

## El impacto de la certificación ambiental Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) en el rendimiento financiero de las empresas agrícolas

J.A. Cavero-Rubio\* y A. Amorós-Martínez

Departamento de Estudios Económicos y Financieros, Universidad Miguel Hernández de Elche, Avda. de la Universidad s/n. 03202, Elche, Alicante, España

### Resumen

La certificación por organismos externos de los sistemas de gestión ambiental conforme a normas internacionales es una práctica que se ha extendido en las últimas décadas en las empresas agrícolas. La certificación supone disponer de un sistema de gestión ambiental con el cual minimizar los impactos negativos externos y mejorar el rendimiento ambiental. Sin embargo, a pesar de que también incide positivamente en el funcionamiento interno de la organización, la escasa atención recibida por este aspecto, no ha permitido obtener evidencia para sostener esta afirmación en las empresas agrícolas. Por ese motivo, el objetivo de este trabajo es estudiar si existe una relación positiva entre certificación y rendimiento financiero de las empresas agrícolas en función del sector, la crisis y si están internacionalizadas. Por un lado, se han analizado los ratios vinculados con la organización: rentabilidad económica, rentabilidad financiera, margen bruto de explotación, rotación de activos y variación de ventas; y por otro, los ratios relacionados con los recursos humanos: rentabilidad por trabajador y margen económico del personal. Se han estudiado las grandes empresas agrícolas españolas con y sin certificación Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) en 2005-2014. La aplicación de técnicas estadísticas univariantes ha constatado que para la práctica totalidad de ratios, las empresas agrícolas certificadas EMAS alcanzan mejores valores para el agregado de empresas y sectores, si están internacionalizadas y en períodos de crisis. Asimismo, un estudio multivariante indicó que rentabilidad financiera, margen económico del personal, rotación de activos, tamaño, sector, crisis e internacionalización tienen relación con tener el certificado EMAS.

**Palabras clave:** Sector agrícola, rendimiento financiero, sistema de gestión ambiental (SGA).

### Abstract

**The Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) environmental certification and its impact on agricultural companies' financial performance**

There is an increasing demand for environmental management in the agricultural sector, and certification of environmental management systems by external bodies according to international standards has spread in recent decades. Certification implies having an environmental system whereby negative external impacts are reduced and environmental performance is improved. However, although certification positively affects the internal functioning of organizations, little attention has been given to this aspect, and consequently little evidence has been obtained to sustain this assertion in agricultural companies. For this reason, the aim of this paper is to study whether there is a positive relation between

---

\* Autor para correspondencia: cavero@umh.es

<http://doi.org/10.12706/itea.2017.018>

certification and financial performance in agricultural companies depending on the sector, crisis and internationalization. On the one hand, an analysis is made of the ratios linked to organization: return on assets, return on equity, operating profit margin, asset turnover and sales growth. On the other hand, an analysis is made of human resources ratios: operating income per employee and employee economic margin. To do so, we have studied large Spanish agricultural firms with and without Eco-Management and Audit Scheme certification in the 2005-2014 period. The application of univariate statistical techniques has determined that almost all ratios for agricultural companies with EMAS certification are better, for all companies and sectors, for internationalization and in times of crisis. A multivariate study has shown that return on equity, employee economic margin, asset turnover, size, sector, crisis and internationalization are related to the EMAS certification.

**Keywords:** Agricultural sector, employee performance, financial performance, environmental management system (EMS).

## Introducción

La agricultura ha venido adoptando medidas para minimizar la degradación del medio ambiente que dicha actividad genera y avanzar hacia la consecución de sistemas productivos sostenibles. Una de las prácticas medioambientales más utilizadas es la certificación de sistemas de gestión medioambiental (SGA) realizada por verificadores externos acreditados (Lagodimos *et al.*, 2007). Los principales estándares internacionales de certificación medioambiental son la Eco-Management and Audit Scheme (EMAS), emitida por la Comisión Europea, y la norma 14001, emitida por el International Standard Organization (ISO 14001). Debido a la similitud y compatibilidad existente entre ambas normas, en 2001 EMAS integró el reglamento ISO 14001, pudiendo implantarse un sistema EMAS a partir de un sistema ISO 14001.

En las dos últimas décadas la adopción de estas dos normas ha crecido significativamente y, aunque ambas son de aplicación voluntaria, ISO 14001 ha superado ampliamente a EMAS. Mientras que ISO 14001 ha sido certificada en 300.000 organizaciones de 171 países (Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2015), EMAS lo ha sido en más de 4.000 organizaciones de los 28 países de la Unión Europea (Comisión Europea, 2015). Los elementos clave por los que ISO

14001 ha superado cuantitativamente a EMAS son: EMAS se circunscribe al ámbito comunitario, mientras que ISO 14001 tiene un reconocimiento a nivel internacional; la adhesión a EMAS es más costosa que ISO 14001; EMAS hasta 2001 únicamente se aplicaba a empresas industriales; ISO 14001 es emitida por un organismo privado y EMAS por uno público y; finalmente, porque al ser EMAS un reglamento comunitario de carácter legal, la presión reguladora es mayor que en ISO 14001.

Aunque los sectores con elevado impacto ambiental como el agrícola, son más propensos a adoptar un SGA basado en estándares internacionales como ISO 14001 y EMAS (Bellesi *et al.*, 2005), lo hacen fundamentalmente para mejorar el rendimiento ambiental de la organización como respuesta a la presión externa de sus clientes (Pedersen, 2007). Y, a pesar de que el rendimiento financiero es un factor determinante para que las empresas agrícolas adopten prácticas de gestión ambiental (Barr y Cary, 2000), la literatura académica que ha tratado la relación entre certificación medioambiental y rendimiento financiero en la agricultura es escasa. Así pues, el objetivo de este trabajo es analizar si existe relación entre la certificación del SGA en las empresas agrícolas, concretamente EMAS, y el rendimiento financiero de la organización y de los recursos humanos

que la integran. Se ha escogido la certificación EMAS consecuencia de que, como a nivel mundial muchas más empresas han implantado la certificación ISO 14001, la certificación EMAS ha sido poco investigada en la literatura. Situación que se agrava en el caso del sector agrícola, donde la atención dedicada es prácticamente nula y no se ha obtenido evidencia acerca del sentido de esta relación. Además, la consideración de que EMAS es un estándar de excelencia medioambiental más riguroso y exigente que ISO 14001 (Kollman y Prakash, 2002), y que es emitido por un organismo público, hace suponer que sus efectos sobre el rendimiento financiero de las empresas serán diferentes a los de ISO 14001 (Bracke et al., 2008). Otro aspecto por el que se ha elegido EMAS es porque los datos sobre las empresas registradas son fiables, accesibles y abiertos al estar disponibles en una base de datos centralizada, detallada, actualizada y accesible.

Dado que la introducción de variables de control es una práctica habitual para mejorar y enriquecer la profundidad de los estudios realizados en gestión medioambiental y rendimiento financiero (Telle, 2006), se ha procedido a incluir en el trabajo las variables dicotómicas sector, internacionalización y crisis. Y cómo se ha constatado que en gestión ambiental la relación con cada sector es diferente, y que estudiar de forma agregada sectores distintos supondría limitar la validez de los resultados y conclusiones alcanzados, se han introducido diferentes sectores de actividad dentro de las empresas agrícolas para analizar de manera específica la relación entre la certificación EMAS y rendimiento financiero.

Por otro lado, puesto que el mayor acceso a mercados internacionales es uno de los beneficios que pueden conseguirse con la certificación de los sistemas de gestión (Quazi et al., 2001; González-Benito y González-Benito, 2005), la segunda variable que se ha introducido como variable de control es la difusión

internacional de la empresa. La tercera variable moderadora que se ha tomado en consideración en el estudio es la relación existente entre certificación y crisis, más si se tiene en cuenta que la ausencia de trabajos durante la crisis actual hace que se desconozca su efecto sobre la relación estudiada (Vicente et al., 2012, Heras-Saizarbitoria et al., 2016).

Finalmente, indicar que el tamaño de las empresas agrícolas es una variable que también se ha incluido en este trabajo en un doble sentido. En primer lugar, como variable de control, ya que diversos estudios han puesto de manifiesto la relación entre el tamaño de la empresa y los efectos de la certificación en el rendimiento financiero (Nishitani, 2009); y, en segundo lugar, como criterio de selección de las empresas agrícolas que se han considerado en el estudio. Para examinar el impacto de la certificación EMAS en el rendimiento financiero de las empresas agrícolas se han analizado las de gran tamaño, ya que son las que mayoritariamente certifican EMAS (Bonnilla y Avilés, 2008).

