

# ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DE OLIVARES PASTOREADOS

SUSTAINABILITY OF OLIVE GROVES GRAZED BY SHEEP

M.D. CARBONERO<sup>1</sup>, E. FAJARDO<sup>2</sup>, A. GARCÍA<sup>3</sup>, J.R. LEAL<sup>2</sup>, J.E. GUERRERO<sup>4</sup>  
Y P. FERNÁNDEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Área de Producción Agraria. IFAPA. Centro Hinojosa del Duque. Junta de Andalucía. Crta El Viso, km 15. 14270 Hinojosa del Duque (Córdoba). [mariad.carbonero@juntadeandalucia.es](mailto:mariad.carbonero@juntadeandalucia.es) <sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Forestal, ETSIAM. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales 14071 Córdoba (España) <sup>3</sup>Área de Producción Ecológica y Recursos Naturales. IFAPA. Centro Alameda del Obispo. Junta de Andalucía. Avda Menéndez Pidal s/n. 14004Córdoba

<sup>4</sup>Departamento de Producción Animal, ETSIAM. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales 14071 Córdoba (España)

## RESUMEN

El trabajo analiza la sustentabilidad ambiental, económica y social de olivares que integran el pastoreo en su gestión. Se ha realizado en siete fincas situadas en distintas zonas de Andalucía con marcadas diferencias en el potencial productivo. Para su evaluación se ha utilizado la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad). La mayor sostenibilidad ambiental se ha contabilizado en aquellos olivares de mayor superficie y heterogeneidad de relieve, características que favorecen una mayor biodiversidad y una gestión más integrada. Aunque la sostenibilidad económica es máxima en olivares con alto potencial productivo, también consiguen buenos resultados olivares de bajo potencial productivo pero con una gestión integrada en la que prima el reciclaje de recursos y el ahorro de costes y energía.

**Palabras clave:** ovino, sistema agrosilvopastoral, rentabilidad, servicios ambientales, MESMIS.

## SUMMARY

This study analyzes economic, environmental and social sustainability of olive groves with sheep grazing management. We have studied seven olive-farms of Andalusia from areas different in olive productivity and environmental conditions. Farm sustainability was analyzed using the MESMIS framework. We found the best environmental values in mountainous olive farms with larger sizes that favour biodiversity and management efficiency. Although the best economic values was reached by olive farms located in fertile soils, some farms placed in hilly areas reached high economic scores due to an efficient management of resources and costs and energy savings.

**Key words:** sheep, agrosilvopastoral system, profitability, MESMIS framework, environmental services.

## INTRODUCCIÓN

El olivar es uno de los sistemas agrícolas más representativos de Andalucía y de otros puntos del sur de la Península Ibérica. Su futuro se enfrenta sin embargo a una serie de problemas ambientales en los que habría que destacar la pérdida de biodiversidad y la erosión. La gestión del olivar como un sistema agrosilvopastoral podría constituir una alternativa viable, ya que ambas producciones pueden verse beneficiadas (Fernández Rebollo *et al.*, 2004). Además en Andalucía existe una importante cabaña de ovino concentrada en zonas de olivar de montaña (Sánchez *et al.*, 2011). Sin embargo, al ser reducido el número de explotaciones que pastorean el olivar, existen grandes interrogantes respecto a la sustentabilidad de este sistema que, además, no puede medirse únicamente en el ámbito económico, sino también ambiental y social, pues la consecución de buenos resultados en una dirección puede ir en detrimento de las otras, que también pueden ser importantes para la persistencia del sistema. Esto es especialmente aplicable para el caso de la ganadería extensiva basada en los pastos cuyo soporte no sólo son factores económicos sino ambientales y sociales (Ripoll *et al.*, 2012). Por otro lado la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad) desarrollada para evaluar la sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos

