



Hacia un olivar sostenible: ¿mito o realidad?

Es hora de dejar de percibir la transición ecológica del sector oleícola solamente como un reto complicado, y comenzar a entenderla como una gran oportunidad para que el olivar se convierta en un símbolo de sostenibilidad que apuesta sin contemplaciones por la calidad y el valor añadido de sus productos.



Por **José Liétor Gallego, Roberto García Ruiz, Milagros Torrús Castillo, Pablo Domouso De Agar, Gustavo Francisco Ruiz Cátedra-Jerez y Julio Antonio Calero González.**
Instituto Universitario de Investigación en el Olivar y Aceites de Oliva

¿Qué se entiende por sostenibilidad?

A pesar de que el concepto de sostenibilidad nos lleva acompañando desde hace muchas décadas, todavía no existe un consenso inequívoco acerca de su significado e implicaciones.

Los ecosistemas naturales son sostenibles porque conservan sus propiedades (diversidad, productividad, velocidad de reciclado de nutrientes...) dentro de un rango estable de valores a lo largo del tiempo. ¿Qué principios ecológicos están detrás de dicha estabilidad? Los más destacados son:

i) En los ecosistemas naturales existe una gran diversidad de organismos vegetales que aprovechan

cualquier recurso disponible (agua, luz o nutrientes) por mínimo que sea, aunque esté disponible solo de forma momentánea, constituyendo la base de una tupida red de interacciones que genera una estabilidad dinámica de todos sus componentes.

ii) La presencia de cubierta herbácea durante casi todo el año impide que en los ecosistemas naturales apenas se pierda suelo, un suelo que además mantiene casi intactas su estructura y estabilidad, junto a una elevada porosidad, garante de una mayor capacidad de almacenamiento de agua.

iii) En los ecosistemas naturales no se desperdician ni se pierden nutrientes porque éstos van pasando desde el suelo hacia los organismos y desde éstos