Para analizar el impacto de la certificación EMAS en el rendimiento financiero se han empleado los ratios habitualmente utilizados para medir el rendimiento financiero de la organización (Menguc y Ozzane, 2005; Link y Naveh, 2006): rentabilidad financiera (conocida por sus siglas en inglés ROE –Return on equity–), rentabilidad económica (conocida por sus siglas en inglés ROA –Return on assets–), margen bruto de explotación, rotación de activos y variación de las ventas; así como de los recursos humanos: rentabilidad por trabajador y margen económico del personal. Para alcanzar este objetivo, en línea con los trabajos de Corbett et al. (2005) y Chow-Chua et al. (2003) se ha realizado un estudio longitudinal que ha comparado los ratios correspondientes a los ejercicios económicos 2005 a 2014 de las empresas agrícolas españolas que tienen certificación EMAS con aquellas que no la tienen, así como entre los diferentes grupos creados por las variables de control.

## Material y métodos

### *Diseño de la investigación*

En este trabajo se ha analizado la relación entre la certificación EMAS de los SGA, y el rendimiento financiero de las empresas agrícolas. La elección del sector agrario queda justificada dada la importancia de este sector de actividad. No en vano, según el Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2014 la población que ocupaba en Europa, representó alrededor del 5%, alcanzando en el tercer trimestre de 2016 en España el 4%. Por otro lado, en el año 2012 a nivel europeo, el 37,52% de la superficie se dedicaba a la agricultura, representando en España el 54,05%. Y en el caso concreto de España, es de destacar que en 2013 contribuyó al 2,51% del producto interior bruto representado en 2016 el 13,88% de las exportaciones.

España es el segundo país de Europa con certificados EMAS, un 32,31%, ocupando el primer puesto en empresas agrícolas certificadas, un 38,71% (Comisión Europea, 2015). La población de empresas agrícolas no certificadas se obtuvo de la base de datos del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI) (Bureau Van Dijk, 2016), herramienta que contiene información económica, financiera y contable de 2.000.000 de sociedades españolas y 500.000 portuguesas, siendo ampliamente utilizada por los investigadores españoles en el desarrollo de sus trabajos (Martínez Costa y Martínez Lorente, 2007; Vicente *et al.*, 2012). Por su parte, el número de empresas agrícolas certificadas se obtuvo de la base de datos de organizaciones registradas EMAS de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2015). En ambos casos se utilizó como criterio para la búsqueda, las empresas que realizan una actividad relacionada con la agricultura comprendidos en los epígrafes de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (NACE): A011. Cultivos no perennes; A012. Cultivos perennes; A013; Propagación de plantas; A0161. Actividades de

apoyo a la agricultura; y A02. Silvicultura y explotación forestal.

Para comparar los resultados obtenidos entre las empresas agrícolas con o sin certificación EMAS se ha realizado un estudio longitudinal que abarca los ejercicios 2005 a 2014, período más amplio que la práctica totalidad de estudios previos que han analizado la relación entre certificación ambiental y rendimiento financiero (Vicente *et al.*, 2012). Se ha escogido un período de diez años por ser suficientemente grande para poder evaluar los resultados de la certificación y evitar disponer de demasiados datos perdidos (Martínez-costa y Martínez Lorente, 2007). Además, dicho período va a permitir el evaluar el impacto de la certificación EMAS en períodos con y sin crisis económica, una de las variables de control seleccionadas.

Dado que la mayoría de las empresas que certifican EMAS son de tamaño grande (Bonilla y Avilés, 2008), y que el tamaño condiciona la relación entre rentabilidad financiera y la certificación de los SGA (Nishitani, 2009), se han seleccionado aquellas empresas agrícolas que son consideradas grandes empresas de acuerdo con el Reglamento 651/2014 de la Unión Europea (Comisión Europea, 2014). Atendiendo a esta clasificación, una empresa europea se considera de gran tamaño si tiene más de 250 trabajadores, o no habiendo alcanzando este número de trabajadores, o bien su cifra de negocio anual es superior a 50 millones de euros o su activo es superior a 43 millones de euros. Así pues, el criterio elegido para seleccionar el tamaño de las empresas agrícolas que han sido objeto de estudio es el número de trabajadores, dado que esta es la única variable que por sí sola condiciona la clasificación. Posteriormente, se procedió a eliminar aquellas empresas de las que no se disponía de suficiente información para los años seleccionados, o la actividad desarrollada no se correspondía con los NACE's considerados, quedando únicamente empresas

agrícolas pertenecientes a los NACE's A011. Cultivos no perennes; A012. Cultivos perennes; y A02. Silvicultura y explotación forestal.

**Muestra y variables**

Tal y como se muestra en la tabla 1, las muestras obtenidas fueron 7 empresas agrícolas con certificación EMAS, es decir, el censo de empresas con certificación entre las empresas de más de 250 empleados y los sectores NACE de interés; y 25 sin certificación EMAS, seleccionadas aleatoriamente de entre una población de 38 empresas, con un nivel de significatividad del 95% y un error muestral del 5%. Se analizaron 10 años, dando lugar a 70 y 250 observaciones para, respectivamente, las

empresas agrícolas EMAS y no EMAS. Posteriormente, se extrajeron de la base de datos SABI los estados financieros de las empresas agrícolas seleccionadas para calcular los ratios para los cuales se ha analizado si existe relación con tener el certificado EMAS: rentabilidad económica (ROA), rentabilidad financiera (ROE), margen bruto de explotación (MBE), variación de las ventas (VV), rotación de activos (RA), rentabilidad por trabajador (RT) y margen económico del personal (MEP) (ver fórmula en nota a pie de tablas 2, 3 y 4). Indicar que, en línea con autores como Cohen et al. (1995) y Rokhmawati et al. (2015) para calcular los ratios ROA, ROE y rotación de activos se ha empleado el valor medio el activo total y el patrimonio neto del ejercicio.

Tabla 1. Datos poblaciones y muestrales. Empresas agrícolas EMAS y no EMAS. Variables de control  
 Table 1. Population and sample data. EMAS and non-EMAS agriculture companies. Control variables

	Certificadas EMAS						No Certificadas EMAS					
	Total	Int	No Int	Sec1	Sec2	Sec3	Total	Int	No Int	Sec1	Sec2	Sec3
Significatividad (%)							95					
Error muestral (%)							5	7,88	6,30	13,98	6,75	7,31
N	7	3	4	4	1	2	38	11	27	7	10	21
n	7	3	4	4	1	2	25	8	17	4	8	13
Número de años	10						10					
Nº observaciones	70						250					
Tamaño	2,43	2,51	2,37	2,46	2,62	2,26	2,35	2,43	2,32	2,05	2,29	2,49

Variables de Control: Int: Internacionalización; Sec: Sector; Sec1: Silvicultura y explotación forestal; Sec2: Cultivos perennes; Sec3: Cultivos no perennes.

Se han considerado dos variables de control, 'Internacionalización' (Int) y 'Sector' (Sec), que caracterizan a las empresas de forma dicotómica (es decir, la empresa está internacionalizada o no según que tenga filiales en el extranjero o no; y la empresa pertenece o no al sector: 1. Silvicultura y explotación fo-

restal; 2. Cultivos perennes; y 3 Cultivos no perennes). Una tercera variable de control, 'Crisis' caracteriza al período de análisis de forma dicotómica, correspondiéndole el valor 1 según que el período sea anterior a la crisis (2005-2008) o Pre-crisis, o el valor 0 durante la crisis (2009-2014). Finalmente, la

cuarta variable de control, 'Tamaño' es cuantitativa, se expresa como el logaritmo del número de trabajadores, y se incluye como control en el análisis multivariante. Atendiendo a las variables dicotómicas, el número de empresas agrícolas de la muestra y población que pertenecen a cada uno de sus valores de pertenencia o no pertenencia, así como el tamaño, se muestran en la tabla 1. Si se tienen en cuenta la muestra y población de las empresas agrícolas EMAS y no EMAS, asumiendo un nivel de significatividad del 95%, excepto para los años de crisis y anteriores a la crisis, que coinciden con la muestra inicial, también se muestran los errores muestrales para las variables dicotómicas 'sector' e 'internacionalización'.