naturales desde una perspectiva sistémica, ha sido ampliamente utilizada para la evaluación de sistemas agrosilvopastorales y de manejo agroecológico (Ripoll *et al.*, 2012). Así, en este trabajo se compara la sustentabilidad de explotaciones de olivar que han incorporado el ganado ovino en su gestión, utilizando un sistema de indicadores en el marco de la metodología MESMIS y agrupados en tres pilares: ambiental, económico y social.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo analiza la sustentabilidad de 7 fincas que utilizan el ovino en la gestión del olivar. Entre los criterios barajados para su selección estuvieron que el uso agrícola fuera la principal orientación del olivar, que los olivares tuvieran diferente potencialidad productiva, que presentaran diferentes formas de abordar la gestión integrada del ganado, y que el medio presentara características físicas y ambientales diferentes. Una descripción más extensa de sus características puede encontrarse en Carbonero *et al.* (2013). Para dicha evaluación se ha utilizado la metodología MESMIS desarrollada por López-Ridaura *et al.* (2002). Esta metodología define la sustentabilidad en cinco atributos (productividad, estabilidad, equidad, autonomía, y adaptabilidad cultural) que son cuantificados por indicadores, para cuya selección se consideran tres áreas de evaluación: económica, ambiental y social. Su descripción y adscripción puede consultarse en la tabla I.

**Tabla 1. Indicadores y metodología para evaluar la sostenibilidad en los pilares económico, ambiental y social de explotaciones de olivar con pastoreo de ganado ovino. Se incluye el atributo al que fue adjudicado cada indicador: productividad (P), estabilidad (ES), equidad (EQ), autonomía (A), y adaptabilidad cultural (AD).**

Pilar	Indicador	Unidades	Descripción
Económico	Producción ganadera (P)	Kg de cordero por ha de olivar	Se considera el número de animales y el tiempo de pastoreo a lo largo del año en el olivar (Carbonero et al. 2013)
	Producción de aceituna (P)	Kg de aceituna por ha	Se considera la media histórica de la finca.
	Margen de beneficio (P)	€/ha	Diferencia entre los ingresos y los costes totales de la explotación. Se han excluido los sueldos asignados a los trabajos realizados sin contratar mano de obra.
	Prácticas que mejoran la calidad de la aceituna (ES)	0-3	Importancia que el propietario otorga a la obtención de una producción de aceite de calidad mediante los siguientes aspectos: recogida temprana, separación de la aceituna del vuelo de la del suelo, y transporte diario a la almazara.
	Integración del ganado (ES)	1-3	Grado de aprovechamiento de los diferentes recursos pascícolas (pastos, restos de poda y varetas) por el ganado.
	Especies ganaderas (ES)	Número	Especies ganaderas que pastorean en el olivar
	Prácticas culturales de control (ES)	0-4	Uso de prácticas culturales en el control de plagas y enfermedades.
	Ahorro de costes por el ganado (A)	%	Costes evitados por el pastoreo del ganado en el olivar (Carbonero <i>et al.</i> , 2013). Se ha tenido en cuenta que las ovejas fertilizan, desvaretan y controlan el pasto. Se expresa sobre el margen de cada finca.
	Costes de gestión del ganado (A)	%	Costes incurridos por el manejo del ovino en el olivar (Carbonero <i>et al.</i> , 2013). Se expresa sobre el margen de cada finca en escala inversa.
	Margen energético (P)	MJ/ha	Diferencia entre las salidas y entradas de energía en el sistema. Calculado según Alonso (2009).
Ambiental	Eficiencia Energética (P)	%	Relaciona la producción bruta del sistema con el conjunto de entradas energéticas no renovables para conseguir dicha producción (Alonso, 2009). Valores superiores a 1 indican mayores producciones que consumo y por tanto eficiencia.
	Número de especies arbóreas (ES)	Número	Número de especies arbóreas diferentes al olivo presentes en el olivar.
	Vegetación dentro del olivar (ES)	%	Porcentaje de superficie ocupada por vegetación leñosa silvestre en el olivar. Se han usado ortofotografías del año 2007.
	Vegetación lindante al olivar (ES)	%	Porcentaje de perímetro de la finca con vegetación leñosa natural. Se han usado ortofotografías del año 2007.
	Tratamientos fitosanitarios (ES)	Número	Número de tratamientos fitosanitarios realizados en el olivar. Se expresa en escala inversa.
	Erosividad del suelo (ES)	1-3	Se ha evaluado siguiendo la metodología expuesta por Milgroom, <i>et al.</i> (2006). Se expresa en escala inversa.
	Medidas correctoras de erosión (ES)	Número	Número de actuaciones para prevenir y controlar procesos erosivos.
Social	Continuidad de la explotación (ES)	0-5	Continuidad de la explotación en los próximos 15 años en función de la edad de los propietarios y de la de sus hijos, así como su grado de participación en la explotación (Ripoll <i>et al.</i> , 2012).
	Conocimiento del sistema (ES)	0-6	Grado de conocimiento que el propietario tiene sobre el manejo del sistema olivar-ovino. 0 sería la puntuación otorgada a una gestión nada reflexionada y justificada, y 6 la puntuación concedida a una gestión integrada y que justifica desde el punto de vista técnico y productivo todas las decisiones que se realizan.
	Grado de satisfacción (EQ)	0-3	Grado de satisfacción con la actividad agraria realizada.
	Innovación (AD)	1-3	Capacidad del sistema de generar innovación, aprendizaje e incluso reciclaje de saberes tradicionales.
	Nivel de formación (AD)	0-4	Grado de formación máximo del agricultor/es responsable de la gestión según Ripoll <i>et al</i> (2012).