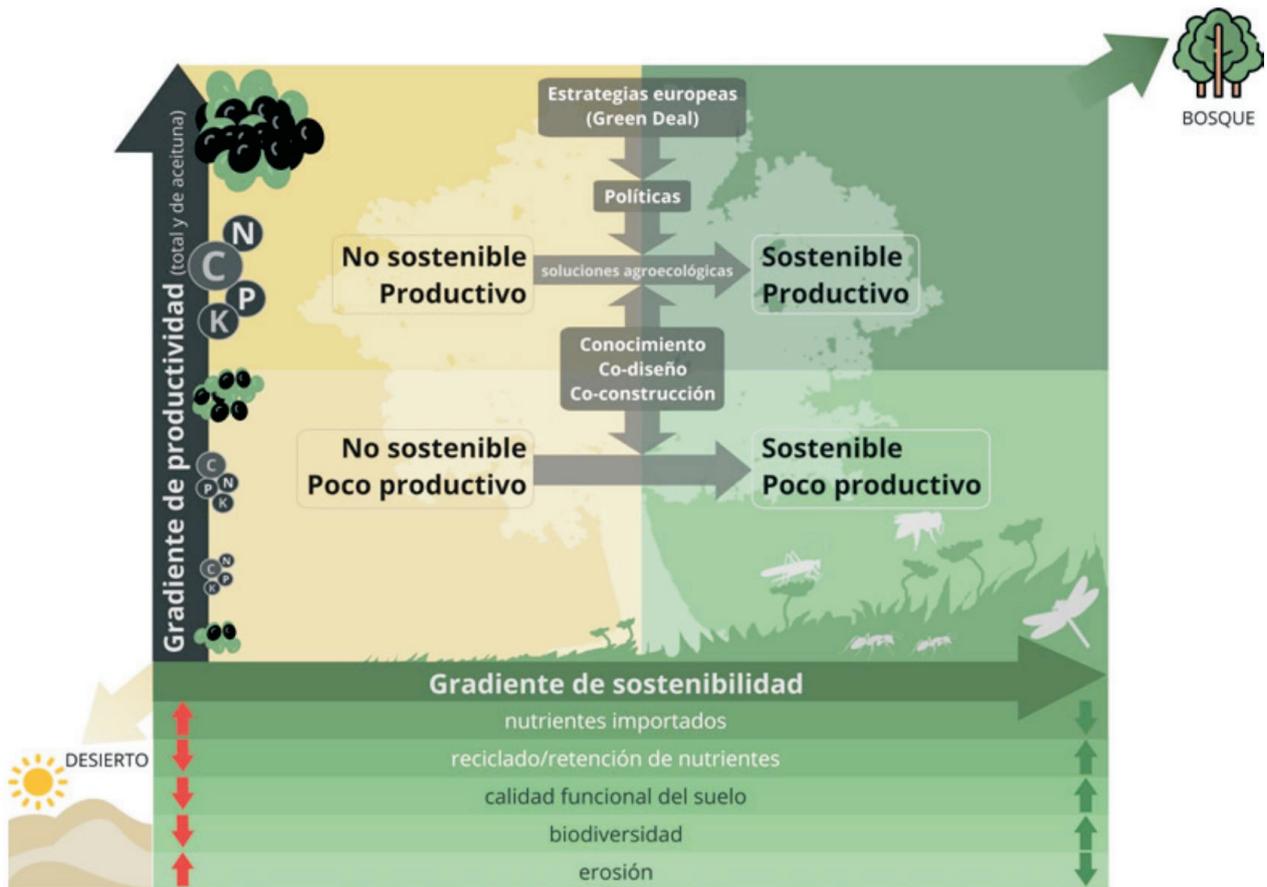


Figura 1. Tipologías de olivares en función de sus grados de sostenibilidad y productividad.

hacia otros organismos o de nuevo hacia el suelo, y así sucesivamente. Es decir, los nutrientes apenas salen del sistema, existiendo una elevada *eficiencia* de uso de los mismos. Las diferentes formas de *materia orgánica* son fundamentales para los ecosistemas porque constituyen una fuente de nutrientes, retienen agua y promueven unas condiciones del suelo (porosidad, densidad aparente) que permiten al sistema radicular una adecuada exploración.

Aparte de su dimensión ambiental, el concepto de sostenibilidad posee otras dos dimensiones, la económica y la social. No es posible alcanzar altas cotas de sostenibilidad en una explotación si ésta no es rentable económicamente, si no repercute sus beneficios en su comunidad, o si no opera de acuerdo a un código de comportamiento basado en la dignidad, la equidad, la inclusión y la justicia.

El olivar es un cultivo sostenido

El principal objetivo del cultivo del olivar está claro: producir aceitunas. Cada vez que se cosechan las aceitunas, se retiran del campo nutrientes, energía y materia orgánica, y se provocan perturbaciones derivadas de las distintas prácticas de manejo. En el afán del agricultor por maximizar la productividad de la parte cosechable del árbol, buena parte de los demás miembros del agroecosistema son ignorados o expulsados. Las especies que merman la producción de aceitunas, tanto vegetales (“hierbas indeseadas”) como animales (invertebrados potencialmente causantes de enfer-

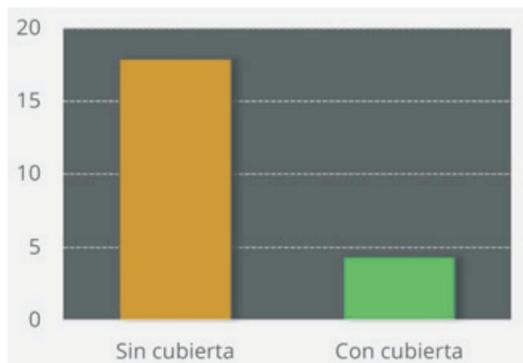


Figura 2. Comparación de las tasas de erosión de suelo entre olivares que mantienen cubierta vegetal frente a otros que tienen los suelos desnudos (en toneladas por hectárea y año).