### **Prueba estadística e hipótesis**

Para el conjunto de la muestra, y para cada uno de los segmentos o grupos definidos por las variables dicotómicas, se ha contrastado si existen diferencias significativas en los distintos indicadores económicos y financieros entre empresas agrícolas certificadas EMAS y no certificadas EMAS. Dada la ausencia de normalidad (contrastada con el test Kolmogorov-Smirnov con la corrección de significación de Lilliefors) y al tratarse de muestras aleatorias independientes con significación bilateral, se realizó la prueba no paramétrica de la U de Mann-Whitney (Lagodimos et al., 2007) y, para cada ratio se ha contrastado la hipótesis nula de ausencia de asociación entre la certificación EMAS y el ratio analizado. Adicionalmente, con el propósito de estudiar las posibles interrelaciones de las variables analizadas, se ha realizado un estudio estadístico multivariante. Al igual que trabajos previos en certificación medioambiental (Quazi et al., 2001), consecuencia de que la variable dependiente, tener certificado EMAS o no tenerlo, es dicotómica y cualitativa; y que la mayoría de las variables independientes analizadas no siguen una dis-

tribución normal ni poseen homocedasticidad, se ha optado por aplicar una regresión logística binaria. La regresión logística binaria ha permitido determinar la probabilidad de que una empresa se encuentre en cada uno de los dos grupos definidos por la variable dependiente, así como contrastar la dirección de influencia y la significatividad de las distintas variables de control en la explicación de esta probabilidad.

### **Resultados y discusión**

En la tabla 2 se muestra para el periodo 2005-2014 los estadísticos descriptivos: media, mediana, desviación estándar, máximo y mínimo, de los ratios calculados para la totalidad de las empresas agrícolas EMAS y no EMAS, así como para cada sector. Y en la tabla 3 se muestran los estadísticos descriptivos de los ratios calculados para las empresas con y sin certificación EMAS en el periodo anterior o durante la crisis, y para las empresas que están y no están internacionalizadas.

### **Análisis univariante**

Como puede observarse en la tabla 2, para la totalidad de las empresas agrícolas EMAS y no EMAS, la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney indica que se alcanza mejores valores en ROA, ROE, margen bruto de explotación, rentabilidad por trabajador y margen económico del personal. En consecuencia, en línea con los trabajos de Lagodimos et al. (2007) las empresas agrícolas con certificación EMAS alcanzan mejores valores que las no EMAS en estos ratios. A pesar de que la diferencia es mínima y no es estadísticamente significativa, destacar como la rotación de activos es superior para las empresas agrícolas no EMAS. Aunque pudiera pensarse que se trata de un resultado contrario a lo que se plantea en la teoría, autores como

Corbett *et al.* (2005) también lo han constatado. Este resultado podría deberse, en línea con el trabajo de Martínez Costa y Martínez Lorente (2007), a que la certificación influye negativamente en los ingresos, lo que repercutiría negativamente en la rotación de los activos. Los resultados obtenidos son relevantes ya que informan a los administradores de las empresas agrícolas de que, a pesar del coste que supone tanto la implantación como el mantenimiento de la certificación EMAS supone un impacto positivo, no sólo en la gestión ambiental, sino también en la gestión interna de la organización y de los recursos humanos. Este resultado para el total de la muestra se mantiene en el caso de las empresas del sector de cultivos no perennes, en tanto que los resultados para el sector de silvicultura y explotación forestal, son también muy similares. Las únicas diferencias reseñables del sector de silvicultura son, primero, el margen económico del personal es peor para las empresas agrícolas EMAS y no varía significativamente (0,06), y que aquí sí que es significativa la diferencia negativa en la rotación de los activos (-0,49). En este sentido, es necesario subrayar que, a diferencia de lo que pudiera pensarse como normal, las empresas certificadas en este sector alcanzan un peor margen económico del personal. Circunstancia que podría deberse a que el personal de las empresas agrícolas pertenecientes al sector de silvicultura y explotación forestal no ha asumido un verdadero compromiso con la implantación de la certificación (Lafuente *et al.*, 2010), o no han tomado conciencia de la importancia de su participación en la adopción de la certificación (Morrow y Rondinelli, 2002). De forma similar a lo indicado para la totalidad de las empresas agrícolas estudiadas, llama la atención que la rotación de los activos en este sector sea superior para las empresas agrícolas no EMAS, siendo perfectamente extrapolable lo comentado anteriormente. Por su parte, cultivos perennes, es el que arroja unas mayores dife-

rencias con respecto tanto a la totalidad de la muestra como a los otros dos sectores. Los dos únicos ratios para los cuales se presentan diferencias estadísticamente significativas son, el rendimiento por trabajador y el margen económico del personal, siendo significativamente mejores en las empresas certificadas.

Comparando entre sectores, los cultivos no perennes presentan las diferencias significativas más elevadas entre ambos grupos de empresas, en particular, con respecto al ROA (2%), margen bruto de explotación (4,54%), y rendimiento del trabajador (15.731,17 €). En ROE, la máxima diferencia se da en silvicultura y explotación forestal (9,29%), mientras que en el margen económico del personal, la máxima diferencia entre empresas certificadas EMAS y no, ocurre en cultivos perennes (-0,30). A la vista de los anteriores resultados, el sector al cual pertenece la empresa agrícola sí que condiciona los efectos de la certificación EMAS. Aunque la decisión de certificar EMAS es más ventajosa para las empresas agrícolas independientemente de su sector, se encuentra más justificada en cultivos no perennes, seguida de silvicultura y explotación forestal.

En la tabla 3 se muestra la comparación entre las empresas agrícolas EMAS y no EMAS en los periodos anteriores y durante la crisis, y en función de si están internacionalizadas o no. Si se toma como referencia los años anteriores a la crisis, 2005 a 2008, se constatan diferencias estadísticamente significativas y positivas entre las empresas agrícolas EMAS y no EMAS para ROA (2,6%), ROE (9,81%), margen bruto de explotación (5,18%), variación de las ventas (6,67%), y rendimiento por trabajador (6.125,1 €). Es de destacar lo ocurrido con la rotación de activos, única variable que, de forma similar a lo sucedido cuando se analizó la totalidad de las empresas agrícolas y por sectores, durante el periodo previo a la crisis las empresas agrícolas EMAS tienen una diferencia negativa y esta-

Tabla 2. Estadísticos descriptivos empresas agrícolas EMAS-no EMAS y resultados del test U de Mann Whitney. Total y por sectores  
 Table 2. Descriptive statistics EMAS-non EMAS agriculture companies and Mann-Whitney U test results. Total and sectors

Ratio	Estadísticos	Todas las empresas				Sector 1. Silvicultura y explotación forestal				Sector 2. Cultivos perennes				Sector 3. Cultivos no perennes	
		EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS
ROA	Media (%)	3,75	2,04	1,71**	4,17	2,37	1,80*	2,20	2,37	-0,17	3,54	1,54	2,00†		
	Mediana (%)	2,95	1,47	1,48	4,90	1,29	3,61	1,66	1,81	3,84	2,40	1,24	1,16		
	Desv (%)	3,82	3,87	-0,05	4,14	3,15	0,99	2,18	3,14	2,34	3,63	4,27	-0,64		
	Máximo (%)	14,15	16,90	-2,75	12,94	10,97	1,97	7,36	11,93	-4,57	14,15	12,58	1,57		
	Mínimo (%)	-6,45	-7,05	0,60	-6,45	-5,15	-1,30	0,58	-6,79	7,37	0,33	-7,05	7,38		
ROE	Media (%)	11,75	4,63	7,12**	15,47	6,18	9,29**	5,04	5,54	-0,50	5,55	3,49	2,06†		
	Mediana (%)	7,53	3,86	3,67	14,71	4,44	10,27	5,21	4,27	0,9	4,31	3,54	0,77		
	Desv (%)	11,23	9,50	1,73	12,49	10,27	2,22	2,53	7,78	-5,25	4,05	10,18	-6,13		
	Máximo (%)	39,29	30,05	9,24	39,29	30,05	9,24	9,03	26,68	-17,65	15,65	28,69	-13,04		
	Mínimo (%)	-12,79	-18,47	5,68	-12,79	-18,32	5,53	1,96	-13,88	15,84	0,45	-18,47	18,92		
MBE	Media (%)	5,52	2,67	2,85**	5,89	2,88	3,01**	3,26	3,97	-0,71	6,31	1,77	4,54**		
	Mediana (%)	5,27	1,90	3,37	5,55	2,15	3,40	3,01	2,33	0,68	5,90	1,86	4,04		
	Desv (%)	3,41	5,68	-2,27	3,76	3,60	0,16	1,33	5,38	-4,05	3,06	6,32	-3,26		
	Máximo (%)	14,30	17,54	-3,24	14,30	10,76	3,54	6,19	17,54	-11,35	12,91	15,73	-2,82		
	Mínimo (%)	-2,63	-11,44	8,81	-2,63	-5,18	2,55	1,53	-9,08	10,61	0,72	-11,44	12,16		
RA	Media	0,94	1,09	-0,15	0,90	1,39	-0,49**	1,21	1,09	0,12	0,87	0,99	-0,12		
	Mediana	0,95	1,07	-0,12	0,80	1,47	-0,67	1,27	1,10	0,17	0,91	0,99	-0,08		
	Desv	0,36	0,54	-0,18	0,38	0,48	-0,10	0,34	0,60	-0,26	0,22	0,49	-0,27		
	Máximo	1,77	2,72	-0,95	1,64	2,52	-0,88	1,77	2,68	-0,91	1,27	2,72	-1,45		
	Mínimo	0,22	0,11	0,11	0,22	0,37	-0,15	0,43	0,20	0,23	0,47	0,11	0,36		

\* = P < 0,05; \*\* = P < 0,01; † = P < 0,10.

