



Diagnóstico del sector algodonero andaluz

© Edita: Junta de Andalucía. **Consejería de Agricultura y Pesca**
Coordina y elabora: Secretaría General de Agricultura y Ganadería
Publica: Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación
Depósito Legal: SE-796-05
Maqueta e imprime: Arte Print Impresores, S.L.

Coordinación

Secretaría General de Agricultura y Ganadería

Dirección Facultativa:

Luis Alberto Rubio Pérez, Jefe del Servicio de Estudios y Estadísticas. C.A.P .

Autores:

Marcelino Bilbao Arrese ¹
Miguel A. Méndez Rodríguez²
Blanca Lucena Cobos ²
Francisco Cáceres Clavero ²
Trinidad Manrique Gordillo ²
Rubén Granado Díaz ²
David Polonio Baeyens ²
Rubén Fernández Villacañas ²
Raquel Velasco Fernández ²
Teresa Parra Heras ²
Encarnación Serrano Jaén ²
José Carlos Cruz Gómez ²
M^a Carmen Ruiz Negreira ²

1. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

2. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración para la realización de este estudio a todos los integrantes del grupo de trabajo constituido para la elaboración del Plan estratégico:

*ADESUR: Miguel Ángel Molina, Manuel Cano Pecci
AEDA: Elena Sáenz García-Baquero, Juan Gallardo
ASAJA: Juan Luis Cano Pecci, Emilio Gutiérrez Campos
COAG: Manuel Izquierdo García, Inmaculada Parrado Rivera
FAECA: Diego Cabello, Cristóbal Bascón Arjona
IFAPA: José Luis Muriel
MAPA: Ángel Luis Álvarez Fernández, Ciriaco Vázquez Hombrados
UPA: Juan Diego Pérez Acosta, Nuria Molina, Francisco Javier Fernández*

De igual modo agradecemos a los expertos que ha contribuido a mejorar el contenido del presente documento con sus muy valiosas aportaciones:

*Jésus Rossi (D&PL International)
Antonio González de Tánago (CAP)
José Manuel Durán (Laboratorio de Sanidad Vegetal de Sevilla)
Nicolás Oyonarte (Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero)
Antonio Jesús Mira Caballos (Asesor técnico de la RAEA de algodón)
Pedro Ruiz Aviles (IFAPA)
Manuel Arriaza (IFAPA)
Emilio Recio (Universidad de Córdoba)
Jesús González García (CAP)
Camilo Valenzuela Etayo (Valenzuela y Cía, S.A.)
AGRIQUEM, S.L.
Carlos Avilla (Universidad de Sevilla)
Juan Carlos Gutiérrez Mas (experto)*

Finalmente agradecemos la colaboración de las desmotadoras al cumplimentarnos el cuestionario en el que se basa su caracterización.

ÍNDICE

ANTECEDENTES Y FUENTES DE INFORMACIÓN	9
I. CAPÍTULO: Aspectos generales	13
I.1. El mercado mundial del algodón: Análisis de la oferta	15
I.1.1. Introducción	15
I.1.2. Superficie y producción	16
I.1.3. Intercambios comerciales	18
I.1.4. Consumo y existencias	20
I.1.5. Rentabilidad	21
I.1.5.1. Costes de cultivo	21
I.1.5.2. Precio mundial del algodón	23
I.1.5.3. Productos secundarios del cultivo de algodón	27
I.1.6. Situación del sector en la Unión Europea	27
I.1.6.1. Importancia del cultivo	27
I.1.6.2. Superficie y producción	27
I.1.6.3. Intercambios comerciales	28
I.2. Política Agraria Comunitaria	29
I.2.1. Régimen actual de ayuda al algodón	29
I.2.2. Principales puntos de la reforma del Régimen de ayuda comunitaria al algodón	32
I.2.3. Otros aspectos de interés de la Política Agraria Común	35
I.3. El algodón en Andalucía	36
I.3.1. Importancia económica del algodón en Andalucía.	36
I.3.2. Superficie y localización geográfica	36
I.3.3. Producción y rendimiento.	41
I.3.4. Costes de producción	47
I.3.4.1. Metodología empleada	47
I.3.4.2. Costes de producción en Andalucía	48
I.3.5. Análisis socioeconómico	55
I.3.5.1. Dimensión de las explotaciones	55
I.3.5.2. Empleo.	57
I.4. Ecofisiología del cultivo del algodón en Andalucía	58
I.4.1. Requerimientos térmicos del cultivo del algodón	58
I.4.2. Factores que afectan a la formación del rendimiento	59
II. CAPÍTULO: Prácticas de cultivo	61
II.1. Preparación del terreno	63
II.2. Siembra	63
II.2.1. Variedades de algodón en Andalucía	63