La selección de indicadores se hizo en base a trabajos realizados en sistemas agrarios similares (Alonso y Guzmán, 2004; Ripoll *et al.*, 2012) y en información de técnicos y agricultores (Tabla 1), recogiendo los datos para las fincas seleccionadas a través de entrevista y trabajo de campo en el año 2011. Los valores de todos los indicadores se estandarizaron en una escala de cero a cien de la siguiente manera. Si no existía valor de referencia para un indicador, al mayor valor resultante se le asigna 100 ponderándose los restantes en relación a éste; si, por el contrario, existía un valor de referencia se toman los porcentajes relativos al mismo (Alonso y Guzmán, 2004; Ripoll *et al.*, 2012). Los resultados se presentan agrupados según el área al que pertenecen, habiéndose considerado que los indicadores tienen el mismo peso dentro de cada una de ellas (económica, ambiental y social), por lo que la puntuación para cada finca deriva del promedio de la puntuación obtenida en los diferentes indicadores.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La sostenibilidad económica la encabeza la explotación C1 que es la más productiva y la que mayores márgenes de rentabilidad obtiene (Tabla 2 y Figura 1), en parte por una alta potencialidad del medio (Carbonero *et al.*, 2013), pero también porque hace un buen uso de la energía (ver PA

en Tabla 2). También presentan buenos valores de sostenibilidad económica las explotaciones P1 y P2, aún a pesar del bajo potencial productivo del olivar (ver ME y EE en Tabla 2). Ambas presentan buenos resultados en el apartado de eficiencia energética (ME, EE) fruto, en gran medida, de la simbiosis entre ganado y cultivo, y del escaso uso de maquinaria. El alto valor que obtiene la finca S2 en este apartado se explica por las elevadas producciones de aceituna junto al escaso uso de maquinaria (ME, EE en Tabla 2), posibles en gran parte por el pequeño tamaño del olivar (8 ha, Carbonero *et al.*, 2013). P1 y P2 aprovechan de forma eficiente con ganado ovino los recursos pascícolas del olivar: pastos, restos de podas y varetas del olivo (ver indicadores CO y AO en tabla 2), minimizando además los costes de gestión del pastoreo y del ganado. Además utilizan una serie de prácticas culturales como el adelanto de la recolección o un tipo de poda para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades, lo que redundará en la calidad de la aceituna (ver indicadores PCF y CA en Tabla 2). Por el contrario, las explotaciones P3, S1 y C2, no consiguen el 50% de la puntuación en el pilar de sostenibilidad económica (Figura 1), por presentar balances económicos muy bajos debido al limitado potencial productivo (caso de P3 y C2), o por ser poco eficientes en el uso de la energía (S1).