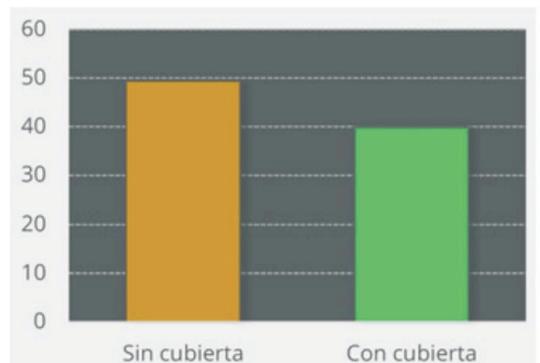


Figura 3. Comparación de la cantidad de nitrógeno que pierden los olivares con y sin cubierta vegetal (en kilogramos por hectárea y año).

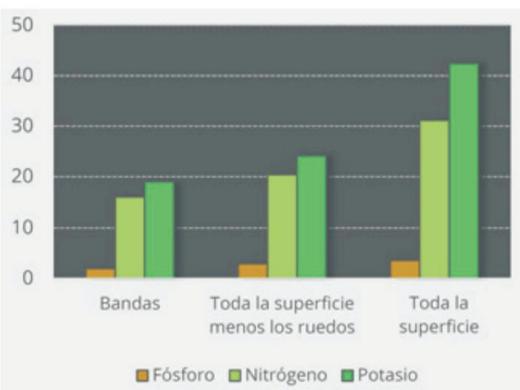


Figura 4. Nutrientes retenidos en la cubierta vegetal (en kilogramos por hectárea).

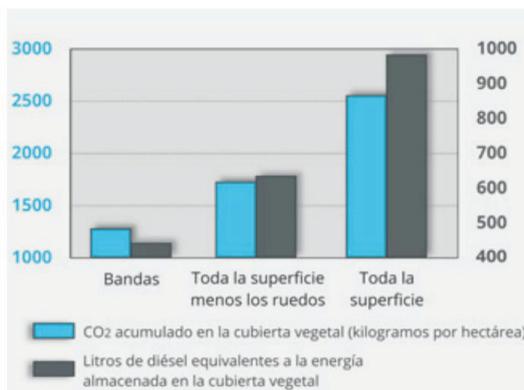


Figura 5. CO₂ que toma la cubierta vegetal anualmente y litros de diésel que se deberían de quemar para emitir la cantidad de CO₂ tomado anualmente por la cubierta vegetal.

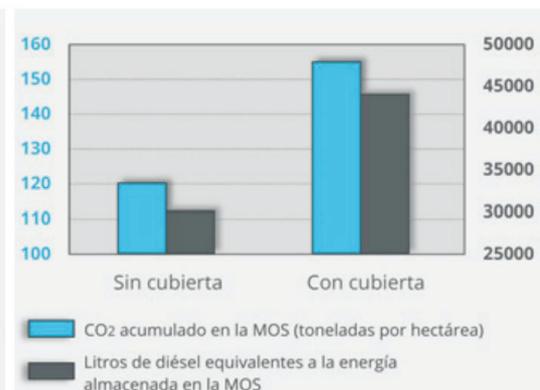


Figura 6. CO₂ y energía almacenados en la materia orgánica del suelo (MOS). La energía se estima a través del poder calorífico de los litros de diésel equivalentes a la cantidad de materia orgánica almacenada en el suelo.

medades y plagas) son expulsadas o eliminados mecánica o químicamente. El resto de la biodiversidad se ve afectada directa (contaminación química) o indirectamente (ausencia de refugios y alimento) y, aunque no suele desaparecer por completo, ve reducida notablemente su diversidad y abundancia.

Un agroecosistema manejado, como es el olivar, requiere que el agricultor reemplace los nutrientes que se retiran por otros nuevos que no proceden del propio sistema, sino que se importan desde el exterior. Es por eso que afirmamos que los olivares no son sostenibles sino que están sostenidos. Cuanto más sostenido se encuentra un cultivo, mayor es su sensibilidad a las incidencias experimentadas por los elementos externos, como es el caso de la actual subida del precio de los fertilizantes.

Ahora bien, existen olivares menos sostenidos que otros; algunos se aproximan a la idea de sostenibilidad que se mostró líneas atrás (figura 1). Si conseguimos emular los principios ecológicos que rigen la sostenibilidad de los ecosistemas naturales, no solo lograremos una mayor sostenibilidad ambiental de los agroecosistemas, sino que además i) estaremos promoviendo un entorno más responsable en términos sociales y humanos y, ii) dado el alto valor añadido que actualmente se otorga al aceite producido de forma sostenible, alcanzaremos una elevada rentabilidad económica.

