

LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN ENGUERA Y ANNA (COMUNIDAD VALENCIANA)

MÓNICA PERIS MENDOZA*, JOSÉ ROSELLÓ OLTRA**, CARLOS AÑÓ VIDAL* Y CARMEN ANTOLÍN TOMÁS*

Aceptado: 12-XI-01. BIBLID [0210-5462 (2001); 31: 129-147].

PALABRAS CLAVE: Agricultura ecológica, periodo de reconversión, calidad de las prácticas agrícolas, encuestas, Comunidad Valenciana.

KEY WORDS: Organic farming, time of transformation, quality of agriculture practices, inquiries, Valencia Region.

MOT CLEFS: Agriculture écologique, période de reconversion, qualité des pratiques agricoles, enquêtes, Communauté Valencienne.

RESUMEN

Las transformaciones agronómicas necesarias para sustituir las técnicas convencionales por las ecológicas conllevan un periodo de reconversión. En este trabajo proponemos un método para establecer este periodo que se valora a partir de la calidad de las prácticas agrícolas, información recabada de encuestas realizadas a agricultores. En las encuestas se recogen datos, cualitativos y cuantitativos, sobre el tipo de cultivo, la aplicación de insumos, considerando dosis y peligrosidad de fertilizantes y pesticidas, y las características de las prácticas agrícolas. Una vez evaluados los resultados se elabora un índice que determina la mayor o menor dificultad para la transformación a la agricultura ecológica. Este método se ha aplicado en 75 parcelas de Enguera y Anna, analizando, en 49 de ellas, las características físicas y químicas de los suelos.

SUMMARY

In this paper, we propose a method for establishing the period of time required for the conversion from conventional agriculture to organic farming. The method is based on the quality of the agricultural practices carried out by the farmers. Quantitative and qualitative information about type of culture, inputs, including dose and danger of fertilisers and pesticides, and agricultural practices is obtained from personal inquiries from farmers. Once the results are analysed, an index is derived which establishes the degree of difficulty for conversion to organic farming. The method has been applied to 75 plots in Enguera and Anna. Physical and chemical soil properties have been analysed in 49 of these plots.

* Departamento de Planificación Territorial. Centro de Investigaciones sobre Desertificación-CIDE (CSIC, Universitat de València, Generalitat Valenciana).

** Estación Experimental Agraria de Carcaixent. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación (Generalitat Valenciana).

RÉSUMÉ

Les transformations agronomiques nécessaires pour substituer les techniques conventionnelles par les écologiques provoquent une période de reconversion. Dans ce travail nous proposons une méthode pour déterminer cette période à partir de la qualité des pratiques agricoles; il s'agit d'une information obtenue grâce à des enquêtes répondues par les agriculteurs. Ces enquêtes offrent de l'information, aussi bien qualitative que quantitative, sur le type de culture, l'application de facteurs de production, tout en considérant la dose et le risque des engrais et des pesticides et les caractéristiques des pratiques agricoles. Après une évaluation des résultats, nous élaborons un index qui établit le degré de difficulté pour la transformation à l'agriculture écologique. Cette méthode a été appliquée dans 75 parcelles d'Enguera et d'Anna, tout en analysant en 49 d'elles, les caractéristiques physiques et chimiques des sols.

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura convencional suele considerar al suelo como un mero soporte físico para el crecimiento del cultivo, y todas las prácticas agrícolas se realizan en función de las necesidades del mismo. En muchas ocasiones los efectos de estas prácticas sobre el sistema edáfico pueden llegar a ser muy negativos, plasmados en la aparición de procesos de degradación (encostramiento, erosión, salinización, contaminación, etc.) que disminuyen la calidad del suelo, un recurso natural no renovable a corto y medio plazo. Por el contrario, la agricultura ecológica es más respetuosa tanto con el suelo como con el entorno medioambiental al emplear sistemas de cultivo menos agresivos.

La agricultura ecológica (también denominada biológica, orgánica o biodinámica) tiene una serie de objetivos fundamentales, entre éstos podemos destacar los siguientes: conservar o aumentar la fertilidad del suelo e impedir la degradación de su estructura, evitar cualquier tipo de contaminación, no utilizar productos químicos de síntesis, controlar biológicamente las plagas y enfermedades de las plantas, respetar los equilibrios ecológicos naturales, etc. (LABRADOR, J. y GUIBERTEAU, A., 1991; LÓPEZ ONTIVEROS, A. y RUIZ MOYA, J., 1994; LAMPKIN, N., 1998; LABRADOR, J., *et al.*, 1999). En definitiva, la agricultura ecológica recupera muchos de los conocimientos y métodos de producción que han caracterizado durante siglos a la agricultura tradicional (REMMERS, G.G.A., 1993), la única capaz de conservar hasta la actualidad un gran número de valores ambientales (DÍAZ PINEDA, F., 1994), pero sin renunciar a los avances científicos y técnicos más novedosos ya que incorpora aquellas técnicas agronómicas que permiten alcanzar los objetivos expuestos con anterioridad.

Las técnicas y productos permitidos en agricultura ecológica, como los recopilados por LABRADOR, J. y ROSENDE, E. (1999), deben caracterizarse por ser beneficiosos para el cultivo y a la vez no suponer un impacto negativo sobre el entorno medioambiental. Aquellos productos o técnicas que no cumplan las normas establecidas por los organismos de control deben ser sustituidos, por tanto el proceso de reconversión requiere modificaciones, en algunos casos importantes, del sistema productivo.

La transformación a la agricultura ecológica implica depurar y descontaminar los efectos de la agricultura química, estimular la vida microbiana del suelo y aumentar la diversidad presente para preparar la nueva situación de cultivo ecológico. Ante la ausencia, o el estado aún incipiente de metodologías que establezcan el incremento de la actividad biológica y la recuperación de la fertilidad del suelo como indicadores del proceso de transformación a la agricultura ecológica, en este trabajo se propone un método en el que considerando el tipo de prácticas agrícolas realizadas en cada parcela se valora, indirectamente y en función del tipo de productos aplicados, el grado de contaminación actual y la facilidad de descontaminación, así como los cambios aconsejables en la conducción agronómica.

Esta valoración se transforma en una escala de tiempo para la reconversión a la agricultura ecológica. De este modo, con la aplicación de este método los Comités de Agricultura Ecológica, organismos de control que tienen la obligación de determinar el período de reconversión, podrían tener un criterio objetivo para establecer la duración de la misma. A continuación se presentan los resultados sobre la calidad de las prácticas agrícolas y el periodo de reconversión a la agricultura ecológica obtenidos a partir de la aplicación de la propuesta metodológica en parcelas de Anna y Enguera (Comunidad Valenciana).

2. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE RECONVERSIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA: PROPUESTA METODOLÓGICA

2.1. *Planteamiento de la encuesta: la calidad de las prácticas agrícolas*

El método de trabajo ha consistido en la realización de encuestas personales a agricultores de Enguera y Anna. A partir de las respuestas hemos obtenido datos, cualitativos y cuantitativos, del tipo de cultivo, prácticas agrícolas (tipo y frecuencia de labores al suelo, pendiente y prácticas de conservación) e insumos (dosis y peligrosidad tanto de fertilizantes como de pesticidas) que tienen lugar, puntuándose de 1 a 3 en función de su calidad, las que producen un mayor impacto (3) frente a las que suponen un menor impacto (1).