En el pilar de la sostenibilidad ambien-

**Tabla 2. Valores obtenidos en los indicadores utilizados para evaluar la sostenibilidad en las explotaciones de olivar con pastoreo de ganado ovino**

Indicador	Pilar	Unidades	Fincas							
			P1	P2	P3	C1	C2	S1	S2	
			M1	M1	M1	M2	M3	M4	M4	
PG		Kg cordero por ha	30	22	12	36	38	9	9	
PA		Kg aceituna por ha	1785	1986	818	3125	990	3500	3125	
M		€/ha	1221	1129	448	1513	527	848	1487	
CA		Escala (0-3)	3	3	1	3	0	1	2	
EP		Escala (1-3)	2	3	3	2	1	2	1	
EG		Número	2	2	1	2	1	1	2	
PCF		Escala (0-4)	4	4	2	4	1	1	2	
AO	Económico	% sobre Margen (€/ha)	11,87	10,72	35,47	7,67	4,37	9,78	1,34	
			(145)	(121)	(159)	(116)	(23)	(83)	(20)	
			5,49	4,70	8,92	11,17	23,16	15,79	14,46	
CO		% sobre Margen (€/ha)	(67)	(53)	(40)	(169)	(122)	(134)	(215)	
ME		MJ/ha	9613	9800	1833	14907	-5851	-3618	21497	
EE		MJ/ha	3,3	2,9	1,5	3,3	1,1	1,0	4,6	
EA		Número	13	14	13	1	2	2	2	
VS		%	2,7	3	2,5	1	0,2	0,6	0	
VP	Ambiental	%	12	52	16	13	5	52	13	
TF		Número	0	0	1	0	1	2	1	
E		Escala (1-3)	3	3	3	1	1	2	2	
EM		Número	4	4	4	3	3	2	3	
CE		Escala (0-5)	4	3	2	3	1	1	4	
CS		Escala (0-6)	5	6	4	6	4	2	3	
GS	Social	Escala (0-3)	2	2	2	3	2	1	3	
I		Escala (1-3)	3	3	2	3	2	1	2	
F		Escala (0-4)	3	4	2	4	2	2	2	

PG, Producción Ganadera; PA, Producción de aceituna; M, Margen de beneficio; CA, Prácticas que mejoran la calidad de la aceituna; EP, Integración del ganado; EG, Especies ganaderas; PCF, Prácticas culturales de control; AO, Ahorro de costes por el ganado; CO, Costes de gestión del ganado; ME, Margen energético; EE, Eficiencia energética; EA, Número de especies arbóreas; VS, Vegetación dentro del olivar; VP, Vegetación lindante al olivar; TF, Tratamientos fitosanitarios; E, Erosividad del suelo; EM, Medidas correctoras de la erosión; CE, Continuidad de la explotación; CS, Conocimiento del sistema; GS, Grado de satisfacción; I, Capacidad de innovación; F, Nivel de formación. M1: Pozoblanco (Córdoba); M2: Linares (Jaén); M3: Hinojosa del Duque (Córdoba); M4: Montefrío (Granada).

tal, destacan sustancialmente sobre el resto de explotaciones (P1 y P2) caracterizadas por una mayor superficie y heterogeneidad de relieve (Carbonero *et al.*, 2013). Se han contabilizado más de 10 especies arbóreas (forestales y frutales) dispersas en el olivar y numerosos setos y bosquetes en su interior y en las lindes (ver indicadores EA, VS, VP y TF en Tabla 2). Muy lejos en cuanto a diver-

sidad quedan el resto de explotaciones (salvo P3), donde no es posible encontrar más de 2 especies arbóreas diferentes al olivo. A pesar de tener unos valores de erodibilidad altos (Milgroom *et al.*, 2006), P1, P2 y P3 dedican gran esfuerzo a la conservación del suelo mediante el manejo del pastoreo, la práctica ausencia de laboreo, el mantenimiento de vegetación silvestre y la construcción de al-

barradas y otros elementos correctores (ver indicadores RE y CE en Tabla 2). Todos estos factores ayudan a conseguir una buena sostenibilidad ambiental. Las menores puntuaciones las consiguen C2 y S1, pues parten de una situación inicial de menor diversidad y no realizan una gestión integrada de plagas y enfermedades.

