



EMPLEO DE INDICADORES

Análisis comparativo de la sostenibilidad de olivares tradicionales de secano y de regadío

Manuel Arriaza

José Antonio Gómez-Limón

Anastasio José Villanueva

IFAPA Centro Alameda del Obispo. Córdoba

En las últimas dos décadas el olivar en Andalucía ha experimentado un intenso proceso de expansión e intensificación. A consecuencia de ello se ha transformado en riego una importante superficie de olivar, produciéndose una serie de impactos económicos, sociales y ambientales (positivos y negativos). En este trabajo se realiza un análisis integrado desde la perspectiva de la sostenibilidad, comparando el desempeño de los olivares tradicionales de secano con aquellos que se han convertido en regadío.

El resultado permite afirmar que el proceso de puesta en riego del olivar tradicional presenta más luces que sombras, pudiéndose aseverar que ha permitido una mejora global de la sostenibilidad de la agricultura en los territorios donde esta transformación se ha efectuado.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la sostenibilidad, desde una triple perspectiva económica, social y ambiental, del olivar tradicional de campiña en Andalucía, haciendo una comparativa entre aquellos olivares que han permanecido en secano y aquellos que se han transformado en regadío.

INCREMENTO DE LAS PRODUCCIONES Y NO TANTO DE LOS PRECIOS

En las últimas dos décadas, el olivar en Andalucía ha experimentado un intenso proceso

de expansión e intensificación, lo que ha motivado que en la actualidad se alcancen cifras históricas. En concreto, la superficie se ha incrementado hasta llegar a los 1,5 millones de hectáreas (30% de su SAU), de las cuales aproximadamente 400.000 son de regadío. Existe consenso en que dicho proceso ha sido el resultado fundamentalmente de la incorporación de España a la Unión Europea (UE) y de la aplicación de la Política Agraria Común (PAC), que ha venido fomentando la productividad del olivar. No obstante, la expansión del olivar de regadío ha sido posible gracias igualmente al desarrollo y mejora de las técnicas de riego localizado y de captación de aguas subterráneas, así como el hecho de la menor dotación de agua necesaria para alcanzar un nivel de producción razonable en comparación con otros cultivos.

De esta forma, el importante incremento de las producciones ha derivado en un exceso de oferta que, combinado con otros factores, ha deprimido los precios del aceite de oliva a nivel internacional. Esto, unido a la escalada de costes de producción (mano de obra, energía y fertilizantes, especialmente), se ha traducido en una acusada pérdida de rentabilidad de las explotaciones del sector. Precisamente, según Pérez Hernández (2008), a los actuales niveles de precios la mitad de las explotaciones andaluzas resultan insostenibles desde una perspectiva económica y social. Asimismo, es indudable que esta expansión e intensificación ha derivado en efectos ambientales negativos entre los que cabe señalar la erosión del suelo, la sobreexplotación de recursos hídricos, la contaminación difusa del agua, las pérdidas de biodiversidad y el deterioro de paisajes tradicionales. El olivar de regadío no es ajeno a éstos, si bien merece especial atención la sobreexplotación de recursos hídricos, al ser el mayor consumidor en la Cuenca del Guadalquivir (CHG, 2010).

SISTEMA OLIVARERO ANDALUZ

La unidad básica para el análisis ha sido la explotación olivarera, limitándose al olivar tradicional de zonas de campiña, diferenciando entre las de Regadío Semi-Intensivo (RSI) y las de Secano (SEC). Las primeras representan el 12% de las explotaciones y el 15% de la superficie de olivar en Andalucía (más del 50% de su superficie de olivar de regadío), mientras que las segundas representan respectivamente el 31% de las explotaciones y el 29% de la superficie. Ambos tipos de olivar son, junto al olivar tradicional de sierra de secano, los sistemas más relevantes dentro del sector olivarero andaluz.

