

FACTORES RELACIONADOS CON LA ADOPCIÓN
DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS EN HORTICULTURA
APLICACIÓN DE UN ÍNDICE DE ADOPCIÓN
AGREGADO A LA HORTICULTURA BAJO ABRIGO DEL LITORAL GRANADINO

A. Bertuglia y J. Calatrava
IFAPA Granada

RESUMEN

Cada vez es más frecuente la adopción entre los agricultores de buenas prácticas agrarias (BPA). Considerando la producción hortícola bajo plástico, este tipo de prácticas pueden ser de naturaleza diversa. El presente trabajo se basa en un sondeo a horticultores de la costa occidental de Granada. A partir de la información obtenida se elabora un índice de adopción agregado, y se analiza la relación entre dicho índice y algunas de las características estructurales y de gestión de la explotación. Dicho análisis permite identificar aquellas variables relacionadas con la adopción de BPA, y, finalmente, plantear posibles estrategias para el incremento de los niveles de calidad de los productos.

SUMMARY

It is increasingly common among farmers the adoption of good agricultural practices (GAP). Considering protected horticultural production, these practices can be of various kinds. This paper is based on a survey of growers in the western coast of Granada. From the information obtained an aggregate adoption index has been performed, and the relationship between this index and some of the structural characteristics and farm management as well as some entrepreneurs sociocultural variables (age, level of study, agricultural training, etc..) has been analysed and discussed. This analysis identifies variables related to the adoption of GAP, and finally allows to consider possible strategies for increasing levels of product quality.

1. Introducción

Las crecientes exigencias de calidad y seguridad en los alimentos por parte de los consumidores, y la preocupación social por la calidad ambiental y el desarrollo sostenible, están llevando a la industria agroalimentaria en general y hortofrutícola en particular a incrementar sus controles de los niveles de calidad en todas las fases del proceso productivo, desde la producción en campo hasta la puesta en mercado de los productos terminados. Esta exigencia de calidad del mercado se repercute directamente en las prácticas agrarias realizadas por los agricultores, siendo los principales requisitos exigidos la adopción de prácticas agrarias ambientalmente sostenibles (límite máximo de residuos, uso de productos autorizados, plástico reciclable, etc.) y que mejoren la calidad y salubridad de los alimentos (uso de abonados, polinización con abejorros, etc.). En muchos casos la adopción de buenas prácticas agrarias (BPA) culmina con la solicitud u adhesión por parte del agricultor a un protocolo de calidad y la obtención de la certificación para sus productos.

El proyecto PIA 08-777 incluye entre sus objetivos la identificación de factores que influyen en la adopción de BPA en la horticultura del litoral granadino. En este sentido, en el presente trabajo se realiza, en base a un sondeo a 114 horticultores, un análisis de adopción de BPA en explotaciones hortícolas bajo abrigo del litoral granadino. El sistema hortícola bajo plástico en el sureste de la costa mediterránea española ocupa casi 35 mil hectáreas que constituyen la mayor concentración de invernaderos de plástico en el mundo: el 85 % de esa superficie pertenece a la provincia de Almería y el 15 % a la provincia de Granada. El sistema produce en torno a 3 millones de toneladas de hortalizas, siendo el tomate, el pimiento y pepino los cultivos más importantes.

Tras definir un índice de adopción agregado de BPA se identifican las principales características estructurales de la explotación y socioeconómicas de los empresarios que tienen relación con la adopción de dichas prácticas agrícolas.

Los estudios de adopción de tecnologías en agricultura comienzan hace más de medio siglo con el trabajo pionero de Ryan y Gross (1943) quienes analizan el fenómeno de adopción del maíz híbrido en Iowa (EEUU). A partir de este trabajo se llevan a cabo numerosos estudios sobre el tema, y aparecen también cronológicamente revisiones de los trabajos existentes (Feder y Umal, 1993; Rogers, 1995 son ejemplos de dichas revisiones).