Los resultados de las encuestas aportan la información necesaria para poder valorar la calidad de las prácticas agrícolas. En el Cuadro 1 se ponderan los diferentes apartados en función de su impacto sobre el medio.

Tipo de cultivo (1 a 3)

En la encuesta se diferencia entre secano, regadío extensivo y regadío intensivo. Los agrosistemas de secano reciben menores cantidades de *inputs* y suponen una menor alteración del medio que los sistemas de regadío, por lo que se asigna una puntuación más baja al primero que al segundo. El regadío intensivo al provocar un mayor impacto se valora peor que el regadío extensivo.

CUADRO 1. VALORACIÓN DE LAS ENCUESTAS

<i>Técnica</i>		<i>Descripción</i>	<i>Puntuación parcial</i>	<i>Puntuación total</i>
Tipo de cultivo		Secano (1) Regadío extensivo (2) Regadío intensivo (3)	1-3	9-27
Prácticas agrícolas	Labores del suelo	Tipos: Superficiales (1) Profundidad media(2) <i>Rotovator</i> (3)	1-3	
		Frecuencia: Baja (1) Media (2) Alta (3)	1-3	
	Pendiente	<4% (1) 4-8% (2) >8% (3)	1-3	
	Prácticas de conservación	Diversas (1) Algunas (2) Ninguna (3)	1-3	
Productos de síntesis	Fertilizantes	Dosis: Baja (1) Media (2) Alta (3)	1-3	
		Peligrosidad: Poco solubles (1) Solubilidad media (2) Muy solubles (3)	1-3	
	Pesticidas	Dosis: Baja (1) Media (2) Alta (3)	1-3	
		Peligrosidad: Escasa (1) Mediana (2) Alta (3)	1-3	

Fuente: Roselló *et al.* (1998).

Prácticas agrícolas (4 a 12)

- Las *labores del suelo* son una componente importante de las prácticas agrícolas. La agricultura ecológica recomienda realizar labores superficiales y sin volteo de las capas para no perturbar su actividad, realizándose únicamente en aquellos momentos en los cuales sea imprescindible. La valoración de las labores considera dos componentes: la profundidad (tipos) de las mismas y el número de veces que se realizan (frecuencia). Los *tipos* de labores se diferencian entre superficiales, medias y profundas o realizadas con *rotovator*, mien-

tras la *frecuencia* se distingue entre baja, media o alta. Por regla general se evalúa con puntuaciones más bajas las labores superficiales que las profundas, y las poco frecuentes frente a las abundantes.

- La *pendiente de la parcela* es un factor agronómico importante que aumenta el impacto de cualquier práctica que se realice. Es un factor fundamental en los procesos erosivos, sobre todo en condiciones mediterráneas con un régimen de lluvias en ocasiones torrencial, que en el caso de coincidir con el suelo sin vegetación incrementa significativamente las tasas de pérdida de suelo. Valoramos con la máxima puntuación las pendientes mayores del 8%.
- La *presencia de prácticas de conservación* es de gran interés cuando se suman a otras técnicas adecuadas ya que atenúan, compensan y corrigen otras prácticas que pueden perturbar el entorno medioambiental, por tanto su presencia siempre es beneficiosa. En este apartado consideramos la presencia o ausencia de las siguientes prácticas: mantener una cobertura vegetal permanente, triturar los restos de cosechas frente a su quema, mantener los márgenes y ribazos en buen estado y con vegetación, y utilizar el estiércol en la fertilización del suelo. El abonado verde es una práctica que incrementa la materia orgánica del suelo, favorece la actividad microbiológica del mismo, mejora su estructura, aumenta los nutrientes y lo mantiene más húmedo que cuando está labrado (HERNÁNDEZ, A.J. *et al.*, 1997). Mediante la aplicación de abonado verde también se consigue la creación de lugares donde se pueden refugiar los enemigos naturales de las plagas. Además junto con el abonado orgánico, las rotaciones y el cultivo de leguminosas es una de las prácticas fundamentales en el periodo de reconversión (LÓPEZ SÉIQUER, R., 1998).

La aplicación de diversas prácticas de conservación recibe la puntuación más baja, por el contrario la puntuación más alta se asigna a las parcelas en las que no se realiza ninguna.

Productos de síntesis (4 a 12)

Comprenden un amplio grupo de pesticidas (herbicidas, insecticidas, nematicidas, acaricidas) y fertilizantes de uso común, con diferente composición y peligrosidad, valorándose por separado los pesticidas y los fertilizantes.

La utilización de fertilizantes y pesticidas es una práctica muy extendida en la agricultura convencional, pero la acumulación de los mismos produce la degradación química del suelo (DE HAAN, F.A.M., 1987) y la contaminación de aguas subterráneas y superficiales. La agricultura ecológica propone otros métodos menos agresivos para controlar las plagas: crear sistemas diversificados y estables que dificulten su presencia por medio de la rotación de cultivos, los abonos verdes, la fertilización equilibrada, etc, así como la utilización de enemigos naturales, introduciéndolos o creándoles el hábitat.

En los *fertilizantes* se distingue entre la cantidad de su uso, cuantificándose la *dosis* de utilización en función del cultivo, y la *peligrosidad*, valor que dependerá del fraccionamiento, el momento de aplicación y la solubilidad del fertilizante. Puntuaciones bajas suponen dosis adecuadas de aquellos fertilizantes apropiados, mientras que puntuaciones altas indican elevadas aplicaciones de abonos con gran impacto ambiental.

En el otro gran grupo de productos de síntesis, *los pesticidas*, se ha determinado la *dosis* en función de las cantidades de materia activa utilizada y del número de aplicaciones realizadas, y la *peligrosidad* en función de las características de la materia activa en cuanto a persistencia a la degradación y toxicidad. Los valores más bajos corresponden a pocas aplicaciones con productos inocuos, mientras unos valores altos indican numerosas aplicaciones con estos productos.

2.2. Periodo de reconversión

La puntuación de la calidad de las prácticas agrícolas es acumulativa, de este modo las técnicas adecuadas no restan a las perniciosas sino que se asigna el valor menor. Aquellas parcelas donde se realicen todas las prácticas más adecuadas la puntuación será de 9, mientras en el caso contrario ésta no superará los 27. A partir de este intervalo establecemos una escala de valores continua, con 6 grados de igual amplitud (Cuadro 2). Cada grado refleja un nivel de calidad que permite establecer el periodo de transformación a la agricultura ecológica, indicando el número de ciclos de cultivo necesarios y la mayor o menor dificultad para la transformación a la agricultura ecológica de las parcelas evaluadas.