La sostenibilidad social está liderada por P1, P2 y C1, pues tienen asegurada la continuidad de la explotación debido a la presencia de hijos que comienzan a tener responsabilidad en la gestión de las fincas y a la relativa juventud de los actuales gestores. Además presentan un mayor nivel de formación, en parte debido a la incorporación de hijos con titulaciones relacionadas con la actividad agraria y a un conocimiento profundo

de las interrelaciones entre ganadería y agricultura (ver indicadores CE, CS y F en Tabla 2). Las explotaciones S1 y S2 son las que menor puntuación obtienen en el indicador CS, al no poseer mucha experiencia sobre las interacciones entre ganado y olivar. Esto puede ser fruto de la ubicación de estas explotaciones en un área de monocultivo del olivo, en donde la tradición del uso múltiple del territorio prácticamente ha desaparecido (Alonso y Guzmán 2004). Por último habría que destacar el alto grado de satisfacción que manifiestan la mayoría de los gestores con la actividad realizada. Los mejores resultados generales fueron conseguidos por P2, con una alta y equilibrada puntuación en los tres pilares, entre los que habría que destacar el económico ya que se asienta en un

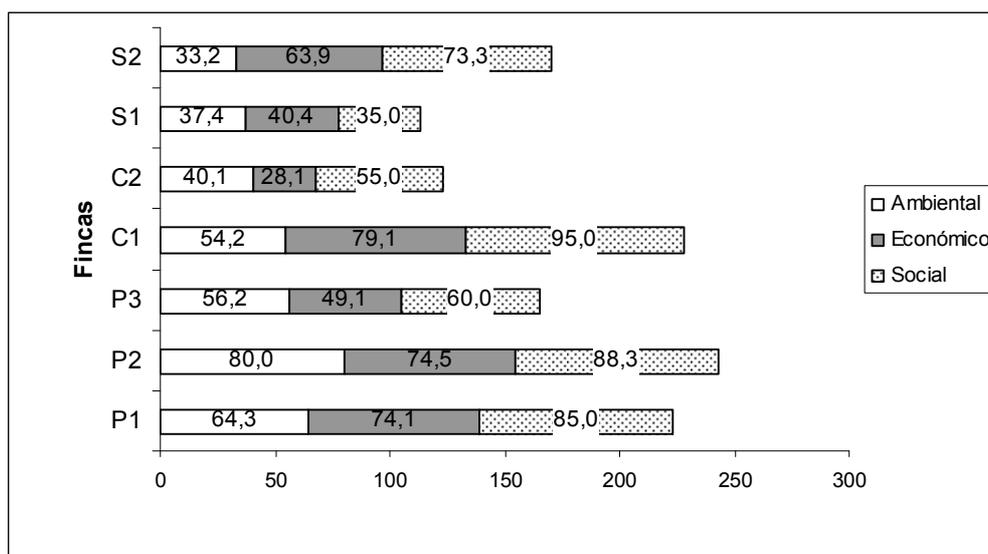


Figura 1. Puntuaciones obtenidas en los pilares ambiental, económico y social en las explotaciones de olivar con pastoreo de ganado ovino tras promediar los indicadores estandarizados por finca.

medio con una productividad limitada (Carbonero *et al.* 2013). Le sigue C1 con una puntuación muy alta en el eje económico, fruto de la buena fertilidad del medio pero también de la innovación y eficiencia en el uso de los recursos. En cambio, la finca S1 presenta los menores valores de sostenibilidad, con las puntuaciones más bajas en los pilares ambiental y social, por debajo de los 50 puntos. Le sigue C2 con una baja puntuación en los ejes ambiental y económico. Es valorable que 5 de las 7 explotaciones analizadas superen la puntuación de 50 en los tres pilares analizados, lo que indica una buena capacidad de compatibilizar las tres dimensiones en diversas situaciones y mediante estrategias diferentes.