Donde para el ejercicio t y la empresa n: ROA = Resultado del ejercicio<sub>t,n</sub> / (Activo total<sub>inicio,t,n</sub> + Activo total<sub>final,t,n</sub>) / 2; ROE = Resultado del ejercicio<sub>t,n</sub> / (Patrimonio neto<sub>inicio,t,n</sub> + Patrimonio neto<sub>final,t,n</sub>) / 2; MBE = Resultado de explotación<sub>t,n</sub> / Ingresos de explotación<sub>t,n</sub>; RA = Ingresos por ventas<sub>t,n</sub> / (Activo total<sub>inicio,t,n</sub> + Activo total<sub>final,t,n</sub>) / 2; VV = (Ingresos por ventas<sub>t,n</sub> - Ingresos por ventas<sub>t-1,n</sub>) / Ingresos por ventas<sub>t-1,n</sub>; RT = Resultado de explotación<sub>t,n</sub> / Número de trabajadores<sub>t,n</sub>; MEP = Gastos de personal<sub>t,n</sub> / Ingresos por ventas<sub>t,n</sub>. Rentabilidad económica (ROA), rentabilidad financiera (ROE), margen bruto de explotación (MBE), variación de las ventas (VV), rotación de activos (RA), rentabilidad por trabajador (RT), margen económico del personal (MEP).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos empresas agrícolas EMAS-no EMAS y resultados del test U de Mann Whitney. Total y por sectores (continuación)  
 Table 2. Descriptive statistics EMAS-non EMAS agriculture companies and Mann-Whitney U test results. Total and sectors (continuation)

Ratio	Estadísticos	Todas las empresas				Sector 1. Silvicultura y explotación forestal				Sector 2. Cultivos perennes				Sector 3. Cultivos no perennes			
		EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	
VV	Media (%)	4,86	3,29	1,57	4,58	2,22	2,36	7,77	5,57	2,20	3,66	2,14	1,52				
	Mediana (%)	5,26	3,13	2,13	4,54	2,56	1,98	8,38	5,44	2,94	2,96	1,43	1,53				
	Desv (%)	15,83	16,52	-0,69	17,19	19,17	-1,98	13,58	15,64	-2,06	13,93	16,20	-2,27				
	Máximo (%)	40,16	45,49	-5,33	38,88	37,40	1,48	40,16	39,43	0,73	39,28	45,49	-6,21				
	Mínimo (%)	-27,96	-41,81	13,85	-27,96	-37,49	9,53	-5,76	-41,40	35,64	-18,05	-41,81	23,76				
RT	Media	6.825,85	1.592,43	5.233,42*	3.795,14	2.179,80	1.615,34*	7.673,28	1.631,21	6.042,07**	17.091,07	1.359,90	15.731,17**				
	Mediana	4.105,61	1.549,27	2.556,34	2.877,93	2.264,09	613,84	7.433,87	1.511,68	5.922,19	18.915,15	1.025,86	17.889,30				
	Desv	6.309,91	3.266,13	3.043,78	3.389,29	2.337,63	1.051,66	3.358,69	2.434,11	924,58	5.862,62	3.954,12	1.908,50				
	Máximo	21.928,57	9.502,37	12.426,20	12.986,45	8.469,94	4.516,51	14.765,31	7.647,72	7.117,59	21.928,57	9.502,37	12.426,20				
	Mínimo	-1.830,00	-5.942,94	4.112,94	-1.830,00	-2.690,10	860,10	3.629,50	-5.375,05	9.004,55	2.653,53	-5.942,94	8.596,47				
MEP	Media	0,30	0,35	-0,05**	0,44	0,38	0,06	0,11	0,41	-0,30**	0,10	0,31	-0,21**				
	Mediana	0,32	0,33	-0,01	0,45	0,42	0,03	0,11	0,46	-0,35	0,10	0,28	-0,18				
	Desv	0,18	0,17	0,02	0,10	0,18	-0,08	0,01	0,20	-0,19	0,01	0,12	-0,11				
	Máximo	0,66	0,84	-0,18	0,66	0,72	-0,06	0,13	0,84	-0,71	0,12	0,70	-0,58				
	Mínimo	0,08	0,07	0,01	0,26	0,08	0,18	0,08	0,10	-0,02	0,08	0,07	0,01				

\* = P < 0,05; \*\* = P < 0,01; † = P < 0,10.

Donde para el ejercicio t y la empresa n: ROA = Resultado del ejercicio<sub>t,n</sub> / (Activo total<sub>inicio</sub><sub>t,n</sub> + Activo total<sub>final</sub><sub>t,n</sub>) / 2; ROE = Resultado del ejercicio<sub>t,n</sub> / (Patrimonio neto<sub>inicio</sub><sub>t,n</sub> + Patrimonio neto<sub>final</sub><sub>t,n</sub>) / 2; MBE = Resultado de explotación<sub>t,n</sub> / Ingresos de explotación<sub>t,n</sub>; RA = Ingresos por ventas<sub>t,n</sub> / (Activo total<sub>inicio</sub><sub>t,n</sub> + Activo total<sub>final</sub><sub>t,n</sub>) / 2; VV = (Ingresos por ventas<sub>t,n</sub> - Ingresos por ventas<sub>t-1,n</sub>) / Ingresos por ventas<sub>t-1,n</sub>; RT = Resultado de explotación<sub>t,n</sub> / Número de trabajadores<sub>t,n</sub>; MEP = Gastos de personal<sub>t,n</sub> / Ingresos por ventas<sub>t,n</sub>. Rentabilidad económica (ROA), rentabilidad financiera (ROE), margen bruto de explotación (MBE), variación de las ventas (VV), rotación de activos (RA), rentabilidad por trabajador (RT), margen económico del personal (MEP).

Tabla 3. Estadísticos descriptivos empresas agrícolas EMAS-no EMAS y resultados test U de Mann Whitney. Crisis e internacionalización  
 Table 3. Descriptive statistics EMAS-non EMAS agriculture companies and Mann-Whitney U test results. Crisis and internationalization

Ratio	Estadísticos	Crisis (2009-2014)			Pre crisis (2005-2008)			Si internacionalización			No internacionalización		
		EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia
ROA	Media (%)	3,09	1,75	1,34**	4,91	2,31	2,60*	3,33	1,29	2,04**	4,07	2,27	1,80*
	Mediana (%)	1,90	1,11	0,79	3,56	2,01	1,55	1,98	0,88	1,10	3,59	1,86	1,73
	Desv (%)	3,53	3,87	-0,34	4,10	3,51	0,59	2,51	3,94	-1,43%	4,58	3,62	0,96
	Máximo (%)	11,05	12,58	-1,53	14,15	11,93	2,22	8,19	10,57	-2,38	14,15	12,58	1,57
	Mínimo (%)	-6,45	-7,05	0,60	-0,56	-6,93	6,37	0,58	-7,01	7,59	-6,45	-7,05	0,60
ROE	Media (%)	9,20	3,66	5,54*	16,13	6,32	9,81**	9,76	2,91	6,85**	13,20	5,39	7,81**
	Mediana (%)	6,19	3,25	2,94	11,37	5,28	6,09	6,75	3,09	3,66	11,57	4,85	6,72
	Desv (%)	9,61	9,23	0,38	12,63	9,77	2,86	8,43	9,54	-1,11	12,82	9,41	3,41
	Máximo (%)	35,12	28,08	7,04	39,29	30,05	9,24	28,98	28,69	0,29	39,29	30,05	9,24
	Mínimo (%)	-12,79	-18,47	5,68	-3,43	-16,64	13,21	1,96	-18,47	20,43	-12,79	-18,32	5,53
MBE	Media (%)	4,69	3,45%	1,24	6,64	1,46	5,18**	4,92	2,00	2,92**	6,09	2,95	3,14**
	Mediana (%)	4,44	2,91	1,53	6,41	1,43	4,98	5,16	1,93	3,23	5,51	1,90	3,61
	Desv (%)	3,54	5,53	-1,99	2,95	5,74	-2,79	2,01	5,64	-3,63	4,30	5,69	-1,39
	Máximo (%)	14,30	16,29	-1,99	12,91	17,54	-4,63	8,32	17,54	-9,22	14,30	16,29	-1,99
	Mínimo (%)	-2,63	-11,44	8,81	1,72	-10,47	12,19	1,53	-10,47	12,00	-2,63	-11,44	8,81
RA	Media	0,95	1,04	-0,09	0,93	1,15	-0,22†	1,21	0,87	0,34**	0,74	1,19	-0,47**
	Mediana	0,91	1,06	-0,15	0,98	1,08	-0,10	1,21	0,85	0,36	0,71	1,13	-0,42
	Desv	0,35	0,54	-0,19	0,38	0,53	-0,15	0,27	0,47	-0,20	0,28	0,55	-0,27
	Máximo	1,64	2,52	-0,88	1,77	2,72	-0,95	1,77	2,08	-0,31	1,33	2,72	-1,39
	Mínimo	0,22	0,11	0,11	0,34	0,23	0,11	0,43	0,11	0,32	0,22	0,12	0,10