CUADRO 2. ESCALA DE VALORACIONES PARA LA TRANSFORMACIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

<i>Puntuación</i>	<i>Grado</i>	<i>Periodo de reconversión con inspección normativa y aplicación de técnicas de agricultura ecológica</i>
9-11	1	Inmediata o está cumpliendo actualmente las normas de agricultura ecológica.
12-14	2	Rápida. Los cambios a introducir son escasos.
15-17	3	A corto plazo. Uno o dos ciclos de cultivo.
18-20	4	A medio plazo. Dos o tres ciclos de cultivo.
21-23	5	A largo plazo. Más de tres ciclos de cultivo.
24-27	6	Con dificultades. Es necesario introducir un gran número de modificaciones agronómicas.

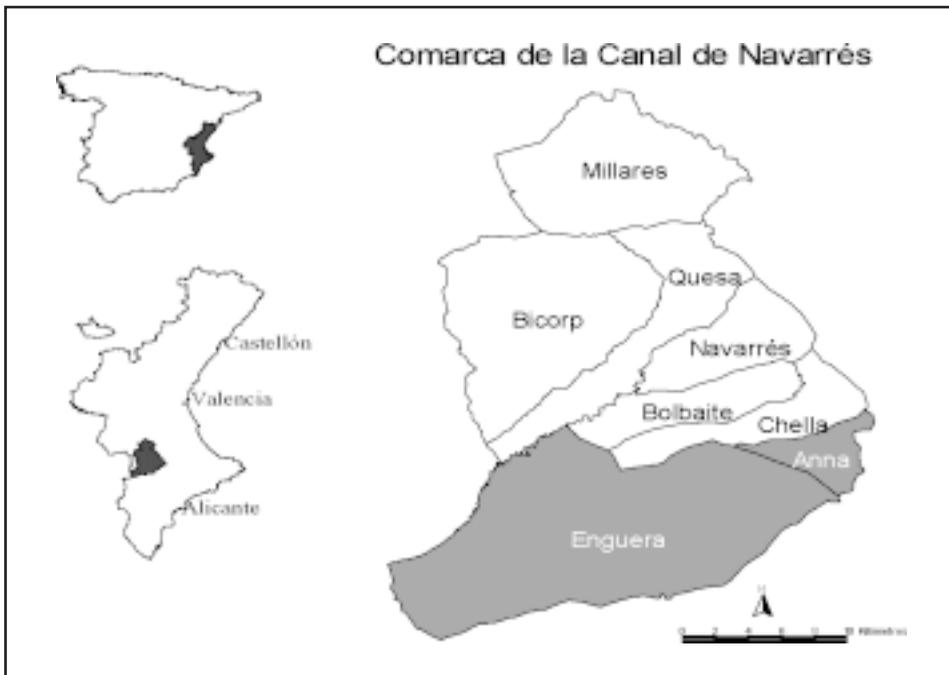
Fuente: Roselló *et al.* (1998).

3. ÁREA DE ESTUDIO

Los términos municipales de Anna y Enguera pertenecen a la comarca valenciana de La Canal de Navarrés, situada en el sudoeste de la provincia de Valencia (Figura 1). En esta comarca eminentemente montañosa (tres cuartas partes de su superficie están dominadas por muelas y montañas) aparecen dos depresiones bien definidas en el extremo suroriental de la plataforma cretácica del macizo del Caroig: La Canal de Navarrés y el pequeño valle de Enguera. Los dos corredores, que confluyen en Anna, están recubiertos por sedimentos cuaternarios, siendo ésta la tierra más aprovechable agrícolamente de toda la comarca.

En este marco general Enguera, término municipal más extenso de la comarca, presenta mayoritariamente un relieve montañoso de naturaleza calcárea, marcado por el macizo del Caroig al norte, la sierra de Enguera, que domina la porción central y occidental, y la sierra de la Plana al sur; únicamente en el extremo oriental colindante con los llanos de Anna, dispone de una depresión (La Vall) donde se ha ubicado la población y concentra la mayoría de las tierras agrícolas del término. Por el contrario, en Anna el relieve es, excepto su extremo nordeste, llano, por tanto adecuado para la agricultura.

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



De hecho, en 1996, la superficie agrícola en Anna suponía el 75% del término municipal, siendo los cultivos más frecuentes los leñosos de secano, principalmente olivar, y, en regadío, cítricos y hortalizas. En Enguera el terrazgo, que únicamente representa el 20% de la superficie municipal, está monopolizado por el olivar (70%).

En Enguera y Anna, según datos de PÉREZ CUEVA, A. J. (1994), las características climáticas son propias del tipo mediterráneo con una distribución anual de las precipitaciones que ofrecen un máximo otoñal y unos valores más bajos en verano, estación en la que tiene lugar un acusado déficit hídrico, y con una precipitación media anual alrededor de 550 mm. Los valores medios anuales de temperatura en Enguera oscilan entre 12,74 °C (observatorio de Las Arenas) y 14,22 °C (observatorio de La Matea), mientras que en Anna es de 17,7 °C.

Litológicamente el territorio está configurado casi en su totalidad por rocas sedimentarias de carácter consolidado, predominando materiales muy carbonatados (MARTÍNEZ, J. y BALAGUER, J., 1998). Los suelos más representativos en los términos municipales de Anna y Enguera son, según FAO-UNESCO (1988), Luvisoles crómicos, Luvisoles cálcicos, Leptosoles eútricos, Leptosoles rendzínicos, Leptosoles líticos, Calcisoles háplicos, Calcisoles lúvicos, Kastanozems háplicos, Kastanozems cálcicos, Regosoles calcáreos y Antrosoles áricos (HERNÁNDEZ MUÑOZ, J.A., 1996). Correspondiendo los lugares de toma de muestra en este trabajo a Regosoles calcáreos, Antrosoles áricos y Calcisoles háplicos mayoritariamente (PERIS, M., 2000).

4. RESULTADOS

4.1. *Propiedades químicas y físicas de los suelos*

En 33 parcelas de Enguera y en 16 de Anna se ha realizado un muestreo superficial abarcando parcelas con diferentes aprovechamientos y prácticas agrícolas que se desarrollan en los dos términos municipales. En cada parcela se han realizado como mínimo tres sondeos superficiales, al azar, en diversos puntos de la misma, homogeneizando la muestra para la realización de las determinaciones analíticas.

Las propiedades físicas analizadas son las siguientes: densidad aparente obtenida a partir de la toma de una muestra inalterada con un cilindro biselado, de ésta se calcula la porosidad; la estabilidad estructural (método de Henin y Fedorof, 1960, tomado de PRIMO, E. y CARRASCO, J. M., 1973); la clase textural determinada a partir del análisis granulométrico (MAPA, 1986); la Capacidad de Retención de Agua Disponible (CRAD) se ha obtenido a partir de la resta de los valores de humedad a capacidad de campo (20 kPa) y el punto de marchitamiento (1500 kPa) en las cámaras de presión de Richards. Las propiedades químicas que hemos analizado han sido: la conductividad eléctrica en suspensión suelo-agua 1:5 (PORTA, J., 1986); el pH en suspensión suelo-agua 1:2,5 y suelo-solución CIK 1:2,5, el porcentaje de materia orgánica oxidable, la capacidad de intercambio catiónico y las bases de cambio, la caliza activa, el nitrógeno total y los carbonatos totales en caliza, siguiendo los métodos descritos en MAPA (1986).