Es hora de dejar de percibir la transición ecológica del sector oleícola solamente como un reto complicado, y comenzar a entenderla como una gran oportunidad de que el olivar se convierta en un símbolo de sostenibilidad que apuesta sin contemplaciones por la calidad y el valor añadido de sus productos.

El triturado de los restos de la poda y la cubierta vegetal: elementos clave para la sostenibilidad del olivar

En cada hectárea de olivar se producen anualmente entre 1.5 y 2 toneladas de restos de poda (en peso seco) que con-

tienen una parte del dióxido de carbono (CO₂) que los árboles han tomado de la atmósfera para su transformación a carbono orgánico, además de algo de nitrógeno, fósforo, potasio y muchos otros microelementos. Si estos restos se trituran y depositan sobre el suelo, se estará contribuyendo a: i) incrementar la fertilidad al suelo; la materia orgánica, el carbono y los nutrientes aportados mejorarán el suministro nutricional requerido para la siguiente cosecha, e impulsarán la actividad de los microorganismos, ii) retener parte del carbono orgánico y del nitrógeno que se perderían si los restos de poda se quemasen o se sacasen de la finca, iii) proporcionar microhábitats para la fauna auxiliar de invertebrados beneficiosos para el olivar, y iv) reducir las pérdidas de suelo por erosión.

El marco de plantación de la mayor parte del olivar andaluz maduro deja fuera de la influencia directa de la copa de los árboles entre el 30 y el 60 % de la superficie del suelo. El desarrollo de una cubierta vegetal espontánea o sembrada entre los meses de noviembre y marzo/abril que proteja esta superficie es un elemento clave para desencadenar los procesos ecológicos que promueven la sostenibilidad.

En el proyecto SUSTAINOLIVE (sustainolive.eu) hemos medido la pérdida de suelo en 12 pares de olivares (uno con suelo desnudo frente a uno cuyo suelo permanece protegido con cubierta vegetal). Los resultados son incontestables: las fincas con cubierta vegetal mostraron una erosión mucho menor (promedio del 68%) respecto a las que mantienen los suelos desnudos (figura 2). Cada gramo de suelo que no se pierde representa una pequeña cantidad de materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio que no se pierde, una pequeña contribución a mejorar la capacidad del suelo para retener agua, varios miles de microorganismos que seguirán prestando sus servicios a la mejora de la fertilidad del suelo, etc, etc.

Al igual que los restos de poda, la cubierta vegetal y sus restos, una vez desbrozados, proporcionan alimento, refugio y hábitat para que infinidad de insectos puedan completar sus ciclos vitales, contribuyendo entretanto a prevenir y

controlar algunas plagas y enfermedades potenciales del olivar.

La cubierta vegetal tiene un importante papel en la retención de nutrientes susceptibles de perderse por escorrentía superficial, por lixiviación o por erosión (figura 3). Durante los momentos de máximo desarrollo de la cubierta vegetal (febrero-marzo), una pequeña cantidad de nitrógeno, fósforo, potasio y otros microelementos son tomados por las plantas y retenidos por la biomasa, evitándose de ese modo que pudieran perderse. Cuando la cubierta vegetal se desbroza, una parte de esos nutrientes que están embebidos en la materia orgánica, se liberan y quedan disponibles para los olivos o para la nueva cubierta vegetal; otra parte se almacenará en forma de nitrógeno y fósforo orgánicos en el suelo.

En la figura 4 se muestra cómo la cantidad de nutrientes que permanecen retenidos por la cubierta vegetal se eleva progresivamente conforme la superficie ocupada por ésta se incrementa, desde olivares que solo mantienen cubierta herbácea en las entrecalles hasta olivares con cobertura en toda su superficie, pasando por olivares en los que solo se elimina la hierba de los ruedos.