\* = P < 0,05; \*\* = P < 0,01; † = P < 0,10.

Donde para el ejercicio t y la empresa n: ROA = Resultado del ejercicio<sub>t,n</sub> / (Activo total<sub>t,n</sub> inicial + Activo total<sub>t,n</sub> final) / 2; ROE = Resultado del ejercicio<sub>t,n</sub> / (Patrimonio neto<sub>t,n</sub> inicial + Patrimonio neto<sub>t,n</sub> final) / 2; MBE = Resultado de explotación<sub>t,n</sub> / Ingresos de explotación<sub>t,n</sub>; RA = Ingresos por ventas<sub>t,n</sub> / (Activo total<sub>t,n</sub> inicial + Activo total<sub>t,n</sub> final) / 2; VV = (Ingresos por ventas<sub>t,n</sub> - Ingresos por ventas<sub>t-1,n</sub>) / Ingresos por ventas<sub>t-1,n</sub>; RT = Resultado de explotación<sub>t,n</sub> / Número de trabajadores<sub>t,n</sub>; MEP = Gastos de personal<sub>t,n</sub> / Ingresos por ventas<sub>t,n</sub>. Rentabilidad económica (ROA), rentabilidad financiera (ROE), margen bruto de explotación (MBE), variación de las ventas (VV), rotación de activos (RA), rentabilidad por trabajador (RT), margen económico del personal (MEP).

Tabla 3. Estadísticos descriptivos empresas agrícolas EMAS-no EMAS y resultados test U de Mann Whitney. Crisis e internacionalización (continuación)  
 Table 3. Descriptive statistics EMAS-non EMAS agriculture companies and Mann-Whitney U test results. Crisis and internationalization (continuation)

Ratio	Estadísticos	Crisis (2009-2014)					Pre crisis (2005-2008)					Si internacionalización					No internacionalización				
		EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia	EMAS	NoEMAS	Diferencia		
VV	Media (%)	0,76	2,36	-1,60	11,28	4,61	6,67 <sup>†</sup>	4,04	3,69	0,35	5,51	3,10	2,41	5,51	3,10	2,41	5,51	3,10	2,41		
	Mediana (%)	3,58	2,00	1,58	9,25	4,42	4,83	5,30	3,11	2,19	4,54	3,47	1,07	4,54	3,47	1,07	4,54	3,47	1,07		
	Desv (%)	15,74	16,13	-0,39	14,00	17,05	-3,05	12,04	17,38	-5,34	18,44	16,15	2,29	18,44	16,15	2,29	18,44	16,15	2,29		
	Máximo (%)	39,28	39,55	-0,27	40,16	45,49	-5,33	40,16	45,49	-5,33	39,28	39,43	-0,15	39,28	39,43	-0,15	39,28	39,43	-0,15		
	Mínimo (%)	-27,96	-41,40	13,44	-6,85	-41,81	34,96	-27,96	-41,81	13,85	-27,39	-41,40	14,01	-27,39	-41,40	14,01	-27,39	-41,40	14,01		
RT	Media	6.809,50	2.143,14	4.666,36**	6.855,83	730,73	6.125,10**	8.405,78	1.410,09	6.995,69**	5.306,69	1.666,54	3.640,15**	5.306,69	1.666,54	3.640,15**	5.306,69	1.666,54	3.640,15**		
	Mediana	4.171,74	1.868,65	2.303,09	3.863,96	769,13	3.094,83	5.389,28	1.046,08	4.343,20	3.205,21	1.712,64	1.492,57	4.343,20	3.205,21	1.712,64	4.343,20	3.205,21	1.712,64		
	Desv	6.158,49	3.170,58	2.987,91	6.760,88	3.244,92	3.515,96	6.754,22	3.770,28	2.983,94	5.562,28	3.047,87	2.514,41	5.562,28	3.047,87	2.514,41	5.562,28	3.047,87	2.514,41		
	Máximo	21.928,57	9.502,37	12.426,20	19.886,20	8.781,28	11.104,92	21.160,01	9.502,37	11.657,64	21.928,57	9.383,64	12.544,93	21.928,57	9.383,64	12.544,93	21.928,57	9.383,64	12.544,93		
	Mínimo	-1.830,00	-4.758,39	2.928,39	894,11	-5.942,94	6.837,05	1.275,40	-5.044,57	6.319,97	-1.830,00	-5.942,94	4.112,94	-1.830,00	-5.942,94	4.112,94	-1.830,00	-5.942,94	4.112,94		
MEP	Media	0,30	0,37	-0,07 <sup>†</sup>	0,29	0,33	-0,04	0,24	0,33	-0,09**	0,35	0,36	-0,01	0,35	0,36	-0,01	0,35	0,36	-0,01		
	Mediana	0,34	0,35	-0,01	0,30	0,31	-0,01	0,11	0,31	-0,20	0,35	0,37	-0,02	0,35	0,37	-0,02	0,35	0,37	-0,02		
	Desv	0,20	0,16	0,04	0,17	0,17	-0,00	0,20	0,14	0,06	0,16	0,18	-0,02	0,16	0,18	-0,02	0,16	0,18	-0,02		
	Máximo	0,66	0,78	-0,14	0,55	0,84	-0,29	0,66	0,78	-0,13	0,59	0,84	-0,25	0,59	0,84	-0,25	0,59	0,84	-0,25		
	Mínimo	0,08	0,09	-0,01	0,08	0,07	0,01	0,08	0,07	0,01	0,08	0,08	0,00	0,08	0,08	0,00	0,08	0,08	0,00		

\* = P < 0,05; \*\* = P < 0,01; † = P < 0,10.

Donde para el ejercicio t y la empresa n: ROA = Resultado del ejercicio<sub>t,n</sub> / (Activo total<sub>inicio,t,n</sub> + Activo total<sub>final,t,n</sub>) / 2; ROE = Resultado del ejercicio<sub>t,n</sub> / (Patrimonio neto<sub>inicio,t,n</sub> + Patrimonio neto<sub>final,t,n</sub>) / 2; MBE = Resultado de explotación<sub>t,n</sub> / Ingresos de explotación<sub>t,n</sub>; RA = Ingresos por ventas<sub>t-1,n</sub> / (Activo total<sub>inicio,t,n</sub> + Activo total<sub>final,t,n</sub>) / 2; VV = (Ingresos por ventas<sub>t,n</sub> - Ingresos por ventas<sub>t-1,n</sub>) / Ingresos por ventas<sub>t,n</sub>; RT = Resultado de explotación<sub>t,n</sub> / Número de trabajadores<sub>t,n</sub>; MEP = Gastos de personal<sub>t,n</sub> / Ingresos por ventas<sub>t,n</sub>  
 Rentabilidad económica (ROA), rentabilidad financiera (ROE), margen bruto de explotación (MBE), variación de las ventas (VV), rotación de activos (RA), rentabilidad por trabajador (RT), margen económico del personal (MEP).