TABLA 1 / Indicadores básicos utilizados para la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de olivar

PRINCIPIOS	CRITERIOS	INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD (unidad de medida)
Función económica privada. Viabilidad de las explotaciones de olivar	Renta agraria de los olivicultores maximizada	Rentabilidad privada del olivicultor (€/ha· año)
	Renta agraria de los olivicultores estable	Variabilidad de la renta del olivicultor (adimensional)
	Capacidad de adaptación a los cambios	Índice de adaptación (adimensional)
Función económica pública. Suficiencia alimentaria y generación de riqueza	Valor de la producción maximizado	Valor de la producción (€/ha· año)
	Valor de la producción estable	Variabilidad de las ventas (adimensional)
	Contribución a la economía regional maximizada	Contribución al Valor Añadido Agrario (€/ha· año)
	Dependencia de las subvenciones minimizada	Porcentaje de los ingresos procedente de las subvenciones (%)
Función social. Contribución a la fijación de la población en el medio rural	Empleo total generado maximizado	Empleo total (UTA/ha· año)
	Capacidad de remuneración del trabajo garantizada	Productividad aparente del factor trabajo (€/UTA)
	Relevo intergeneracional de la explotación asegurado	Riesgo de abandono de la actividad agraria (%)
	Fijación de la población al medio rural adecuada	Porcentaje de mano de obra familiar y fija (%)
Función cultural. Conservación del patrimonio	Suministro de alimentos de calidad/tradicionales garantizado	Pertenencia a DOP (adimensional cualitativo: 0/1) Porcentaje de la producción calificada como aceite de oliva virgen extra (%)
	Calidad visual del paisaje conservada o mejorada	Porcentaje de superficie dedicada a otros cultivos/ usos (%) Cobertura del suelo (%)
	Elementos culturales y paisajísticos conservados	Índice de mantenimiento y puesta en valor del patrimonio olivarero (adimensional, 0-1)
	Diversidad genética olivar garantizada	Número de variedades de olivar (número entero)
Función de mantenimiento de la biodiversidad	Diversidad biológica mantenida o aumentada	Índice de diversidad biológica (adimensional 0-1) Riesgo de pesticidas (kg rata/ha· año)
	Diversidad de hábitats (ecosistemas) mantenida o aumentada	Porcentaje de superficie dedicada a otros cultivos/ usos (%) Porcentaje de la explotación no cultivada (lindes, setos, ribera de arroyos, bosques islas, etc.) (%)
	Erosión del suelo minimizada	Cantidad de suelo erosionada (t/ha· año)
Función de mantenimiento de los recursos naturales y la mitigación del cambio climático	Fertilidad del suelo mantenida o mejorada	Índice de materia orgánica en el suelo (adimensional 0-1)
	Calidad química del suelo y agua mantenida o mejorada	Balace de nitrógeno (kg N/ha· año) Uso de herbicidas (q equivalentes de glifosato/ha· año)
	Detracción de agua de ecosistemas minimizada	Uso del agua de riego (m ³ /ha· año)
	Balace de energía optimizado	Balace energético (kcal/ha· año)

METODOLOGÍA EN EL USO DE INDICADORES

Para la selección de indicadores de sostenibilidad se ha utilizado el marco teórico SAFE, el cual se estructura jerárquicamente en diferentes niveles, por orden decreciente: principios, criterios e indicadores. Para ello se ha realizado una extensa revisión de la literatura. Además, se ha tenido en cuenta que el análisis de la sostenibilidad requiere necesariamente la adopción de un enfoque multidisciplinar y la participación de los diferentes agentes implicados. Por ello, para la discusión y la validación de los indicadores a considerar en el análisis empírico, se ha contado con el apoyo de un panel de expertos multidisciplinar provenientes de diferentes ámbitos (universidad, administración y sector

guiendo un proceso polietápico, con selección de las unidades primarias de muestreo (comarcas agrarias) mediante un procedimiento aleatorio proporcional, y selección de las unidades últimas de muestreo (explotaciones) mediante rutas aleatorias y cuotas de tamaño.

► Comarcas y explotaciones analizadas

De esta forma fueron seleccionadas seis comarcas: La Sierra (Córdoba) Campiña Alta (Córdoba), La Loma (Jaén), Campiña del Norte (Jaén), Penibética (Córdoba) y Sierra Sur (Jaén). Dentro de cada una de éstas se muestrearon 80 explotaciones de olivar (480 entrevistas en total), de manera que se ha podido disponer de una muestra representativa del conjunto de explotaciones de olivar en Andalucía.



// LA EXPANSIÓN DEL OLIVAR DE REGADÍO HA SIDO POSIBLE GRACIAS AL DESARROLLO Y MEJORA DE LAS TÉCNICAS DE RIEGO LOCALIZADO Y DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS //

productivo). La **Tabla 1** muestra los indicadores utilizados. Para una información más detallada sobre los indicadores utilizados puede consultarse el trabajo de Gómez-Limón (2010).