Además, la cubierta vegetal incrementa la productividad del olivar de forma muy significativa. En aquellos olivares de SUSTAINOLIVE con cubierta vegetal estable, hemos medido producciones en la parte aérea de entre 500 y 1800 kilos de biomasa seca al año. Esta biomasa supone una buena dosis de materia orgánica y de energía que se deposita en el suelo, favoreciendo el desarrollo de una diversa y abundante comunidad de microorganismos. Por otro lado, la cubierta vegetal supone en el olivar una entrada extra de CO₂ desde la atmósfera (entre 0.7 y 2.6 toneladas de CO₂ cada año y en cada hectárea), una parte del cual se almacenará como carbono orgánico del suelo durante mucho tiempo (figuras 5 y 6).

El alpeorujado compostado y el estiércol son también elementos muy valiosos que refuerzan el reciclado de nutrientes

La aplicación de alpeorujado compostado en el olivar contribuye a aumentar los niveles de materia orgánica y de compuestos húmicos del suelo, lo que conlleva numerosos beneficios: aumenta la esponjosidad del suelo y su capacidad para retener agua y nutrientes en el complejo de cambio, etc. Adicionalmente, el alpeorujado compostado juega un papel muy importante en el reciclado de los nutrientes (economía circular que se dice ahora), ya que, a fin de cuentas, aportar alpeorujado al suelo no es más que dar un nuevo uso a todos aquellos nutrientes que el árbol había redirigido hacia la aceituna y que, de lo contrario, serían desperdiciados.

Si todo el alpeorujado que se produce en Andalucía se pudiera compostar, 11200 toneladas de nitrógeno, 17600 toneladas de potasio y 441000 toneladas de

Todos consumimos aceite.

...sólo aceite?



Laboratorio acreditado en la detección de contaminantes.

...y comamos tranquilos!



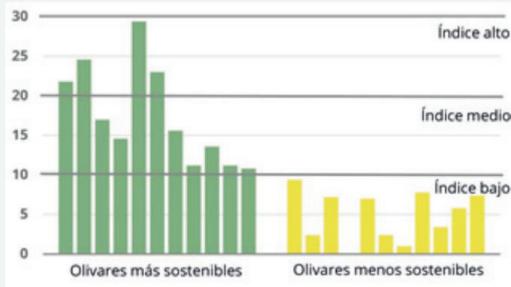


Figura 7. Índice de Sostenibilidad de los olivares experimentales de SUSTAINOLIVE.

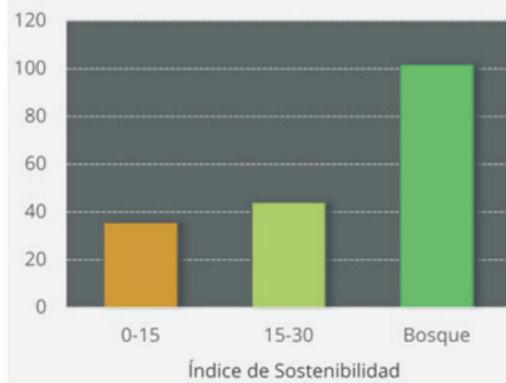


Figura 8. Relación entre la cantidad de materia orgánica en el suelo (toneladas por hectárea) y el índice de sostenibilidad desarrollado en SUSTAINOLIVE. Use el lector los valores para el bosque como referencia comparativa de un ecosistema natural (se trata de valores promedio para bosques seminaturales de matorral mediterráneo próximos a los olivares de estudio).



Figura 9. Relación entre distintos indicadores de diversidad funcional de los microorganismos del suelo y el índice de sostenibilidad desarrollado en SUSTAINOLIVE. Los datos se han relativizado respecto a los valores del bosque que se han considerado como 1.



carbono orgánico se podrían rescatar y devolver al olivar andaluz. Sirvan estas cifras aproximadas para arrojar alguna luz sobre la cantidad de nutrientes, carbono y materia orgánica que se podrían reciclar al compostar el alpeorujo y el impulso que ello podría suponer en la carrera hacia la sostenibilidad del olivar andaluz. Además, el compostaje del alpeorujo también puede abrir nuevos modelos de negocio asociados a los conceptos de bioeconomía y economía circular.