dísticamente significativa (-0,22). Sin embargo, durante los años de crisis (2009-2014) estas diferencias se mitigan o incluso desaparecen entre empresas certificadas y no, por lo que puede afirmarse que las empresas certificadas han soportado peor los efectos de la crisis. En este sentido, mientras que autores como Muhammad *et al.* (2015) han constatado que la relación entre gestión ambiental y rendimiento financiero es significativa y positiva en períodos de crecimiento económico, y otros como Gallego-Álvarez *et al.* (2014) han puesto de manifiesto que esta relación también es positiva en los períodos de crisis, Al-Tuwaijri *et al.* (2004) y Waddock y Graves (1997) verificaron que durante períodos de crisis económica esta relación se reduce. A este respecto, es de resaltar la reducción experimentada por la variación de ventas, que sufre una drástica reducción en el período de crisis para las empresas agrícolas EMAS, pasando la diferencia de un destacado valor positivo (6,67%) a uno negativo (-1,6%). Así como lo ocurrido con la rotación de activos, aunque en este caso se pasa de un resultado significativamente peor para las empresas certificadas (-0,22), a un resultado equivalente durante los años de crisis (-0,09), circunstancia que podría ser debida a que las empresas en períodos de crisis minoran o cancelan los recursos destinados a inversiones medioambientales (Karaibrahimoglu, 2010; Miras, 2013). Y, finalmente, mencionar el llamativo resultado obtenido en el margen económico del personal, que prácticamente no diferencia a las empresas certificadas de las no certificadas antes de la crisis, mientras que durante la crisis se observa que las empresas certificadas presentan un mejor resultado que es estadísticamente significativo. Esto puede deberse, tal y como afirma Karaibrahimoglu (2010), a que la modificación que la crisis ha producido en el comportamiento de las empresas hacia sus responsabilidades medioambientales, ha derivado en la reestructuración y despido de empleados,

lo que habría supuesto entre las empresas certificadas un recorte de los gastos de personal más intenso en relación con los ingresos para hacer frente a la crisis.

Si se contemplan las empresas según si están internacionalizadas o no, en línea con los trabajos de González-Benito y González-Benito (2005), Kennelly y Lewis (2002) y Quazi *et al.* (2001), las empresas agrícolas EMAS internacionalizadas presentan mejores valores para todos los ratios con respecto a las internacionalizadas no EMAS, a excepción de la variación de las ventas, cuya diferencia positiva no tienen significatividad estadística alguna. De esta forma, la certificación EMAS de las empresas agrícolas es una herramienta que contribuye a transferir conocimientos y experiencias entre los diferentes países (Dunning, 1995), hace cumplir con los requerimientos en materia medioambiental de países más exigentes (Rugman y Verbeke, 1998) y, en definitiva mejora el rendimiento financiero de la empresa. Por su parte, en el caso de las empresas agrícolas EMAS no internacionalizadas los resultados, aunque en un grado inferior a las sí internacionalizadas, siguen siendo mejores que las no EMAS, ya que, aunque no es significativa, la diferencia en el ratio del margen económico del personal se reduce y deja de ser estadísticamente significativa (-0,01), y la rotación de activos se convierte en negativa y estadísticamente significativa (-0,47). Es de destacar que las empresas certificadas EMAS internacionalizadas alcanzan peores valores con respecto a las no internacionalizadas para todos los ratios, a excepción de rotación de activos, rendimiento por trabajador y margen económico del personal. Situación que se acentúa en el caso de las empresas no certificadas EMAS, donde las internacionalizadas presentan mejores resultados únicamente para la variación de las ventas y el margen económico del personal. Resultados que, al contrario de lo que se pudiera esperar, indican que las empresas agrícolas, estén

certificadas o no, obtienen peores resultados si están internacionalizadas. Esta situación pondría de manifiesto que la certificación de las empresas internacionalizadas tendría como objetivo afrontar las exigencias institucionales y no como un instrumento para alcanzar beneficios futuros (Cañón y Garcés, 2006), convirtiéndose en una señal que trata de asegurar la legitimidad social de la empresa, sin que ello provoque cambios internos significativos (Boiral, 2001).

### **Análisis multivariante**

Tras efectuar el análisis univariante, con el propósito de estudiar las posibles interrelaciones de las variables independientes analizadas sobre la variable dicotómica dependiente, que toma el valor 1 si la empresa agrícola tiene certificado EMAS, o el valor 0 si no tienen el certificado EMAS, se procedió a realizar un análisis multivariante, aplicándose una regresión logística. La estimación de las variables a incluir en el modelo se realizó tomando como referencia el cambio o mejora que tenía lugar en este estadístico cuando se introducía cada variable, obteniéndose un modelo final con nueve variables independientes, cinco numéricas continuas: ROE, margen económico del personal, rotación de los activos, variación de las ventas y tamaño; y cuatro dicotómicas: crisis, internacionalización, cultivos perennes y cultivos no perennes. Dado que una multicolinealidad elevada afecta a la precisión e interpretación de las variables estudiadas, se ha realizado el test de correlación bivalente de Spearman para determinar qué variables explicativas están correlacionadas. En particular, existe correlación elevada entre ROA y ROE (0,918); y el margen bruto de explotación y el rendimiento por trabajador (0,829). Otros pares de indicadores financieros muestran correlaciones más moderadas: entre margen bruto de explotación y ROA (0,655); y con ROE (0,562); así como la rentabilidad por trabajador con

ROA (0,550); y ROE (0,533) (no se muestra la matriz completa por motivos de espacio).

En la tabla 4 se muestra la estimación más probable de los coeficientes que mejor muestran la significatividad en la explicación de la variable dependiente, y los coeficientes estimados exponencialmente  $\text{Exp}(B)$ , denominados odds ratios. Estimado el modelo a partir de los valores observados, la significación global se obtuvo a partir de la medida de Hosmer y Lemeshow, que al arrojar una significación de 0,526 hace que se acepte que el modelo es válido. Que el valor de alcanzado por la razón de verosimilitud sea de 119,267 indica que el modelo es adecuado, y que los estadísticos  $R^2$  Cox y Snell  $R^2$  Nagelkerke alcancen, respectivamente, unos valores de 0,383 y 0,604, indican que la bondad de ajuste es satisfactoria. Además, la eficacia o capacidad predictiva del modelo obtenida es elevada dado que logra una tasa de aciertos del 86,4%, de los cuales están correctamente clasificados un 93,4% de empresas agrícolas no EMAS y un 58,7% de empresas con certificación.

Como se muestra en la tabla 4, de las nueve variables presentes en el modelo, únicamente una de ellas, la variación de las ventas no es significativa. Y de las variables cuantitativas, mientras que para el margen económico del personal y la rotación de los activos los coeficientes son negativos, para el ROE es positivo. En el caso de las variables dicotómicas, únicamente la internacionalización presenta un coeficiente negativo, mientras que los coeficientes del tamaño, crisis, cultivos perennes y cultivos no perennes son positivos. Como puede observarse en la tabla 4, cuanto mayor sea el valor del ROE, la probabilidad de que la empresa agrícola pertenezca al grupo que tienen certificación EMAS aumentará, ya que un cambio unitario en el valor del ROE se corresponde con un incremento multiplicativo de pertenecer al grupo de empresas que tienen implantado EMAS. Influencia que es muy significativa ya que el odds ratio es el más elevado de todas las variables.

Tabla 4. Resultados de la regresión logística  
 Table 4. Logistic regression results

Variables	Nº observaciones	Beta	Exp(B)
ROE**	303	10,766	47374,460
MEP**	316	-13,089	0,000002
RA**	304	-3,953	0,019
VV	305	-,134	0,875
Tamaño**	307	1,851	6,368
Crisis*	320	1,081	2,948
Internacionalización**	320	-2,186	0,112
Sector 2. Cultivos perennes**	90	4,658	105,450
Sector 3. Cultivos no perennes**	150	6,220	502,511
Constante**		-5,483	0,004

\* =  $P < 0,05$ ; \*\* =  $P < 0,01$ .

Donde para el ejercicio  $t$  y la empresa  $n$ :  $ROE = \text{Resultado del ejercicio}_{t,n} / (\text{Patrimonio neto}_{t,n}^{\text{inicio}} + \text{Patrimonio neto}_{t,n}^{\text{final}}) / 2$ ;  $MEP = \text{Gastos de personal}_{t,n} / \text{Ingresos por ventas}_{t,n}$ ;  $RA = \text{Ingresos por ventas}_{t,n} / (\text{Activo total}_{t,n}^{\text{inicio}} + \text{Activo total}_{t,n}^{\text{final}}) / 2$ ;  $VV = (\text{Ingresos por ventas}_{t,n} - \text{Ingresos por ventas}_{t-1,n}) / \text{Ingresos por ventas}_{t-1,n}$ . Rentabilidad financiera (ROE), margen económico del personal (MEP), rotación de activos (RA), variación de las ventas (VV).