Las primeras obras pioneras en análisis de adopción de BPA se refieren principalmente a la adopción de distintas técnicas de conservación de suelos y se publican, principalmente, por tanto, en revistas que tratan de suelos: Ervin y Ervin (1982),

Clearfield (1983), Van Es (1983), Norris y Bâtie (1985), Nowak (1987), etc., constituyen un ejemplo de estos primeros trabajos.

En la década siguiente comienzan a aparecer trabajos referidos a adopción de buenas prácticas agrarias no necesariamente vinculados con la conservación del suelo: Saltier *et al.* (1994) sobre la relación de la estructura de las explotaciones con la adopción de prácticas agrarias sostenibles, Fernández *et al.* (1994) estudian la adopción de BPA en la horticultura en Florida, Morris y Potter (1995) que abordan la adopción de prácticas medioambientales en la agricultura británica, Lockie *et al.* (1995) que identifican factores que favorecen la adopción de diferentes rotaciones y alternativas de cultivo en la agricultura australiana, Valentin *et al.* (2004) que analizan la relación entre la adopción de BPA y la rentabilidad de las explotaciones, etc. En la última década son muy numerosos los trabajos que se ocupan del tema.

En España los estudios de adopción de innovaciones son escasos antes de la década de los noventa del pasado siglo: Nieto (1968), Torralba (1976), Díez Patier (1980) y García Fernando (1977) son autores pioneros sobre el tema. Millán y Ruiz (1987) analizan la adopción en invernaderos hortícolas almerienses, Navarro *et al.* (1988 a, b) estudian la adopción de paquetes tecnológicos en el fresón de la costa de Huelva. Calatrava y Navarro (1989) realizan una revisión de los primeros trabajos sobre adopción de innovaciones en agricultura, clasificándolos por los distintos enfoques analíticos y metodologías empleadas. En dicho trabajo ya se pone de manifiesto la práctica inexistencia de trabajos basados en índices agregados de adopción. A partir de 1995 comienzan a aparecer numerosos estudios sobre adopción de prácticas en agricultura. Uno de los primeros trabajos que habían utilizado algún tipo de índice agregado de adopción es el de Casado *et al.* (1983), sobre análisis de adopción de prácticas agrarias en explotaciones melocotoneras. Recientemente el uso de dicho tipo de índices de innovación en trabajos de adopción de innovaciones en sistemas agrarios es algo más frecuente en la literatura científica española: entre ellos los de Calatrava y Sayadi (2002) y Sayadi y otros (2005) y Calatrava *et al.* (2009) que analizan de forma agregada la adopción de un conjunto de innovaciones en distintos frutales tropicales de las costas de Granada y Málaga, y Calatrava y González Roa (2008) que abordan la adopción de innovaciones en olivar utilizando un doble índice agregado según la naturaleza de las innovaciones: tecnológicas o institucionales. Por lo que se refiere a la horticultura bajo abrigo, además del pionero trabajo de Millán y Ruiz ya mencionado, en España existen algunos estudios que abordan la adopción de innovaciones en invernaderos, aunque son escasos los análisis en base a información primaria. Ejemplo de esta literatura son los trabajos de Fernández *et al.* (2006) que se

centra en un análisis económico de las tecnologías empleadas en el cultivo de pimiento bajo plástico, Bertuglia y Calatrava (2006), García (2009), García *et al.* (2010) que realizan un estudio de la tendencia en la adopción de las innovaciones adoptadas en los invernaderos mediterráneos, Aznar-Sánchez y Sánchez-Picón (2009), García Torrente y Pérez Mesa (2012), que abordan, sin entrar en análisis de adopción, la problemática de la innovación en el sector hortícola almeriense

2. Metodología

Se parte de la información obtenida a partir de un sondeo a 114 horticultores con invernaderos en la costa de Granada. En dicho sondeo, además de información sobre certificaciones de calidad se ha obtenido información sobre el hecho de adoptar o no determinadas prácticas favorables para el medioambiente y/o la calidad de los productos obtenidos y sobre una serie de características socioculturales de los horticultores.