Las determinaciones químicas nos indican que los suelos analizados son básicos, sin problemas de salinidad, con escasa materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico es moderada, el complejo de cambio está saturado siendo el calcio el catión predominante en las posiciones de cambio, presentan elevados contenidos en carbonatos y caliza activa, siendo muy bajos los de nitrógeno. Las características físicas nos indican que son suelos que presentan moderada estructuración, con baja estabilidad estructural, la textura es mayoritariamente franca, franco-arcillosa o franco-arcillo-limosa y, en algún caso, arcillosa, y presentan una moderada CRAD (Cuadro 3).

Las características químicas son adecuadas para el cultivo, y únicamente el elevado contenido en carbonato cálcico, con mayor frecuencia en muestras de frutales y olivar, puede llegar a ser limitante al producirse carencia de hierro, clorosis férrica, aunque ésta puede subsanarse mediante la adición de hierro o la utilización de variedades resistentes. Además, en la mitad de las parcelas muestreadas existe carencia inducida de magnesio por exceso de calcio o potasio que se subsana mediante la adición de este elemento.

Por otro lado, las propiedades físicas estudiadas no suponen graves restricciones al uso agrícola en los distintos agrosistemas de ambos términos municipales, aunque algunas presentan aspectos poco favorables, entre las que destaca el porcentaje de agregación que confirma la degradación física del medio edáfico. La implantación de técnicas de agricultura ecológica potenciaría la estabilidad estructural, mejorando sen-

CUADRO 3. PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DE LOS SUELOS

	<i>Media</i>	<i>Des. Típ.</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
da (g/cm ³)	1,28	0,15	0,97	1,76
Poros(%)	51,54	5,63	33,45	63,29
Estabilidad Estructural(%)	5,91	4,98	1,59	23,27
Arcilla(%)	30,86	6,8	20,42	46,15
Limo(%)	41,66	8,33	23,61	60,86
Arena(%)	27,49	11,04	6,43	50,48
CRAD	281,72	64,75	185,73	436,20
pH _{agua}	8,02	0,35	5,87	8,38
pH _{KCl}	7,36	0,34	5,33	7,75
Conductividad(ds/m)	0,20	0,11	0,10	0,90
Materia orgánica(%)	1,83	0,69	0,55	3,87
Carbonatos (%)	48,72	26,11	1,2	76,5
Caliza activa(%)	14,18	10,82	0,00	31,20
Nitrógeno(%)	0,10	0,03	0,04	0,19
ClC(cmol+)/Kg)	19,81	5,71	10,57	34,59
Calcio(cmol+)/Kg)	16,73	5,16	9,42	31,79
Sodio(cmol+)/Kg)	0,06	0,03	0,02	0,12
Magnesio(cmol+)/Kg)	1,30	0,77	0,51	3,48
Potasio(cmol+)/Kg)	0,91	0,48	0,10	2,37
Saturación(%)	99,04	5,21	87,30	100,00

siblemente la calidad del suelo. Todas estas propiedades, muy importantes en agricultura convencional, tienen mayor relevancia en la ecológica, ya que, un suelo con buenas cualidades físicas potencia el desarrollo de una elevada actividad biológica, esencial para transformar la materia orgánica en humus, soporte básico en prácticas ecológicas.

Por tanto, las características edáficas no impiden la posible transformación a un sistema de agricultura ecológica. Así, consideramos que el análisis de las prácticas agrícolas será determinante en la evaluación del periodo de transformación que requieren estas parcelas.

4.2. La calidad de las prácticas agrícolas

La valoración de los resultados de las encuestas (48 en Enguera y 27 en Anna) se ha realizado agrupándolos por agrosistemas: olivar, huerta, frutal de regadío, frutal de secano y cereal (Cuadro 4), ya que éstos son homogéneos entre sí en relación con las necesidades y prácticas que en ellos se realizan. Respecto al *tipo de cultivo*, la mayoría de las parcelas son de secano (olivar, cereal, ciruelos, albaricoqueros y algarrobos) y, en las parcelas de regadío, se diferencia entre regadío intensivo (huerta, olivar y cítricos) y extensivo (ciruelos, albaricoqueros, y olivar).

CUADRO 4. DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS ENCUESTADAS POR AGROSISTEMAS

Municipio	Agrosistema				
	Huerta	Olivar	Frutal regadío	Frutal secano	Cereal
Enguera	1	20	8	12	3
Anna	15	8	4	–	–
Total	16	28	12	16	3

La *agricultura a tiempo parcial* es un fenómeno frecuente en los dos municipios. Sin embargo, y a diferencia de los municipios litorales de la Comunidad Valenciana, más de la mitad de los agricultores encuestados trabajan exclusivamente su explotación agrícola. Actualmente, ante la ausencia de estudios detallados, es difícil evaluar las repercusiones de esta situación en el proceso de reconversión. Respecto a la realización de cursos de formación, el 40% de los encuestados ha acudido a cursos de agricultura, mientras la asistencia a cursos específicos, plaguicidas, la proporción es inferior. En los dos casos los agricultores de Anna acuden con mayor asiduidad a los cursos.

Las *labores* que se llevan a cabo en los *suelos* de las parcelas estudiadas son, mayoritariamente, de profundidad media y se realizan con una frecuencia media. La utilización del *rotovator* no está muy extendida, únicamente en el 20% de las parcelas

de Anna y en el 27% de las de Enguera se labra en profundidad. Las labores superficiales, menos agresivas con el medio, se realizan principalmente en parcelas de olivar. Hay que destacar que el laboreo puede favorecer la formación de poros para la aireación e infiltración del agua (MECO, R., 1999), pero un laboreo excesivo entre otros efectos destruye la estructura y compacta el suelo, además de formar en profundidad "suelas de labor" que reducen la infiltración (HÉRNANDEZ, A. J. *et al.*, 1997).

La mayoría de las parcelas están abancaladas, presentando los bancales un buen estado de conservación. Esta práctica, muy extendida en el ámbito mediterráneo, ha permitido históricamente cultivar en zonas montañosas cuando las circunstancias, por ejemplo aumento de la presión demográfica, lo requerían (RODRÍGUEZ-AIZPEOLEA, J. y LASANTA, T., 1992).

Las *prácticas de conservación* están bastante implantadas ya que solamente en el 33% de las parcelas no se realiza ninguna. Sin embargo hay grandes diferencias entre los dos municipios, ya que mientras en Anna gran parte de los agricultores realizan algunas prácticas de conservación, en Enguera son menos del 50% los que las realizan. Además, en este último municipio el 45% de la agricultores no realiza ninguna práctica de conservación, a diferencia de Anna (10%).

En Enguera las prácticas más extendidas son la conservación de márgenes, mantenimiento de la cobertura vegetal y aporte de materia orgánica, mientras que no se realiza abonado verde. Por el contrario en Anna es más frecuente la adición de materia orgánica y, en algunas parcelas, se planta abono verde, mientras que la conservación de los márgenes y el mantenimiento de la cubierta vegetal son prácticas poco comunes. En los dos términos municipales se suelen quemar los restos de cosecha en lugar de triturarlos para reducirlos e incorporarlos al suelo.