## CONCLUSIONES

La mayor sostenibilidad se consigue aunando producción pero también eficiencia en el uso de los recursos, lo que va ligado ineludiblemente a un buen conocimiento del funcionamiento del sistema que propicia además una buena capacidad de adaptación a cambios ambientales y económicos. Aunque la sostenibilidad económica es máxima en olivares con alto potencial productivo, también consiguen buenos resultados olivares de bajo potencial productivo pero con una gestión integrada en la que prima el ahorro de costes y energía. Se ha encontrado que 5 de las 7 explotaciones, con características dife-

renciadas, alcanzan buenas puntuaciones en los tres pilares analizados: económico, ambiental y social. Así, no parece que existan modelos exitosos únicos de cara a integrar el pastoreo del ganado ovino en el olivar, sino más bien adaptaciones *ad hoc* en función de las características de cada explotación.

## BIBLIOGRAFÍA

ALONSO MIELGO A.M. (2009) *Metodología de cálculo de los impactos socioeconómico y ambiental*. Baeza, España: Universidad Internacional de Andalucía.

ALONSO A. Y GUZMAN G. (2004) La sustentabilidad del olivar ecológico. En: ISEC y UCO (eds) *Manual de olivicultura ecológica*, pp. 118-137. Córdoba, España: ISEC.

CARBONERO MD., FAJARDO E., GUERRERO JE, GARCÍA A. Y FÉRNANDEZ REBOLLO P. (2013) Pastoreo en olivares: producción ganadera y efectos sobre los costes de cultivo. En: Poblaciones *et al.* (eds) *Los pastos: nuevos retos, nuevas oportunidades*, pp 513-520. Badajoz, España: Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.

FERNÁNDEZ REBOLLO P., BLÁZQUEZ A., CARBONERO M.D Y FERNÁNDEZ R. (2004) El pastoreo como estrategia para el control de la vegetación espontánea en las forestaciones realizadas en terrenos agrarios. En: Fernández *et al.* (Eds) *Mantenimiento y Conservación del suelo en forestaciones*

*agrarias*, pp. 139-173. Córdoba, España: AEAC/SV.

LÓPEZ-RIDAURA S., MASERA O.R. Y ASTIER, M. (2002) Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems: the MESMIS framework. *Ecological Indicators*, 2, 135-148.

MILGROON J., GARRIDO M.A., GARRIDO J.M., GÓMEZ J.A. Y FERRERES E. (2006) *Erosión en olivar ecológico: Manual de campo diagnóstico y recomendaciones*. Sevilla, España: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

RIPOLL-BOSCH R., DÍEZ-UNQUERA B., RUIZ R., VILLALBA D., MOLINA E., JOY M., OLAIZOLA A. Y BERNUÉS A. (2012) An integrated sustainability assessment of mediterranean sheep farms with different degrees of intensification. *Agricultural Systems*, 105, 46-56.

SANCHEZ M., RODRÍGUEZ V., SÁNCHEZ F., DÍAZ C., ARREBOLA F., LÓPEZ I., ORTIZ F., VICARIO V. Y REDONDO F. (2011) *Manejo del ganado ovino en olivar adehesado*. Córdoba, España: IFAPA, Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

## AGRADECIMIENTOS

El trabajo se enmarca dentro del proyecto “Modelos experimentales de olivar adehesado”, financiado por el M.M.A.R.M. y

el FEADER. En el participan la C.A.P.M.A de la Junta de Andalucía, la asociación G.D.R. Subbética Cordobesa, el IFAPA de la Junta de Andalucía y las Universidades de Jaén y Córdoba. El contrato de MD Carbonero está financiado por el programa operativo FSE de Andalucía (2007-2013). Agradecemos a los olivicultores/ganaderos que nos contaron y mostraron cómo gestionaban sus olivares y el pastoreo del ganado ovino.