El cuestionario está compuesto de las siguientes partes:

- Características generales de las explotaciones.
- Adopción de sistemas de calidad: conocimiento, actitudes y opiniones.
- Prácticas agrarias relacionadas con mejora de la calidad del producto y mejora del medioambiente.
- Características del empresario.

A fin de estudiar la relación de las variables socioculturales consideradas con la adopción de buenas prácticas agrarias, se han considerados las siguientes prácticas:

- I:** Análisis foliares
- II:** Análisis de suelo
- III:** Análisis de agua
- IV:** Producción integrada
- V:** Polinización con abejorros
- VI:** Enmiendas orgánicas
- VII:** Gestión de residuos orgánicos

- VIII:** Cubierta plástica reciclable
- IX:** Reciclaje envases plástico
- X:** Realización de rotaciones de cultivo

La no consideración de variables de adopción de certificaciones de calidad (EUREPGAP, por ejemplo), viene dada por el hecho, lógico, de la posible existencia de una fuerte relación entre dicha certificación y el uso de la mayoría de las prácticas que se han considerado. Se ha preferido, por ello, utilizar directamente prácticas agrarias y no certificaciones. No obstante, se ha comprobado la relación anterior entre certificación y realización de buenas prácticas agrarias, mediante un pequeño modelo probit bivalente, donde la variable dependiente ha sido el hecho de poseer o no una certificación de calidad y la independiente el valor del índice de adopción agregado tal y como se define a continuación:

$$I = \frac{1}{10} \sum_{i=0}^{i=10} \alpha_i$$

siendo $\alpha_i = 1$ si realiza la práctica i y $\alpha_i = 0$ en caso contrario.

La variable así definida (I) se ha considerado como variable dependiente de un modelo de regresión en el que las variables independientes serían:

- Superficie total de los invernaderos (SUPTOT).
- Entidad con la que comercializa (ENT).
- Ser miembro de una entidad asociativa (MIEMBRO).
- Tener continuidad en la actividad (DESCEND).
- Autovaloración de asunción de riesgo (RIESGO).
- Conocimiento de producción integrada (PRODINT).
- Dedicación a la actividad agraria: total o parcial (DEDAGR).
- Recepción de asesoramiento técnico (ASES).
- Realización de visitas agrarias (VAJES).
- Asistencia a cursos agrario (ASCURS).

- Posesión de libros sobre el tema hortícola (LIBROS).
- Conocimiento de revistas agrarias (REVISTAS).
- Edad del agricultor (EDAD).
- Nivel de estudio del agricultor (ESTUDIO).
- Formación agraria (FORMAGR).

El modelo podría plantearse como un Probit o Logit binomial ($I \geq 1/2$, $I < 1/2$) o multinomial, aunque se perdería información sobre la variable I . La regresión mínimo cuadrática que nos permitiría no perder esa información, parecería que proporcionaría, en principio, estimadores insesgados aunque no serían estrictamente mínimovariantes. Sin embargo, el tamaño importante de la muestra y la consideración de los postulados del Teorema Central del Límite, permite suponer que va a existir una fuerte aproximación, por convergencia a la normalidad, a los estimadores máximo-verosímiles. Por ello se ha utilizado un modelo mínimo cuadrático.

En realidad, en estricta teoría, el Teorema Central del Límite, exige que las variables que se agregan sean independientes entre sí. Dicha independencia se ha contrastado, y es casi general salvo en el caso de las tres primeras variables en las que aparece una cierta relación, lo que resulta muy lógico pues el horticultor que realiza un análisis (de agua, por ejemplo) presenta mayor probabilidad de realizar otros (de suelo, de hoja).

El resto de las variables son independientes entre sí y de las anteriores.

A fin de comprobar el cumplimiento, en estas circunstancias, del Teorema Central del Límite se ha aplicado el test de Kolmogorov-Smirnov de normalidad, no pudiéndose rechazar la hipótesis nula de que el índice I se distribuye como una normal. Por lo que el modelo de regresión mínimo cuadrática es, en este caso, aceptable.