¿Existen ejemplos de olivares que alcancen altos niveles de sostenibilidad?

Sin lugar a duda. En SUSTAINOLIVE hemos trabajado en 24 fincas de olivar que abarcan un amplio gradiente de “niveles de sostenibilidad”, que incluyen olivares tradicionales en

secano e irrigados hasta olivares semi-intensivos y ecológicos. Para clasificarlas en términos de sostenibilidad, hemos diseñado un índice cuantitativo que tiene en cuenta la implementación de prácticas de manejo que impulsan procesos ecológicos propios de ecosistemas naturales: implantación de cubierta vegetal, triturado de los restos de poda, aplicación de alpeorujo compostado y/o estiércol, integración permanente de ganado ovino y caballar, ausencia de fertilización química de síntesis, ausencia de insecticidas, herbicidas y fungicidas, y presencia de elementos vegetales que diversifican el paisaje (figura 7).

La cantidad de materia orgánica (figura 8), así como la actividad de los microorganismos del suelo, su abundancia, su riqueza en especies y su diversidad (figura 9) son mayores cuanto mayor es este índice de sostenibilidad.

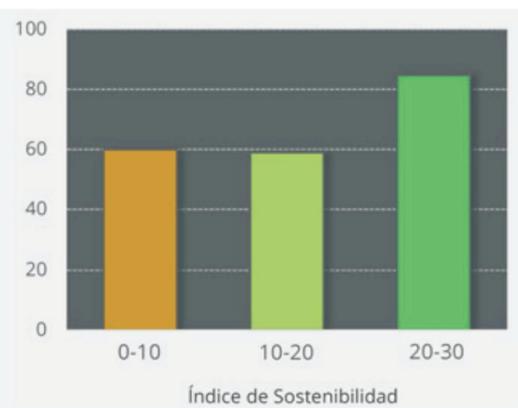


Figura 10. Relación entre el porcentaje del nitrógeno que recircula por el olivar con respecto al flujo total de nitrógeno y el índice de sostenibilidad desarrollado en SUSTAINOLIVE

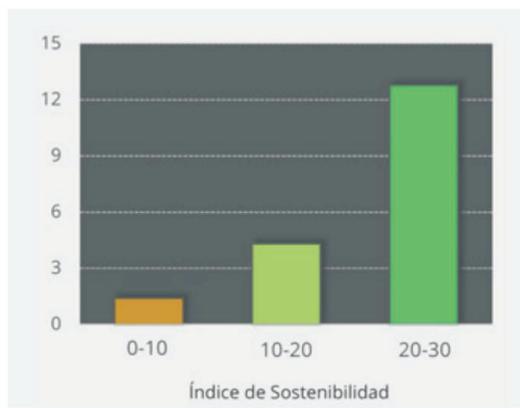


Figura 11. Relación entre la eficiencia de mitigación del cambio climático (estimada como kilogramos de CO₂ secuestrado por cada kilogramo de CO₂ emitido) y el índice de sostenibilidad desarrollado en SUSTAINOLIVE.

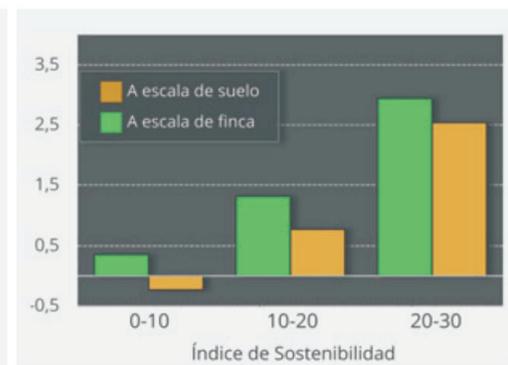


Figura 12. Relación entre el balance de carbono (expresado en toneladas de carbono por hectárea y año) y el índice de sostenibilidad desarrollado en SUSTAINOLIVE. Note el lector cómo los suelos de los olivares menos sostenibles pueden presentar balances de carbono negativos, es decir, actúan como fuentes emisoras de carbono de forma neta.