El cálculo de los indicadores seleccionados a nivel de explotación se obtuvo fundamentalmente a partir de información primaria, recopilada a través de una encuesta realizada expresamente para esta investigación a una muestra representativa de olivereros de Andalucía, así como de información secundaria extraída de distintas fuentes. La muestra de explotaciones de olivar se extrajo si-

Respecto a las características de las explotaciones que componen la muestra de los sistemas RSI y SEC (99 y 133 entrevistas, respectivamente), en su mayoría no han ofrecido diferencias estadísticamente significativas entre los dos sistemas analizados. Así, las explotaciones de ambos sistemas tienen de media 20 ha de superficie total, de las que 18 ha son de olivar¹, cuentan con una plantación de 105 años de edad como promedio y una densidad media de 97 árboles/ha. No obstante, sí cabe señalar la existencia de diferencias estadísticamente significativas respecto a la produc-

ción media (6.146 y 4.659 kg/ha·año para los sistemas RSI y SEC, respectivamente) y el porcentaje de árboles afectados por verticilosis (1,5 y 3,7%).

RESULTADOS

Se explican a continuación, los datos obtenidos para cada indicador estudiado.

► Indicadores de la función económica privada

Las explotaciones del sistema de olivar de RSI desempeñan mejor la función económica privada (son más sostenibles desde esta perspectiva) que las de SEC, en la medida que presentan valores significativamente más elevados del indicador de rentabilidad privada del agricultor y del índice de adaptación, con valores medios de 2.336 €/ha·año y 0,587, respectivamente para las explotaciones del sistema RSI, fren-

te a 1.889 €/ha·año y 0,430 para las del SEC. En el caso del indicador variabilidad de la renta del olivicultor, no se han apreciado diferencias significativas entre los dos sistemas.

En este punto, conviene subrayar que la rentabilidad de las explotaciones de olivar depende en gran medida de dos variables exógenas a la gestión de los olivicultores, como son el precio del aceite y la cuantía de las ayudas de la PAC. Efectivamente, si se calculase el indicador de rentabilidad teniendo en cuenta únicamente los precios de venta del año 2010, la rentabilidad calculada descendería de manera notable, en torno al 24%. Si, además, se eliminasen los ingresos por subvenciones, la rentabilidad caería hasta en un 74%. Es decir, la sostenibilidad económica de las explotaciones de olivar está en buena medida condicionada por la evolución de los mercados y las futuras reformas de la PAC.

¹ Este tamaño medio de explotación contrastan con los datos oficiales del censo o de las declaraciones de subvenciones de la PAC, que se sitúa alrededor de las 5 hectáreas. Tales discrepancias se explican por la diferente forma de conceptualizar la 'explotación' olivarera. En este trabajo se ha considerado la explotación olivarera como la 'unidad de gestión económica' que es manejada por un único olivicultor, con independencia de su forma jurídica.



► Indicadores de la función económica pública

Al igual que en la función anterior, las explotaciones del sistema *RSI* presentan un mejor desempeño (son más sostenibles desde esta perspectiva). En efecto, presentan un valor medio superior para los indicadores del valor de la producción y la contribución al valor añadido bruto, alcanzando valores de 2.526 €/ha·año y 2.095 €/ha·año, respectivamente, mientras que las explotaciones del sistema *SEC* presentan valores considerablemente menores (1.992 €/ha·año y de 1.712 €/ha·año, respectivamente). No se aprecian diferencias estadísticamente significativas respecto a los indicadores de la variabilidad de las ventas y el porcentaje de ingresos procedentes de las subvenciones, con una media agregada del 32,8%.