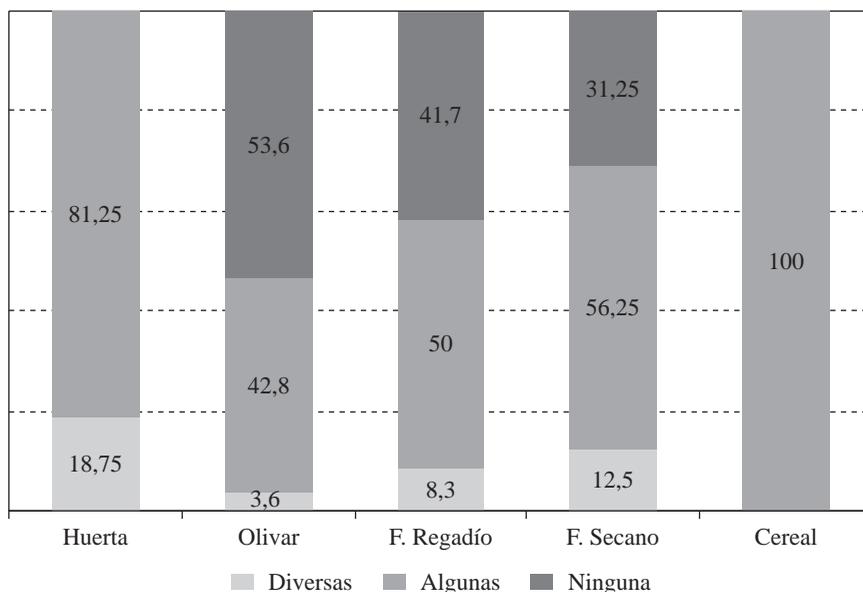
La quema de rastrojos es una práctica muy extendida en la zona, acción que supone una pérdida de materia orgánica (GUIBERTEAU, A. y LABRADOR, J., 1992), además de ser una agresión a la fauna, producir la emisión de CO₂ y, en zonas secas, favorecer la propagación de incendios (ZARAGOZA, C., 1996). No hay que olvidar que en Agosto de 1999 se produjo un incendio en Enguera, provocado por la quema de rastrojos, que calcinó más de 3000 hectáreas.

El abonado verde y el acolchado son prácticas que intentan paliar la falta de cobertura vegetal y la consiguiente desnudez del suelo frente a la erosividad de la lluvia. Los estudios de KOSMAS, C. *et al.* (1997) confirman que las mayores pérdidas por erosión hídrica se producen en los cultivos que presentan una menor cobertura vegetal (cereal y cultivos arbóreos en los que se eliminan la vegetación anual) mientras las tasas son menores en los cultivos que presentan mayor cubierta como el olivar en condiciones seminaturales.

Un análisis por agrosistemas (Figura 2) muestra que en el cereal y en la huerta están más extendidas las prácticas de conservación, aunque hay que destacar que varias parcelas hortícolas se cultivan mediante técnicas de agricultura ecológica. Por el contrario no se realiza ninguna práctica de conservación en el 54% de las parcelas del olivar ni en una parte importante de las de frutal de regadío y de secano.

La utilización de productos de síntesis para combatir plagas y aumentar la fertilidad del suelo ha sido una práctica común en los países que integran la Unión Europea,

FIGURA 2. PORCENTAJE DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN POR AGROSISTEMAS



aunque desde principios de la década de los noventa empiezan a disminuir los niveles de consumo de estos productos (WIERINGA, K., 1998). Este cambio de actitud está provocado por la implantación de medidas de protección medioambiental y por la reforma de la PAC que potencia las prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente.

Las dosis de *fertilizantes* empleadas en las parcelas encuestadas son un poco más altas en Enguera que en Anna aunque las diferencias son mínimas, y en los dos municipios se utilizan, mayoritariamente, dosis medias. La peligrosidad de los fertilizantes, que dependerá de su solubilidad, se puede considerar alta en ambos municipios ya que los productos utilizados presentan solubilidad media y alta, siendo poco empleados los fertilizantes poco solubles.

En las parcelas de olivar, frutales de regadío y de secano está generalizada la aplicación de fertilizantes, empleándose gran cantidad de fertilizantes muy solubles o con solubilidad media, mientras en las de cereal se aplica una menor cantidad de fertilizantes y éstos presentan menor solubilidad (Figuras 3 y 4). En la huerta el empleo de fertilizantes con peligrosidad media o alta y aplicado en dosis medias o altas está muy extendido pero hay un porcentaje importante de parcelas, cultivadas siguiendo métodos de agricultura ecológica, en las que la dosis y peligrosidad de los productos utilizados son bajas.

Los *pesticidas* son productos de síntesis que, en función del ser vivo sobre el que se actúa, se denominan insecticidas, acaricidas, fungicidas o herbicidas. Entre estos

FIGURA 3. PORCENTAJE DE DOSIS DE FERTILIZANTES POR AGROSISTEMAS

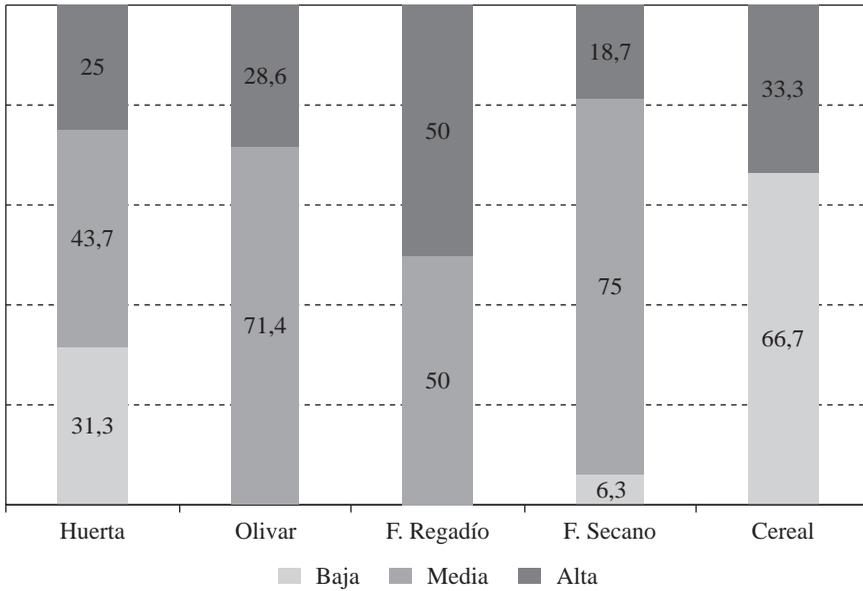
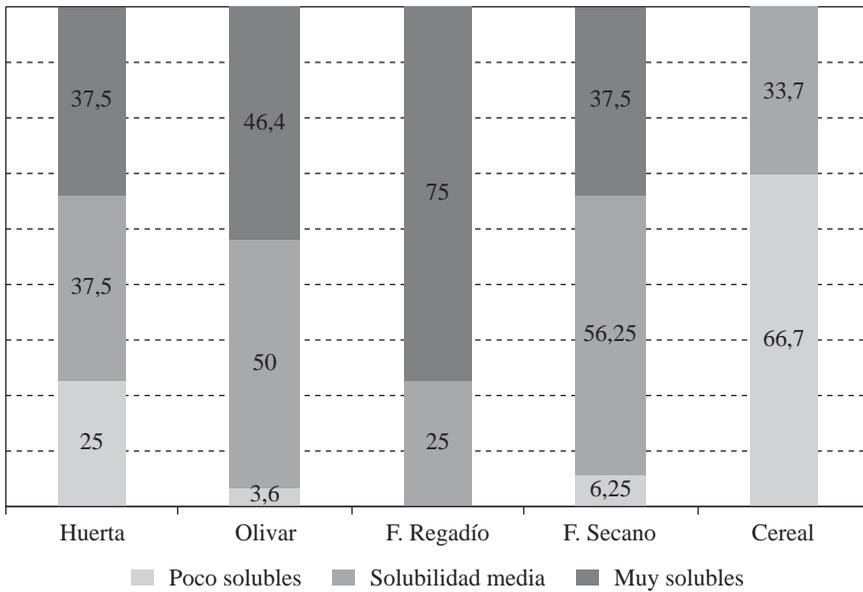