La dependencia de fertilizantes químicos de síntesis, así como los impactos potenciales ligados al empleo de fitosanitarios y las pérdidas de suelo por erosión fueron menores en los olivares con los mayores índices de sostenibilidad.

La proporción de los nutrientes que recirculan continuamente con respecto al flujo total de nutrientes en la finca, que es un indicador preciso del nivel de reciclado de nutrientes, fue más alta en aquellos olivares con un mayor valor del índice de sostenibilidad (figura 10).

La contribución del olivar a la mitigación del cambio climático

Todos los años, el olivar traslada CO₂ desde la atmósfera hacia distintas partes del árbol. Parte de ese CO₂ será exportado a la sociedad a través de la aceituna y el aceite de oliva y, en algunos casos, devuelto a posteriori al olivar si el alperorrujo es compostado y reutilizado como fertilizante. Se podría decir que el agricultor del olivar está, en cierto modo, “cultivando carbono”.

Cuanto más CO₂ atmosférico sea capaz de “cosechar” el oliverero, mayor será su contribución a mitigar el grave problema del cambio climático (figura 11). Por desgracia, y a pesar del enorme potencial que tiene el olivar como cosechador y almacenador de carbono, el cultivo del carbono no está recibiendo la atención que merece. Más que nunca, se requiere una intensa labor de divulgación y sensibilización que transmita a la sociedad la relevancia del olivar en la mitigación del cambio climático. Todos los actores de la industria oleícola deben comprender los beneficios que ello implica a nivel de proyección de marca y, por su parte, los consumidores deben ser conscientes de los beneficios socioambientales que nos brindan los olivicultores que hacen el esfuerzo de hacer las cosas mejor.

El *balance de carbono*, es decir, el resultado de sumar todas las entradas de carbono (por ejemplo, CO₂ de la atmósfera que cada año se transforma en carbono orgánico en las estructuras permanentes del árbol, en las hojas, en lo que después serán restos de poda, en la aceituna o en la

biomasa de la cubierta vegetal) y restarles todas las salidas de carbono (por ejemplo, el que sale con la aceituna, el que se emite en forma de CO₂ por respiración del suelo), fue muy superior en aquellos olivares experimentales de SUSTAINOLIVE que implementan combinaciones de prácticas de manejo que promueven procesos ecológicos propios de los ecosistemas naturales (figura 12). Es decir, no hay duda que la contribución de estos olivares a la mitigación del cambio climático es muy alta, almacenando el CO₂ como carbono orgánico en el árbol y en el suelo.

Las operaciones de campo (uso de tractores y quema de combustibles durante la cosecha) y el empleo de insumos (fertilizantes químicos de síntesis y pesticidas) emiten directa o indirectamente CO₂ y, lo normal es que cuanto más intensificado sea el olivar, mayores sean sus emisiones. En aquellas fincas de olivar de SUSTAINOLIVE con índices de sostenibilidad más elevados, la cantidad neta de CO₂ tomado desde la atmósfera fue casi 13 veces mayor que el CO₂ emitido durante las operaciones de campo, mientras que en las fincas con bajos valores del índice de sostenibilidad, la relación fue de tan solo 1.4 veces superior.

El proyecto SUSTAINOLIVE demuestra que unos olivares pueden ser más sostenibles que otros sin que eso suponga una merma en la producción de aceitunas y que, por tanto, existe mucho margen de mejora en el camino hacia la sostenibilidad del olivar andaluz. Teniendo en cuenta que el olivar vertebró la vida y la cultura, y es el paisaje dominante de una parte significativa de los pueblos de Andalucía, cualquier cambio en términos de “sostenibilización” del modelo de cultivo del olivar tendrá grandes consecuencias socio-económicas y ambientales. Las nuevas políticas europeas y la clara apuesta de la PAC por un olivar más sostenible ofrecen una gran oportunidad para que políticos, investigadores, empresas, almazaras, oliveros y cooperativas aúnen fuerzas que conduzcan a estrategias basadas en procesos naturales. Al fin y al cabo, desde que el hombre es hombre, no ha hecho otra cosa que imitar a la madre naturaleza. No está mal recordarlo de vez en cuando...