Indudablemente, que el 32,8% de los ingresos de las explotaciones estudiadas provenga de las subvenciones confirma el mayor nivel de ayuda al sector frente

// LA RENTABILIDAD DE LAS EXPLOTACIONES DE OLIVAR DEPENDE EN GRAN MEDIDA DE DOS VARIABLES EXÓGENAS A LA GESTIÓN DE LOS OLIVICULTORES, COMO SON EL PRECIO DEL ACEITE Y LA CUANTÍA DE LAS AYUDAS DE LA PAC //

a la media autonómica, estimada en el 19,4%. Esta mayor dependencia de las ayudas públicas, compromete notablemente su desempeño, no sólo respecto a la función económica pública, sino también a la privada. Este hecho se hace más visible en previsión de una PAC post 2013 muy diferente a la actual, tanto en términos de presupuesto como de distribución del mismo. Efectivamente, aunque se mantuviese el presupuesto, una previsible homogeneización en la distribución de los pagos directos como consecuencia del abandono de los criterios históricos de reparto, conduciría inexorablemente a una reducción de la ayuda por hectárea de olivar. De ocurrir así, parece evidente que resultaría más afectado el *RSI* que el *SEC*, dado su mayor nivel de ayuda por hectárea en términos absolutos.

► Indicadores de la función social

Para esta función no cabe establecer de forma categórica qué sistema presenta un mejor desempeño, dado que sólo se aprecian diferencias significativas en uno de los cuatro indicadores considerados. Así, en ambos sistemas la media de empleo total generado ronda las 0,027 UTA/ha·año, el indicador del riesgo de abandono se sitúa en torno a 0,88 y el porcentaje de mano de obra familiar y fija se acerca al 72%, sin que puedan establecerse diferencias entre las medias de las distintas submuestras. La única excepción en este sentido la constituye el indicador de productividad aparente de la mano de obra, para el cual el sistema *RSI* presenta

una media mayor (91.262 €/UTA) que el *SEC* (76.543 €/UTA).

Cabe apuntar que el elevado porcentaje de mano de obra familiar y fija obtenido confirma evidencias anteriores (CAP, 2008) que indican la importancia de este sector para la fijación de población en el territorio, en la medida que permite una actividad laboral continuada a lo largo de todo el año.

► Indicadores de la función cultural

En los indicadores de la función cultural se observan diferencias significativas entre sistemas en dos de los indicadores. El primero de ellos mide el porcentaje de aceite virgen, donde el valor medio de *SEC* resulta ser más favorable que en *RSI* (82,3% frente al 74,5%). Estos datos ponen de manifiesto que en la actualidad los olivares tradicionales de secano están más adaptados para recoger la aceituna directamente del árbol y con ello conseguir una mayor calidad comercial. El segundo es el indicador de uso de cubierta vegetal, cuyos resultados son por el contrario favorables a los olivares *RSI* (media del 53%, estadísticamente superior al 41% del *SEC*). De esta forma los olivares tradicionales de regadío parecen mostrar una mayor contribución a la calidad visual del paisaje por el mayor empleo de cubiertas vegetales (Arriaza, 2010).

Para el resto de indicadores no se aprecian diferencias entre los dos sistemas analizados. Así se evidencia cómo en ambos el porcentaje de las explotaciones que declaran pertenecer a una DOP es reducido (media conjunta del 22%). Asimismo, se

observan valores bajos de los indicadores relacionados con el porcentaje de otros cultivos (4,7%) y presencia de elementos singulares (0,10).

► Indicadores de la función de mantenimiento de la biodiversidad

El sistema *RSI* parece desempeñar una mejor función de mantenimiento de la biodiversidad, dado que realiza prácticas agronómicas más beneficiosas en este sentido, con un promedio de diversidad biológica de 0,59 (estadísticamente superior a 0,49 del *SEC*) y realiza un menor uso de pesticidas (3.666 kg rata/ha·año frente a 5.278 del *SEC*). No obstante los resultados obtenidos evidencian igualmente una menor diversidad genética del cultivo, es decir, una mayor tendencia hacia las plantaciones monovarietales (número de variedades de 1,75 en *RSI* frente a 2,12 en *SEC*).

Asimismo debe comentarse que en ambos sistemas se evidencia una reducida diversidad de hábitats: valores notablemente bajos del porcentaje de otros cultivos y superficie no cultivada, cuyas medias son del 4,7% y 1,2%, respectivamente, sin que se hayan detectado diferencias estadísticamente significativas entre ambos sistemas.