3. Resultados

Como era de esperar, y se mencionaba en la metodología, existe una fuerte relación entre el hecho de estar en posesión de una certificación de calidad, y el índice de adopción calculado.

Los resultados del modelo Probit pueden verse en la Tabla 1. A partir de estos resultados se ha calculado el Gráfico 1, en la que puede verse la variación de la proba-

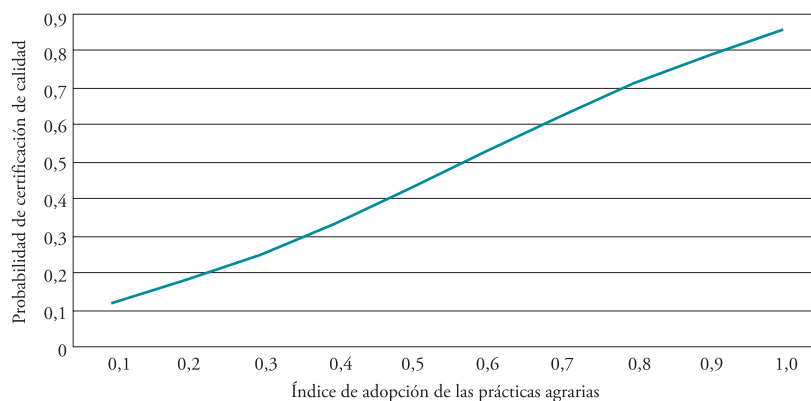
bilidad de certificación de calidad en función del índice de adopción de las prácticas consideradas. Un hipotético horticultor que haya adoptado solo dos de las prácticas consideradas tiene una probabilidad pequeña (0,24) de estar en posesión de una certificación de calidad, mientras que dicha probabilidad es muy elevada (0,90) para un agricultor que haya adoptado todas.

Tabla 1. Resultados del modelo Probit de certificación de calidad-adopción

Variable	Coefficiente	Error típico	Probabilidad P
Constante	- 1,17025	0,36387	0,0013
I	2,47690	0,59294	0,0000

RV = 19,13284; P = 0,000012; PCC = 71,58 %.

Gráfico 1. Relación entre la probabilidad de poseer una certificación de calidad y el índice de adopción de las prácticas agrarias consideradas



En la Tabla 2 puede verse la distribución de frecuencia del número de prácticas agrarias adoptadas. Se observa un elevado grado de adopción ya que en la mayoría de las explotaciones se adoptan entre 6 y 9 de las 10 prácticas agrarias consideradas. La media del índice de adopción I es de 0,593 y su desviación típica 0,224.

Las prácticas agrarias más adoptadas son la utilización de enmiendas orgánicas, la realización de rotaciones, utilización de plástico reciclable como cobertura para el invernadero y la utilización de contenedores específicos para los residuos orgánicos generados por la explotación (Tabla 3). Destaca la escasa realización de producción integrada por parte de los horticultores del litoral granadino, constatación confirmada

en trabajos anteriores (Calatrava y Sayadi, 2002) sobre fruticultura tropical en la costa sur-oriental de la península ibérica.

Tabla 2. Distribución de frecuencia del número de prácticas adoptadas

Frecuencia (%)	2,6	5,3	8,8	11,4	10,5	21,1	10,5	14,0	14,9	0,9
Núm. prácticas realizadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla 3. Porcentajes muestrales de adopción

Análisis de agua	50,0	Rotaciones	78,9
Análisis de suelo	54,4	Reciclaje envases plástico	66,7
Análisis foliares	47,4	Enmiendas orgánicas	85,1
Contenedores res. org.	71,9	Plástico inv. reciclable	71,9
Suelta de abejorros	58,8	Producción integrada	7,0

En la Tabla 4 se muestran los resultados del ajuste de la función de adopción de BPA tras eliminar las variables no significativas. El ajuste es altamente significativo con ($P = 0,000$) un $R^2 = 40,56 \%$.