FIGURA 4. PORCENTAJE DE PELIGROSIDAD DE LOS FERTILIZANTES POR AGROSISTEMAS



productos destaca la utilización de herbicidas cuyo consumo, desde 1980, se ha incrementado considerablemente respecto al total de pesticidas utilizados en España (LÓPEZ DE SAGREDO, F. y CADAHÍA, J. I., 1999). En las encuestas se ha valorado el conjunto de pesticidas empleados en cada parcela, teniendo en cuenta la peligrosidad intrínseca del mismo, su manejo y formulación, sistema de aplicación, época y frecuencia de aplicación. Los principios activos de los pesticidas más utilizados se enumeran en el Cuadro 5.

CUADRO 5. PRINCIPIOS ACTIVOS DE LOS PESTICIDAS MÁS UTILIZADOS EN LAS PARCELAS.

<i>Insecticidas-Acaricidas</i>		<i>Fungicidas</i>	<i>Herbicidas y fumigantes</i>
Lambda cihalotrín	Endosulfan	Metalaxil	Oxifluorfen
Clorpirifos	Polisulfuro de cal	Pirazofos	Glifosato
Metomilo	Metil paratión	Pirofenox	Simazina
Hexitiazox	Metil azinfos	Fenarimol	Glufosinato
Carbaril	Aceite mineral	Cobre	MCPA
Quinalfos	Imidacloprid	Captan	Diquat
Caldo	Fenvalerato	Zineb	Paraquat
cuprocálcico	Fentión	Cimoxanilo	Metam-sodio
Dimetoato	Malatión	TMTD	Vapam
		Carbandazima	
		Bupirimato	
		Ciproconazol	

Las dosis bajas son poco frecuentes en las parcelas (11%), y corresponden, salvo excepciones, a aquéllas en las que se cultiva con técnicas de agricultura ecológica. En el resto de parcelas se emplean dosis medias y altas. Respecto a la peligrosidad de estos tratamientos es alta en la mayoría de las parcelas, siendo infrecuentes los tratamientos que se emplean con una peligrosidad mediana o escasa.

Las dosis más altas de pesticidas se realizan en los agrosistemas frutal de regadío y olivar, siendo elevada su peligrosidad. El cereal es el agrosistema que presenta menores aportes de pesticidas y con una menor peligrosidad. En una posición intermedia se encuentran el frutal de secano y la huerta, en el primero se emplean dosis medias y tratamientos con alta peligrosidad, mientras que en la huerta los tratamientos son más frecuentes y peligrosos pero hay una parte importante de parcelas (25%) en las que se aplican dosis bajas con escasa peligrosidad (Figuras 5 y 6).

4.3. *Periodo de reconversión a la agricultura ecológica*

El periodo de reconversión a la agricultura ecológica, según la valoración que se ha realizado de la calidad de las prácticas agrícolas, no sería muy largo para las parcelas evaluadas ya que tres de cada cuatro requieren tres o menos ciclos de cultivo, y en ningún caso presentan dificultades a la reconversión, al no haber ninguna parcela con una valora-

FIGURA 5. DOSIS DE PESTICIDAS POR AGROSISTEMAS

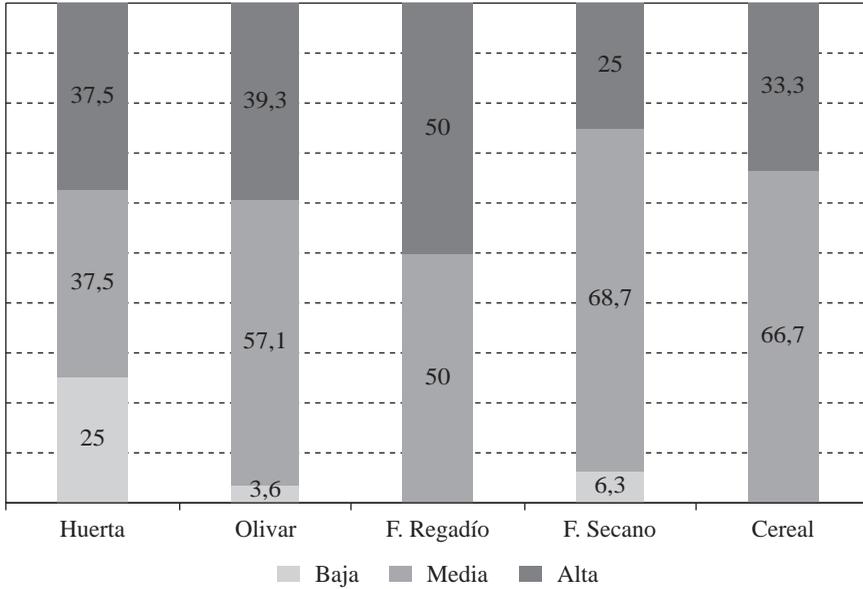
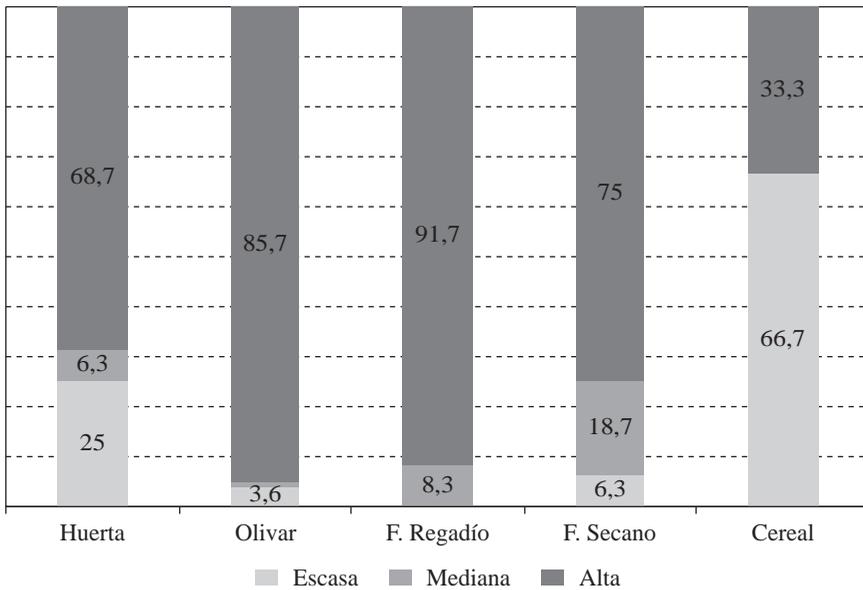