En el caso del margen económico del personal, al ser el coeficiente negativo, cuanto mayor sea el valor de este ratio peor será el margen económico del personal, y la probabilidad de pertenecer a las empresas certificadas será menor, lo que podría interpretarse como una mayor implicación del personal de las empresas agrícolas certificadas. Por su parte, el coeficiente de la rotación de activos pone de manifiesto que un aumento unitario del valor de la rotación de los activos implica una disminución proporcional del odds ratio de que la empresa tenga la certificación EMAS. A diferencia de los dos ratios anteriores, las empresas EMAS tienen una rotación de los activos inferior a las no EMAS. Y, finalmente, a mayor tamaño de la empresa agrícola, mayor probabilidad de tener implantado el certificado EMAS. En consecuencia, el tamaño

de la empresa desempeña un papel importante porque, a mayor tamaño, mayor probabilidad de acceder a recursos para destinar a la certificación (Nishitani, 2009).

En el caso de las variables dicotómicas, según lo mostrado en la tabla 4, mientras que la internacionalización presenta una relación negativa con la probabilidad de pertenecer al grupo de empresas agrícolas certificadas EMAS, las variables Pre-crisis, cultivos perennes y cultivos no perennes, presentan una relación positiva. Aunque anteriores trabajos han constatado una relación positiva entre internacionalización y certificación medioambiental (González-Benito y González-Benito, 2005), y otros no han hallado relación alguna (Quazi et al., 2001), el valor negativo del coeficiente de la internacionalización pone de manifiesto que las empresas internacionales

zadas son menos propensas a implantar la certificación EMAS. En lo que se refiere a la crisis, el valor positivo del coeficiente indica que durante los años anteriores a la crisis, la probabilidad de que las empresas implantaran la certificación EMAS era superior al período durante la crisis. En concreto, en el período previo a la crisis la probabilidad de que las empresas adoptaran la certificación EMAS era 3 veces superior a los años de crisis. Estos resultados están en línea con lo afirmado por Heras-Saizarbitoria y Boiral (2013) quienes manifiestan que la crisis es una de las causas que ha originado un proceso de decertificación, más pronunciada en el caso de España, consecuencia de que es uno de los países europeos donde la adopción de la certificación EMAS ha sido mayor. Dado que la concesión de ayudas públicas que contrarrestaran el coste de la certificación tienen un efecto importante en la adopción de EMAS, la disminución o supresión de estas ayudas durante el período de crisis es una de las causas señaladas para que las empresas no hayan renovado o no hayan acometido el proceso de certificación (Glachant et al., 2002). Y, a pesar de que la certificación EMAS tiene un efecto positivo sobre el rendimiento financiero de las empresas, los costes que supone su adopción y mantenimiento, y la incertidumbre de sus resultados (Boiral, 2007; Kehbila et al., 2009), puede llevar a los administradores a decidir que en períodos de crisis no es una prioridad (Vicente et al., 2012)

Y, para finalizar, si nos fijamos en la variable sector, destacar que silvicultura y explotación forestal no aparece en el modelo, por lo que no tiene ningún poder explicativo sobre la variable dependiente. Por su parte, los coeficientes de cultivos perennes y de cultivos no perennes informan de que ambos tienen una relación positiva, superior para el segundo, con respecto a que las empresas agrícolas pertenecientes a esos sectores implanten la certificación EMAS. Una empresa agrícola que pertenezca al sector de cultivos no pe-

rennes tiene una probabilidad de estar certificada superior a una empresa que no pertenezca a este sector.

## Conclusiones

A través de este trabajo se ha analizado, no solo el efecto de la certificación EMAS a nivel agregado de empresas agrícolas, sino que se ha introducido como novedad analizar sus efectos tomando en consideración aspectos como la crisis, el sector y la internacionalización. De forma similar a los trabajos de Lagodimos et al. (2007), los resultados obtenidos por la aplicación de la prueba estadística univariante U de Mann-Whitney, en términos generales, permiten afirmar que tanto el agregado de empresas agrícolas EMAS, como por sectores obtienen un mejor rendimiento financiero y del personal que las no EMAS. Siendo cultivos no perennes, seguido de silvicultura y explotación forestal y cultivos perennes, el sector donde esta relación positiva se hace más patente. Aunque las empresas agrícolas EMAS presentan mejores resultados tanto para los períodos anteriores y durante la crisis, es de resaltar que se aprecia que las empresas agrícolas EMAS han soportado peor la crisis. Y, finalmente, las empresas agrícolas, tanto internacionalizadas como no, presentan mejores resultados si están certificadas, aunque es de destacar que los resultados son algo mejores para las que sí lo están. De esta forma, que los gestores de las empresas agrícolas sean conocedores de que la adopción de un certificado EMAS es una herramienta proactiva de gestión medioambiental, les permitirá disponer de una valiosa información a la hora de decidir la implantación de un certificado EMAS en sus organizaciones, dependiendo del sector al que pertenecen, si están internacionalizadas y según el ciclo económico de expansión o contracción de la economía en la cual se encuentre.

Posteriormente, siguiendo a Quazi *et al.* (2001), tomando en consideración los resultados obtenidos en el estudio multivariante, únicamente las variables numéricas continuas ROE, margen económico del personal y rotación de activos tienen poder explicativo sobre la certificación EMAS. De forma similar al primer estudio, las empresas agrícolas certificadas EMAS alcanzan un mejor ROE y margen económico del personal, pero tienen una peor rotación de activos. Cuanto mayor sea el ROE y mayor sea el valor del ratio del margen económico del personal, y menor sea la rotación de los activos, las empresas agrícolas tendrán mayor tendencia a adoptar la certificación EMAS. Además, cuanto mayor sea el tamaño de las empresas agrícolas, mayor es la predisposición a implantar la certificación EMAS, pudiendo afirmarse que hay una relación positiva entre el tamaño de las empresas agrícolas y la certificación EMAS. Si nos fijamos en las variables dicotómicas, los períodos de crisis repercuten negativamente en la certificación, deduciéndose que los gestores de las empresas agrícolas consideran que los beneficios de su implantación no compensan el coste de su implantación. Consideración que se encuentra relacionada con los resultados del primer estudio, donde, a pesar de que las empresas agrícolas en épocas de crisis siguen manteniendo mejores resultados que las no certificadas, se ha puesto de manifiesto que los efectos negativos de la crisis han sido más intensos. Por otro lado, aunque anteriormente también se puso de manifiesto que en los tres sectores las empresas agrícolas EMAS presentaban mejores resultados que las no EMAS, los sectores de cultivos no perennes y cultivos perennes, por este orden, son los que presentan una relación positiva con la certificación EMAS. Y, finalmente, la regresión logística revela que el efecto de la internacionalización tiene un efecto negativo sobre la certificación. Así pues, a la vista de los resultados, los gestores de las empresas internacionalizadas pueden valorar la idoneidad de adoptar la certificación EMAS.

La implantación y certificación de un SGA adquiere especial importancia en un sector como el agrícola, con grandes impactos sobre el medioambiente, con gran trascendencia económica, social, cultural, y que condicionan la supervivencia del ser humano. El estudio sirve para mostrar a los administradores de las empresas agrícolas que la finalidad de la adopción de la certificación EMAS no es la obtención de un documento que justifique la implicación ambiental, ante la necesidad de minimizar los impactos negativos de la organización sobre el medio ambiente para mejorar la imagen ante presiones externas o reguladoras. La integración y la interiorización de los procesos asociados a la certificación EMAS es un instrumento a través del cual alcanzar la mejora de la propia organización y, en definitiva, el rendimiento medioambiental y financiero.