Tabla 4. Función de adopción

Variables	Coficiente	Estadístico-t	Probabilidad P
Constante	0,298071	3,00575	0,0033
SUPTOTINV	0,0835769	2,11676	0,0366
RIESGO	0,0474987	3,67042	0,0004
PRODINT	0,159721	4,28446	0,0000
DEDAGR	-0,162953	-2,59571	0,0108
REVISTAS	0,108959	2,7689	0,0067

$R^2 = 0,4056$; $F = 14,33$ ($P = 0,0000$).

Se observa una relación significativa positiva entre el índice de adopción y la superficie total de la explotación, en el sentido de que la probabilidad de adopción de BPA es mayor en explotaciones de mayor dimensión.

Asimismo, mayor es el número de BPA adoptadas en las explotaciones cuyos responsables conocen lo que es la producción integrada. También, se ha encontrado una relación directa con el nivel de riesgo de los agricultores y el índice de adopción de BPA.

No sorprende la relación negativa entre I y la dedicación total a la agricultura; de hecho la dedicación total es característica de empresas con carácter familiar que suelen seguir una agricultura tradicional y no invierten mucho en nuevas tecnologías. Generalmente son los empresarios cuya dedicación a la actividad agraria es parcial, que invierten en la agricultura favoreciendo la modernización de la explotación con la adopción de nuevas prácticas agrarias que puedan aportar mayores beneficios. Esta misma relación se ha encontrado en la fruticultura tropical de la costa sur mediterránea española (Calatrava y González, 1995).

Por lo que se refiere a las características del empresario, la lectura de revistas relacionadas con la agricultura está positivamente relacionada con la adopción de prácticas agrarias ambientalmente sostenibles y que aumentan la calidad de los productos.

No se ha encontrado ninguna relación entre I y la entidad con la que comercializa el horticultor, ni el hecho de ser miembro de una entidad asociativa (Cooperativa o SAT), ni el tener continuidad en la explotación, recibir asesoramiento técnico por parte de los clientes, realizar viajes a zona de interés agrario, la lectura de libros sobre horticultura, el nivel de formación agraria, la asistencia a cursos sobre horticultura, ni el nivel de estudio y la edad del agricultor.

En la Tabla 5 se observa esquemáticamente la significación de las distintas variables consideradas.

Con la idea de profundizar más en la naturaleza de la relación entre el índice de adopción y algunas de las variables, se ha considerado específicamente su relación con la superficie, y con el índice subjetivo de asunción de riesgo.

Tabla 5. Esquema e relación entre I y las variables inicialmente especificadas en el modelo

Variable	Significación (p)	Dirección
• Superficie de los invernaderos	S	+
• Nivel de asunción de riesgo	S	+
• Conocimiento de técnica de producción integrada	S	+
• Dedicación total a la agricultura	S	-
• Lectura de revistas sobre horticultura	S	+
• Tipo de entidad con la que se comercializa	N.S.	
• Ser miembro de una entidad asociativa (cooperativa o SAT)	N.S.	
• Tener continuidad en la actividad agraria (descendencia)	N.S.	
• Recibir asesoramiento técnico en la producción	N.S.	
• Realizar viajes y visitas técnicas	N.S.	
• Poseer libros sobre horticultura	N.S.	
• Edad del agricultor	N.S.	
• Nivel de estudio	N.S.	
• Nivel de formación agraria	N.S.	
• Asistencia a cursos relacionados con la horticultura	N.S.	

En el caso de la relación entre la adopción y la superficie se ha detectado un efecto cuadrático significativo ($P = 0,0034$), cuya expresión viene dada por:

$$I = 0,433561 + 0,233376 S - 0,0368198 S^2$$

De dicha relación se deduce que:

- Incluso para superficies muy pequeñas la esperanza del número de prácticas adoptadas es relativamente grande: sería de 5 para una explotación de solo 3.000 m².
- Para valores de superficies consideradas (hasta 2,1 ha) el número de prácticas crece monótonamente.