FIGURA 6. PELIGROSIDAD DE PESTICIDAS POR AGROSISTEMAS



ción final igual o superior a 24, puntuación que supondría tener que introducir muchas modificaciones agronómicas como indica el Cuadro 2. La mayoría de parcelas (cerca del 50%) podrían reconvertirse en un plazo medio (4), por tanto dos o tres ciclos de cultivo, mientras que una de cada cuatro parcelas requiere un largo periodo de reconversión y éste sería de uno o dos ciclos de cultivo en el 16% de las mismas (Figura 7).

En la Figura 8 se observa que los agrosistemas que presentan un periodo de reconversión largo son el frutal de regadío, la huerta y el olivar. El frutal de regadío es el agrosistema con mayores dificultades, ya que cerca del 60% requiere un plazo largo y como mínimo necesita uno o dos ciclos de cultivo. Mientras que sería rápida la reconversión en el 25% de las parcelas de huerta y en la mayoría de parcelas de olivar con menos de tres ciclos de cultivo. El frutal de secano tiene mayoritariamente un periodo de reconversión a medio plazo, mientras en el cereal la reconversión sería a corto y medio plazo.

5. CONCLUSIONES

Las transformaciones agronómicas necesarias para sustituir las técnicas convencionales por las ecológicas conllevan un periodo de reconversión. Este proceso es complejo y difícil de evaluar si se consideran todas las variables que intervienen. La

FIGURA 7. PERIODO DE RECONVERSIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA DE LAS PARCELAS ENCUESTADAS

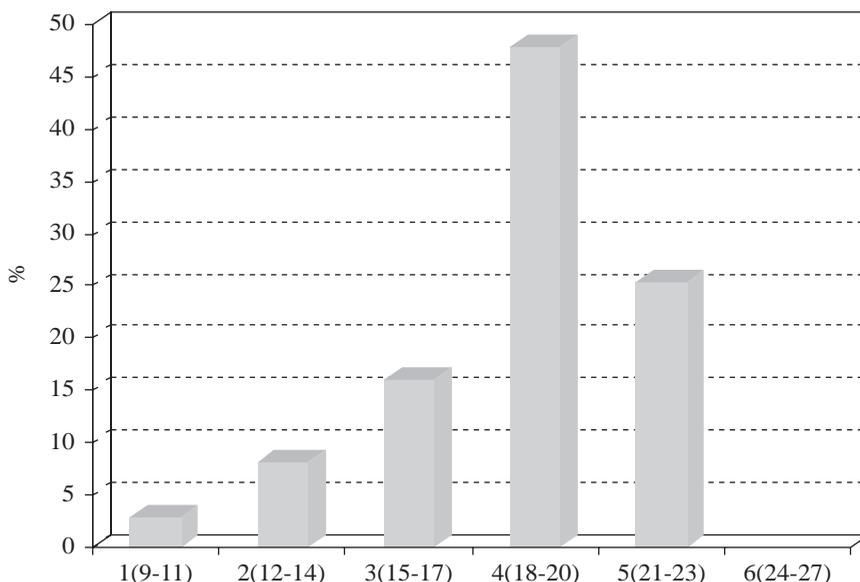
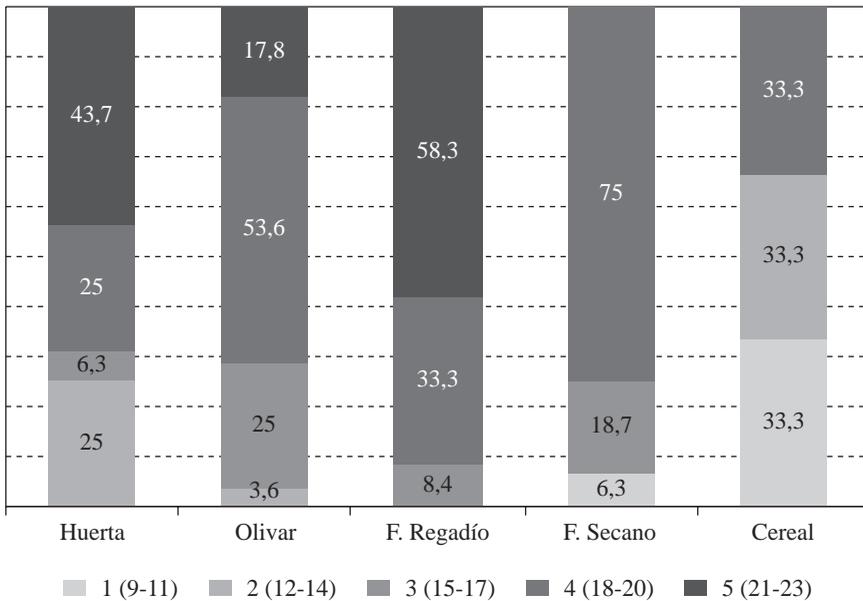


FIGURA 8. PERIODO DE RECONVERSIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA POR AGROSISTEMAS



metodología que se plantea en este trabajo intenta establecer el tiempo agronómico de reconversión en función de las características de las prácticas agrícolas.

Desde este punto de vista la calidad de las prácticas agrícolas se ha establecido a partir del análisis de 75 encuestas contestadas por agricultores de los municipios de Anna y Enguera. En el cuestionario se recoge información sobre nivel de capacitación agraria y dedicación a la explotación del agricultor, grado de mecanización, tipos de labores y frecuencia, pendiente de la parcela, la presencia o ausencia de prácticas de conservación (estado de los márgenes, cubierta vegetal, triturado o quema de restos de poda, aporte de materia orgánica, fertilizantes verde) y tipos y cantidades de insumos aplicados a los cultivos (fertilizantes y pesticidas, valorando su dosis y peligrosidad). A partir de la puntuación otorgada a las distintas variables consideradas se establece una escala continua en seis grados, indicando cada uno de ellos el tiempo necesario de transformación a la agricultura ecológica y el mayor o menor nivel de dificultad.

El estudio de los suelos muestra que éstos son de texturas medias, básicos, sin problemas de salinidad, bajos contenidos en materia orgánica y nitrógeno, baja estabilidad estructural, elevados contenidos en carbonatos y caliza activa, moderadamente porosos, moderadas capacidad de retención de agua y de intercambio catiónico, etc. La limitación más importante que presentan es consecuencia del elevado contenido en caliza activa y carbonatos, pero ha sido subsanada mediante prácticas culturales (pies resistentes) y medidas correctoras (adición de hierro). Las características de los suelos

son similares en los cinco agrosistemas estudiados, no siendo significativas las diferencias entre los mismos.