► Indicadores de la función de la conservación de los recursos naturales

Respecto a esta función, debe comentarse que el sistema *RSI* muestra niveles de erosión del suelo bajos o moderados (media de 9,0 t/ha·año), sin que se aprecien diferencias significativas respecto al *SEC*. Igual ocurre

con los indicadores de materia orgánica y balance de nitrógeno, con un valor promedio de 0,71 y -7,3 kg N/ha·año, respectivamente. Estos resultados evidencian tanto la aplicación cada vez más generalizada de las técnicas de conservación del suelo, que están permitiendo mejorar el nivel de materia orgánica en los terrenos de olivar, como la reducción de las dosis de abonado nitrogenado, que minimiza la liberación al medio de esta sustancia contaminante. Sobre estos resultados debe comentarse que si bien ya existía un amplio consenso sobre las ventajas agronómicas de estas prácticas de mantenimiento del suelo y abonado racional, parece que el factor realmente detonante de su generalización en el conjunto de sistemas de olivar ha sido la actual crisis de precios, que está obligando a los agricultores a extensificar la producción como medio de minimizar las pérdidas de rentabilidad. Precisamente, estas nuevas técnicas, además de las mejoras agronómicas antes aludidas, proporcionan un ahorro en los costes de energía (mínimo laboreo), de mano de obra (picado de los restos de poda) e insumos (fertilizantes), circunstancias que justifican su rápida adopción.

El siguiente indicador que muestra diferencias significativas es el de uso de herbicidas: se evidencia un mejor comportamiento (menor potencial contaminante de las masas de agua) del sistema *SEC*, donde en términos relativos más se utiliza el laboreo para el control de malas hierbas y, por tanto, se emplean menos herbicidas.

Para terminar debe señalarse el mejor comportamiento del olivar de *RSI* con respecto al balance de energía, con un valor promedio positivo de 9.990 kcal/ha·año, cantidad estadísticamente superior a las 8.600 kcal/ha·año del *SEC*. Este resultado cabe explicarlo por la mayor productividad (capacidad fotosintética) del olivar



// EN LA ACTUALIDAD LOS OLIVARES TRADICIONALES DE SECANO ESTÁN MÁS ADAPTADOS PARA RECOGER LA ACEITUNA DIRECTAMENTE DEL ÁRBOL Y CON ELLO CONSEGUIR UNA MAYOR CALIDAD COMERCIAL //

de regadío, que permite recuperar con creces los mayores consumos energéticos (especialmente los de la energía necesaria para regar) que requiere este tipo de producción. Así se evidencia el mejor desempeño del olivar de *RSI* como elemento mitigador de las emisiones de CO₂ y de lucha contra el cambio climático.

CONCLUSIONES

Parece que en la situación actual el olivar tradicional de regadío es más sostenible que el de secano desde una perspectiva económica, ya sea en lo relativo a la función pública o privada. No obstante, la amenaza que supone la tendencia decreciente en los precios y las perspectivas de reforma de la PAC hace que se recomiende cautela en este sentido.

Asimismo, parece que dicho sistema de regadío presenta

unos buenos niveles de sostenibilidad social, incluso mejores que el de secano, lo cual refuerza la afirmación de que dicho proceso de intensificación ha mantenido o incluso mejorado la contribución social de las explotaciones de olivar tradicional. Desde esta perspectiva cabe señalar, además, el buen desempeño de ambos sistemas en cuanto a la provisión de aceites de calidad y a la fijación de la población al territorio.

Por último, el olivar tradicional de regadío en Andalucía parece presentar un nivel de sostenibilidad ambiental moderado, dado que los valores relativamente favorables relativos a erosión, balance energético, balance de nitrógeno y diversidad biológica, se ven contrarrestados en parte por los valores desfavorables que muestran un mayor uso de agua, un mayor nivel de herbicidas residuales y una mayor tendencia

de este sistema hacia el monocultivo monovarietal.

Todos estos resultados puestos en una balanza permiten afirmar que el proceso de puesta en riego del olivar tradicional desarrollado en buena parte de las campiñas andaluzas presenta más luces que sombras, pudiéndose afirmar que globalmente ha permitido una mejora de la sostenibilidad de la agricultura en los territorios donde esta transformación se ha efectuado.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido cofinanciada por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), el Ministerio de Ciencia e Innovación (MICIN) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través de los proyectos INSOEX (RTA2008-00022) y AGRIGOBERSOS (AGL2010-17560-C02-01).

REFERENCIAS

Queda a disposición del lector en los correos electrónicos de redaccion@editorialagricola.com y manuel.arriaza@juntadeandalucia.es