Por lo que respecta al índice de asunción de riesgo del horticultor, el mejor ajuste con I es el lineal con coeficiente de correlación de 0,408.

La relación viene dada por:

$$I = 0,211 + 0,063 \text{ Riesgo} \quad F = 16,61 \text{ (} P = 0,000 \text{)}$$

Para un horticultor totalmente adverso al riesgo, la esperanza del índice de adopción es de 0,211 y para un agricultor con nivel máximo de asunción de riesgo, dicha esperanza será 0,778.

4. Conclusiones

- De las prácticas agrarias consideradas en los invernaderos granadinos que pueden influir directa o indirectamente en la calidad de los alimentos y/o en el medioambiente, las más extendidas son la realización de abonados y enmiendas orgánicas (85,1 %) y las rotaciones de cultivos con fines agroecológicos (78,9 %).
- Por el contrario, la menos adoptada, es la producción integrada en los invernaderos (7 %), siendo la siguiente, la realización de análisis de agua, si bien es mucho más frecuente (50 %).
- Existe una cierta relación entre el hecho de realizar análisis de distinta naturaleza: de agua, de suelo, de hoja en los invernaderos, lo que parece indicar una tendencia a la adopción en paquetes de las tecnologías que precisan análisis de laboratorio.
- Se ha detectado la lógica relación entre la realización de las prácticas agrarias consideradas y el hecho de poseer alguna certificación de calidad, en el sentido de que el mayor número de prácticas adoptadas por un horticultor eleva su probabilidad de estar certificado.
- Existe un efecto de escala en la adopción de prácticas agrarias que favorecen la calidad de producto o ambiental. Dicho efecto de escala se manifiesta de forma creciente hasta superficies de invernaderos de unas 2 hectáreas.
- A pesar del claro efecto de escala anterior, la adopción de un importante número de prácticas agrarias se manifiesta desde superficies muy pequeñas, siendo por ejemplo la esperanza del número de prácticas adoptadas 5 para un horticultor con solo 3.000 m² de invernadero.

- Existe una relación lógica directa entre la percepción escalar que el horticultor tiene de su propio nivel de asunción de riesgo y la adopción de prácticas agrarias.
- La lectura frecuente de publicaciones hortícolas está directamente relacionada con el índice de adopción.
- Aunque la producción integrada es una innovación minoritariamente adoptada, el hecho de conocer las características de dicha innovación está directamente relacionado con el índice agregado de adopción utilizado. Esta relación no resulta extraña pues el conocimiento de las técnicas de producción integrada implica un cierto nivel de formación del horticultor.
- La agricultura a tiempo parcial está relacionada con el índice de adopción, en el sentido de que en las personas con otra ocupación diferente de la agraria la esperanza del índice de adopción de las prácticas consideradas, es mayor. Dicha relación no es sorprendente pues con frecuencia son empresarios a tiempo parcial con otras fuentes de ingresos, los que tienen tendencia a innovar más que la explotación tradicional con su titular a tiempo completo.
- Ni la naturaleza de la entidad con la que se comercializa ni el hecho de pertenecer a una entidad asociativa presentan relación significativa con el índice de adopción. Esto es interesante, pues normalmente podría pensarse que un determinado tipo de entidad comercializadora podría exigir a sus abastecedores determinados niveles de calidad en las prácticas agrarias, pero esta hipótesis no se contrasta con los datos, posiblemente porque hoy todas las entidades comercializadoras empiecen a presentar las mismas exigencias de calidad a la producción.
- Tampoco presenta relación con la adopción de prácticas agrarias el nivel de estudios del empresario hortícola y la asistencia a cursos relacionados con la horticultura, que suelen, con frecuencia, ser factores de adopción de innovaciones tecnológicas muy frecuentes en otros tipos de agricultura. Hay que considerar al respecto que en la horticultura bajo abrigo, el nivel de asesoramiento técnico por parte de los distintos tipos de entidades tanto de comercialización como de abastecimiento de *inputs* es muy elevado.
- El incremento de la superficie de la explotación hasta una superficie de dos hectáreas, la mayor capacidad de asunción de riesgos del horticultor, el mayor nivel de información técnica especializada, y el fomento de la agricultura a tiempo parcial, se configuran así como posibles elementos para favorecer la adopción de prácticas agrarias que repercutan en la calidad del producto

y/o en el medioambiente. En este sentido, cualquier estrategia tendente a favorecerlos redundara en un incremento de la adopción de BPA en los invernaderos del litoral granadino.