En definitiva, el estudio realizado ha puesto de manifiesto que, a pesar de que EMAS es una norma que exige el cumplimiento de las regulaciones medioambientales, cuya implantación y mantenimiento supone unos costes elevados, y que se suele asociar su implantación más con motivaciones institucionales que de gestión; las empresas agrícolas certificadas EMAS obtienen un rendimiento financiero superior a las no EMAS, tanto a nivel agregado, como por sectores, internacionalización y períodos anteriores y durante la crisis. Sin embargo, llama poderosamente la atención que la agricultura sea uno de los sectores con menos certificados EMAS en Europa, un 0,54%, de las cuales prácticamente la mitad corresponden a España, donde únicamente representan el 0,84% de las sociedades españolas con certificación EMAS (Comisión Europea, 2015). De ahí la necesidad de seguir profundizando en esta línea de investigación, donde la literatura es insuficiente para extraer conclusiones definitivas, con estudios que permitan buscar evidencia para descartar la idea de que la mejora del desem-

peño ambiental a través de la certificación EMAS del SGA va en detrimento de la rentabilidad financiera. Pensamos que este trabajo puede servir para abrir futuras líneas de investigación que analicen las empresas agrícolas con más detalle, las relaciones con otros sectores agrícolas, como ganadería y acuicultura, y que comparen los efectos de las certificaciones ISO 14001 y EMAS. Además, a la vista de los resultados obtenidos, se hace necesario profundizar en la relación de la certificación medioambiental con la internacionalización y los efectos de la crisis, para poder alcanzar evidencia del sentido de esta relación.

## Bibliografía

- AENOR (2015). Publicada la nueva ISO 14001, la referencia mundial para la gestión ambiental. Disponible en [http://www.aenor.es/Documentos/Comercial/Archivos/NOTAPREN\\_Tabla\\_AEN\\_10066\\_1.pdf](http://www.aenor.es/Documentos/Comercial/Archivos/NOTAPREN_Tabla_AEN_10066_1.pdf) (14 octubre 2015).
- Al-Tuwaijri S, Christensen TE, Hughes HE (2004). The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: a simultaneous equations approach. *Accounting Organizations and Society* 29: 447-471.
- Barr N, Cary J (2000). Influencing improved natural resource management on farms: a guide to understanding factors influencing the adoption of sustainable resource practices. Discussion Paper. Bureau of Rural Sciences. Disponible en <http://nrmonline.nrm.gov.au/downloads/mql:2668/content> (9 marzo 2016).
- Bellesi F, Lehrer D, Tal A (2005). Comparative advantage: the impact of ISO 14001 environmental certification on exports. *Environmental Science & Technology* 39: 1943-1953.
- Boiral O (2001). ISO 14001 Certification in multinational firms: the paradoxes of integration. *Global Focus* 13: 79-94.
- Boiral O (2007). Corporate greening through ISO 14001: a rational myth? *Organization Science* 18: 127-146.
- Bonilla MJ, Avilés C (2008). Analysis of environmental statements issued by EMAS-certified Spanish hotels. *Cornell Hospitality Quarterly* 49: 381-394.
- Bracke R, Verbeke T, Dejonckheere V (2008). What determines the decision to implement EMAS? A European firm level study. *Environmental and Resource Economics* 41: 499-518.
- Bureau Van Dijk (2016). Iberian Balance Sheet Analysis System (SABI). Disponible en <https://sabi.bvdinfo.com/version-201668/home.serv?product=sabineo> (12 de febrero de 2016).
- Cañón J, Garcés C (2006). Repercusión económica de la certificación medioambiental ISO 14001. *Cuadernos de Gestión* 6: 45-62.
- Chow Chua C, Goh M, Boon T (2003). Does ISO 9000 certification improve business performance? *International Journal of Quality & Reliability Management* 20: 936-953 <http://dx.doi.org/10.1108/02656710310493643>
- Cohen MA, Fenn S, Naimon JS (1995). Environmental and financial performance: are they related? Ed. Investor Responsibility Research Center, Environmental Information Service. EE. UU. 27 p.
- Comisión Europea (2014). Reglamento (UE) nº 651/2014 de la Comisión, de 17 de junio de 2014, por el que se declaran determinadas categorías de ayudas compatibles con el mercado interior en aplicación de los artículos 107 y 108 del Tratado. Disponible en <http://www.boe.es/doue/2014/187/L00001-00078.pdf> (17 noviembre 2016).
- Comisión Europea (2015). Statistics and graphs, Disponible en <http://ec.europa.eu/environment/emas/register/> (16 septiembre 2015).
- Corbett CJ, Montes-Sancho M J, Kirsch DA (2005). The financial impact of ISO 9000 certification in the United States: An empirical analysis. *Management science* 51: 1046-1059.
- Dunning JH (1995). Reappraising the Eclectic Paradigm in an Age of Alliance Capitalism. *Journal of International Business Studies* 26: 461-491.
- Gallego-Álvarez I, García-Sánchez IM, Silva C (2014). Climate change and financial performance in times of crisis. *Business Strategy and the Environment* 23: 361-374.

- Glachant M, Schucht S, Bültmann, A, Waetzold F (2002). Companies' participation in EMAS: the influence of the public regulator. *Business Strategy and the Environment* 11: 254-266.
- González-Benito J, González-Benito O (2005). An analysis of the relationship between environmental motivations and ISO14001 certification. *British Journal of Management* 16: 133-148.
- Heras-Saizarbitoria I, Boiral O (2013). ISO 9001 and ISO 14001: towards a research agenda on management system standards. *International Journal of Management Reviews* 15: 47-65.
- Heras-Saizarbitoria I, Boiral O, Arana G (2016). Renewing environmental certification in times of crisis. *Journal of Cleaner Production* 115: 214-223.
- Karaibrahimoglu YZ (2010). Corporate social responsibility in times of financial crisis. *African Journal of Business Management* (4): 382-389.
- Kehbila AG, Ertel J, Brent AC (2009). Strategic corporate environmental management within the South African automotive industry: motivations, benefits, hurdles. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 16: 310-323.
- Kennelly JJ, Lewis EE (2002). Degree of internationalization and corporate environmental performance: is there a link? *International Journal of Management* 19: 478-489.
- Kollman K, Prakash A (2002). EMS-based environmental regimes as club goods: examining variations in firm-level adoption of ISO 14001 and EMAS in U.K., U.S. and Germany. *Policy Sciences* 35: 43-67.
- Lafuente E, Bayo-Moriones A, García-Cestona M (2010). ISO-9000 certification and ownership structure: effects upon firm performance. *British Journal of Management* 21: 649-665.
- Lagodimos AG, Chountalas PT, Chatzi K (2007). The state of ISO 14001 certification in Greece. *Journal of Cleaner Production* 15: 1743-1754.
- Link S, Naveh E (2006). Standardization and discretion: Does the environmental standard ISO 14001 lead to performance benefits? *Engineering Management. IEEE. Transactions* 53: 508-519.
- Martínez Costa M, Martínez-Lorente AR (2007). A triple analysis of ISO 9000 effects on company performance. *International Journal of Productivity and Performance Management* 56: 484-499 <http://dx.doi.org/10.1108/17410400710757150>.
- Menguc B, Ozanne LK (2005). Challenges of the 'green imperative': a natural resource-based approach to the environmental orientation-business performance relationship. *Journal of Business Research* 58: 430-438.
- Miras MM (2013). Is CSR in crisis? En: *The Governance of Risk. Developments in Corporate Governance and Responsibility* (Ed. Crowther D y Aras G), pp. 19-32. Emerald Group Publishing Limited.
- Morrow D, Rondinelli D (2002). Adopting corporate environmental management systems: motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification. *European Management Journal* 20: 159-171.
- Muhammad N, Scrimgeour F, Reddy K, Abidin S (2015). The relationship between environmental performance and financial performance in periods of growth and contraction: evidence from Australian publicly listed companies. *Journal of Cleaner Production* 102: 324-332.
- Nishitani K (2009). An empirical study of the initial adoption of ISO 14001 in Japanese manufacturing firms. *Ecological Economics* 68: 669-679.
- Pedersen ER (2007). Perceptions of performance: how European organizations experience EMAS registration. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 14: 61-73.
- Quazi HA, Khoo Y, Tan C, Wong P (2001). Motivation for ISO14000 Certification: Development of a Predictive Model. *Omega* 29: 525-542.
- Rokhmawati A, Sathye M, Sathye S (2015). The effect of GHG emission, environmental performance, and social performance on financial performance of listed manufacturing firms in Indonesia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 211: 461-470.

Rugman AM, Verbeke A (1998). Corporate strategies and environmental regulations: an organizing framework. *Strategic Management Journal* 19: 363-375.

Telle K (2006). It pays to be green: a premature conclusion? *Environmental & Resource Economics* 35: 195-220.

Vicente MA, Tamayo U, Izaguirre J (2012). Revisión de la metodología empleada y resultados alcanzados en la investigación sobre actuación medioam-

biental de la empresa y rendimiento económico (1972-2009). *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa* 14: 5-35.

Waddock SA, Graves SB (1997). The corporate social performance-financial performance link. *Strategic Management Journal* 18: 303-319.

(Aceptado para publicación el 20 de marzo de 2017)