Unas técnicas agrícolas adecuadas pueden modificar positivamente las características del suelo. De la interpretación de las encuestas se deduce que en el área de estudio usualmente se realizan abancalamientos, labores medias, tanto en profundidad como en frecuencia, y otras prácticas de conservación, por ejemplo mantenimiento de márgenes, abonado verde, etc., siendo estas últimas habituales en las parcelas que practican la agricultura ecológica. Por el contrario, en las parcelas encuestadas de agricultura convencional las dosis de fertilizantes y pesticidas son medias o altas, y la peligrosidad de estos productos son, también, medios o altos.

En relación con el periodo de transformación a la agricultura ecológica, ninguna parcela analizada y encuestada presenta el rango máximo de dificultad. El 3% cumple las normas de agricultura ecológica o es inmediato el periodo de reconversión, y en un 8% los cambios a introducir son escasos, por tanto el periodo de reconversión sería rápido. Para un 16% se establece una reconversión a corto plazo (uno o dos ciclos de cultivo). La transformación sería a medio plazo, dos o tres ciclos de cultivo, en el 48% de las parcelas, mientras que el 25% de las mismas requieren un tiempo mayor, ya que son necesarios más de tres ciclos de cultivo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DE HAAN, F.A.M. (1987): Effects of Agricultural practices on the physical chemical and biological properties of soils: Part III- Chemical degradation of soil as the result of the use of mineral fertilizers and pesticides: aspects of soil quality evaluation. En: H. Barth & P. L'Hermite (Eds.), *Scientific basis for soil protection in the European Community*. Elsevier Applied Science, Essex, pp. 211-237.
- DÍAZ PINEDA, F. (1994): Ecología de los sistemas agrarios. *I Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica*, pp. 5-17.
- FAO-UNESCO (1988): *Soil Map of the World. Revised Legend*. World Soil Resources Report 60, FAO, Roma, 119 pp.
- GUIBERTEAU, A. y LABRADOR, J. (1992): *Técnicas de cultivo en agricultura ecológica*. Hojas divulgadoras, núm. 8/91, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 43 pp.
- HERNÁNDEZ, A.J.; ESTALRICH, E.; MINGUEZ, A. y PASTOR, J. (1997): Incidencia de las cubiertas herbáceas en la conservación de suelos y en la humedad edáfica de agrosistemas semiáridos. *Edafología* 2, pp. 153-159.
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, J.A. (1996): *Estudio de los suelos de un área piloto de las provincias de Valencia y Alicante*. Tesis doctoral, Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València, 244 pp.
- KOSMAS, C.; DANALATOS, N.; CAMMERAAT, L. H.; CHABART, M.; DIAMANTOPOULOS, J.; FARAND, R.; GUTIERREZ, L.; JACOB, A.; MARQUES, H.; MARTÍNEZ, J.; MIZARA, A.; MOUSTAKAS, N.; NICOLAU, J. M.; OLIVEROS, C.; PINNA, G.; PUDDU, R.; PUIGDEFÁBREGAS, J.; ROXO, M.; SIMAO, A.; STAMOU, G.; TOMASI, N.; USAI, D. y VACCA, A. (1997): The effect of land use on runoff and soil erosion rates under Mediterranean conditions. *Catena* 29, pp. 45-59.
- LABRADOR, J. y GUIBERTEAU, A. (1991): *La agricultura ecológica*. Hojas divulgadoras, núm. 11/90 HD, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 31 pp.

- LABRADOR, J.; REYES, J. L.; PORCUNA, J. L. y SÁNCHEZ, J. G. (1999): *Guía de la agricultura ecológica en la Comunidad Valenciana*. Seminario de Agricultura Ecológica, Valencia, 179 pp.
- LABRADOR, J. y ROSENDE, E. (Coord.) (1999): *Guía de productos utilizables en agricultura y ganadería ecológicas*. Junta de Extremadura, Badajoz, 386 pp.
- LAMPKIN, N. (1998): *Agricultura ecológica*. Mundi-Prensa, Madrid, 724 pp.
- LÓPEZ DE SAGREDO, F. y CADAHÍA, J. I. (1999): Manejo y control de herbicidas en la agricultura española. *Vida rural*, pp. 27-29.
- LÓPEZ ONTIVEROS, A. y RUIZ MOYA, J. (1994): Agricultura ecológica, medio ambiente y desarrollo rural. *VII Coloquio de Agricultura Rural*, pp. 208-215.
- LÓPEZ SÉQUER, R. (1998): La reconversión a la agricultura ecológica. *III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica*, pp. 539-547.
- MAPA (1986): *Métodos oficiales de análisis (suelos)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 531 pp.
- MARTÍNEZ, J. y BALAGUER, J. (1998): *Litología, aprovechamiento de rocas industriales y riesgo de deslizamiento en la Comunidad Valenciana*. COPUT, Generalitat Valenciana, Valencia, 86 pp.
- MECO, R. (1999): Cultivo de cereales y leguminosas con manejo ecológico. *Quaderns d'Agricultura i Ramaderia Ecològica 1*, pp. 3-11.
- PÉREZ CUEVA, A.J. (Coord.) (1994): *Atlas climático de la Comunidad Valenciana (1961-1990)*. COPUT, Generalitat Valenciana, Valencia, 205 pp.
- PERIS, M. (2000): La viabilidad de la agricultura ecológica en Enguera y Anna (La Canal de Navarrés). Memoria de Licenciatura, Facultat de Ciències Biològiques, Univeristat de València, 209 pp.
- PRIMO, E. y CARRASCO, J. M. (1973): *Química Agrícola I: Suelos y fertilizantes*, Alhambra, Madrid, pp. 250-255.
- PORTA, J. (1986): *Técnicas y experimentos en Edafología*. Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Catalunya, Barcelona, 282 pp.
- REMMERS, G.G.A. (1993): Agricultura tradicional y agricultura ecológica: vecinos distantes. *Agricultura y Sociedad 66*, pp. 201-220.
- RODRÍGUEZ-AIZPEOLEA, J. y LASANTA, T. (1992): Los bancales en la agricultura de la montaña Mediterránea: una revisión bibliográfica. *Pirineos 139*, pp. 105-123.
- ROSELLÓ, J.; AÑÓ, C.; ANTOLÍN, C. y MATEU, E. (1998): Viabilidad y determinación del periodo de transformación a la agricultura ecológica. Aplicación en dos comarcas del País Valenciano: Canal de Navarrés y Ribera Alta. *III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica*, pp. 549-558.
- WIERINGA, K. (Dir.) (1998): *El medio ambiente en la Unión Europea 1995. Informe para la revisión del quinto programa de acción sobre el medio ambiente*. Agencia Europea del Medio Ambiente, Kobenhavn, 151 pp.
- ZARAGOZA, C. (1996): Ecología y control de la flora arvense. *II Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica*, pp. 51-63.