Referencias bibliográficas

- AZNAR SÁNCHEZ, J. A. y SÁNCHEZ PICÓN, A. (2010): «Innovación y distrito en torno a un 'milagro': la configuración de un sistema productivo local de la agricultura intensiva de Almería»; *Revista de Historia Industrial*, 42(1); pp. 157-193.
- BERTUGLIA, A. y CALATRAVA, J. (2006): «Factors Related to the Adoption of Good Agrarian Practices (GAP) in Plastic Covered Horticulture of Southeastern Spain»; *International Association of Agricultural Economists. Annual Meeting*, August 12-18, 2006, Queensland, Australia.
- CALATRAVA, J. y GONZÁLEZ, M. C. (1995): «Las empresas productoras de frutas tropicales en el litoral mediterráneo: Algunos aspectos de su estructura y problemática»; Departamento de Economía y Sociología Agrarias, C.I.D.A. *Documento de trabajo* (40).
- CALATRAVA, J. y NAVARRO, L. (1989): «Enfoques analíticos del proceso de adopción de innovaciones en agricultura: revisión de trabajos empíricos existentes en España»; *Agricultura y Sociedad* (53); pp. 275-286.
- CALATRAVA, J. y SAYADI, S. (2002): «Increasing environmental sustainability in Spain mango orchards: an analysis of the adoption of technical innovations»; 7th International Mango Symposium. September. Recife, Pernambuco State, (Brazil).
- CALATRAVA, J. y GONZÁLEZ ROA, M. C. (2008): «Technical versus Institutional Innovations in Andalusian Olive Tree Orchards: An adoption modelling analysis»; XII European Congress of Agricultural Economics. Gante (Bélgica).
- CALATRAVA, J.; SAYADI, S. y GUIRADO, E. (2009): «Innovations Driving Spanish Mango Orchards Towards Environmental Sustainability: A Technology-Adoption Analysis»; *Acta Horticulturae* (820); pp. 57-64.
- CASADO, C.; PUIG, E.; DEL VALLE, A. y ZAPATERO, S. (1983): «El agricultor ante la adopción de variedades en las nuevas plantaciones de melocotonero»; *ITEA, Vol. Extra* (2); pp. 23-39.

- CLEARFIELD, F. (1983): «Adoption of Conservation Practices: Review and new findings»; *Paper presented at the Annual Meeting of the Rural Sociological Society*, Lexington, Kentucky.
- DIEZ PATIER, E. (1980): «Relación de algunas características socioeconómicas con la adopción de prácticas modernas por agricultores de la meseta interior gallega»; *Anales del INIA. Serie Economía y Sociología Agraria* (5); pp. 95-109.
- ERVIN, C. A. y ERVIN, D. E. (1982): «Factors affecting the use of soil conservation practices: hypothesis, evidence and policy implications»; *Land Economic*, 58(3); pp. 277-292.
- FEDER, G. y UMAL, I. (1993): «The adoption of agricultural innovations. A review»; *Technol Forecast Soc Change* (43); pp. 215-239.
- FERNANDEZ, J.; BEACH, E. D. y HUANG, W. (1994): «The adoption of IPM techniques by vegetables growers in Florida, Michigan and Texas»; *Journal of Agricultural and Applied Economics* (26); pp. 158-172.
- FERNÁNDEZ, M. A.; PÉREZ, A. y CABALLERO, P. (2006): «Análisis económico de la tecnología de los invernaderos mediterráneos: aplicación en la producción del pimiento»; *ITEA*, 102(3); pp. 260-277.
- GARCÍA FERNANDO, M. (1977): «La innovación tecnológica y su difusión en la agricultura española»; *Serie Estudios*. Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. Madrid, 300 p.
- GARCÍA MARTÍNEZ, M. C. (2009): *La adopción de tecnología en los invernaderos hortícolas mediterráneos*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.
- GARCÍA MARTÍNEZ, C.; BALASCH PARISI, S.; FERNÁNDEZ ZAMUDIO, M. A. y CABALLERO VILLAR, P. (2010): «Trends in the adoption of greenhouse technology in Mediterranean horticultural farms»; *New Medit*, 9(3); pp. 47-55.
- GARCÍA TORRENTE, R. y PÉREZ MESA, J. C. (2012): «Invernaderos, innovación para la productividad y el medioambiente»; *Cuadernos de Estudios Agroalimentarios* (3); pp. 7-22.
- LOCKIE, S.; MEAD, A.; VANCLAY, F. y BUTHER, B. (1995): «Factors encouraging the adoption of more sustainable crop rotations in south-east Australia: Profit, sustainability, risk and stability»; *Journal of Sustainable Agriculture*, 6(1); pp. 61-79.
- MILLÁN, J. A. y RUIZ, P. (1987): «Modelos logit de adopción de innovaciones en invernaderos de Almería»; *Investigación Agraria: Economía*, 2(2); pp. 115-127.

- MORRIS, C. y POTTER, C. (1995): «Recruiting new conservationists farmers: Adoption of agri-environment schemes in the UK»; *Journal of Rural Studies* (11); pp. 51-63.
- NAVARRO, L.; CALATRAVA, J. y DE LA ROSA, C. (1988a): «Análisis de las fases del proceso de adopción de tecnologías en fresón»; *Investigación Agraria: Economía*, 3(1); pp. 73-89.
- NAVARRO, L.; CALATRAVA, J. y DE LA ROSA, C. (1988b): «Adopción de paquetes tecnológicos en el fresón de la costa de Huelva»; *Investigación Agraria: Economía*, 3(1); pp. 157-165.
- NIETO, M. C. (1968): «Problemas relativos al cambio tecnológico: el maíz híbrido»; *Información Comercial Española* (419); pp. 59-65.
- NORRIS, P. E. y BATIE, S. S. (1985): *Factors influencing the adoption of soil conservation practices: A Virginia Case Study*. Paper presented at the Annual Meeting of the Rural Sociological Society, Blacksburg, Virginia.
- NOWAK, P. J. (1987): «The adoption of agricultural conservation technologies: Economic and diffusion explanations»; *Rural Sociology*, 52(2); pp. 208-220.
- ROGERS, E. M. (1995): *Diffusion of Innovations*. Fourth Edition. The Free Press. New York.
- RYAN, B. y GROSS, N. C. (1943): «The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities»; *Rural Sociology* (8); pp. 15-24.
- SALTIEL, J.; BAUDER, J. W. y PALAKOVICH, S. (1994): «Adoption of sustainable agricultural practices: diffusion, farm structure and profitability»; *Rural Sociology*, 59(2); pp. 333-349.
- SAYADI, S.; CALATRAVA, J. y GUIRADO, E. (2005): «Innovations favouring environmental sustainability in avocado orchards: An analysis in the Spanish Mediterranean Coastlands»; *Spanish Journal of Agricultural Research*, 3(1); pp. 168-174.
- TORRALBA, J. M. (1976): «Adopción de innovaciones agrarias: El tractor (I y II)»; *ASPA* (135 y 137); pp. 15-24 y pp. 23-31.
- VALENTIN, L.; BERNARDO, D. J. y KASTENS, T. L. (2004): «Testing the empirical relationship between Best Management Practice adoption and farm profitability»; *Review agricultural economics*, 26(4); pp. 489-504.
- VAN ES, J. (1983): «The adoption/diffusion tradition applied to resource conservation: inappropriate use of existing knowledge»; *The Rural Sociologist*, 3(2); pp. 111-125.