II.2.1.1. Variedades utilizadas en Andalucía	65
II.2.2. Semilla de algodón	68
II.2.3. Sistemas de cultivo: Acolchado – No acolchado	69
II.3. Protección del cultivo	74
II.3.1. Importancia del empleo de agroquímicos	74
II.3.2. Tipología de agroquímicos empleados	75
II.3.2.1. Fitosanitarios	75
II.3.2.2. Otros agroquímicos específicos	80
II.4. Fertilizantes	81
II.5. Sistemas de riego en el cultivo de algodón en Andalucía	82
II.5.1. Importancia del riego para el cultivo	82
II.5.2. Sistemas de riego utilizados	83
II.5.3. El riego del algodón en Andalucía	85
II.5.4. Los sistemas de riego y el rendimiento del cultivo	89
II.6. Maquinaria empleada en el cultivo del algodón	90
II.6.1. Maquinaria para siembra	90
II.6.2. Maquinaria de tratamientos fitosanitarios	91
II.6.3. Maquinaria de recolección	91
III. CAPÍTULO: Caracterización de las explotaciones agrarias con algodón en Andalucía	95
III.1. Metodología	97
III.2. Caracterización de las explotaciones agrarias con algodón	99
III.2.1. Productores de algodón	99
III.2.2. Tamaño de la explotación agraria con algodón	100
III.2.3. Distribución provincial	102
III.2.4. Principales cultivos de las explotaciones algodoneras	105
III.3. Clasificación de las explotaciones agrarias con algodón	110
III.3.1. Metodología	110
III.3.2. Grupos de explotaciones	112
III.3.3. Evolución temporal de los grupos de explotaciones	116
III.3.4. Caracterización de los grupos de explotaciones con algodón	120
III.3.5. Distribución geográfica de los grupos de explotaciones	122
IV. CAPÍTULO: La industria transformadora	125
IV.1. Introducción	127
IV.2. Localización geográfica y volumen	127
IV.3. Caracterización socioeconómica de las desmotadoras en Andalucía	128
IV.3.1. Forma jurídica	128
IV.3.2. Actividades	129
IV.3.3. Empleo	131
IV.3.4. Maquinaria e infraestructuras	132
IV.3.5. Costes fijos y variables	135
IV.3.6. Rentabilidad	136

IV.4. Comercialización	137
IV.5. Calidad	138
IV.5.1. Parámetros de calidad de la fibra	139
IV.5.2. Calidad del algodón andaluz	141
V.-CAPÍTULO V: Impacto medioambiental	143
V.1. El impacto medioambiental del cultivo de algodón	145
V.1.1. Actuaciones medioambientales de Administración Agraria Andaluza	147
V.1.1.1. Control de la maquinaria de tratamiento	149
V.1.1.2. Gestión integral de residuos	149
V.1.1.3. Gestión del agua de riego	151
V.1.1.4. Sistemas de Producción Integrada	152
V.1.1.5. Agricultura ecológica	154
V.1.1.6. Rotación del cultivo	154
VI. CAPÍTULO VI: Innovaciones tecnológicas	157
VI.1. Algodón genéticamente modificado	159
VI.1.1. Introducción	159
VI.1.2. Situación mundial	159
VI.1.3. Situación en la Unión Europea	162
VI.1.4. Situación en España y Andalucía	166
VI.2. Ultra Narrow Row (UNR) Cotton	169
VII. CONCLUSIONES	171
VIII. DAFO	177
VIII.1. Debilidades	179
VIII.2. Amenazas	179
VIII.3. Fortalezas	179
VIII.4. Oportunidades	180
IX. BIBLIOGRAFÍA	181
IX.1. Bibliografía: General	183
IX.2. Bibliografía: Algodón genéticamente modificado	183
ANEXO I: COSTES DE PRODUCCIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN POR HECTÁREA EN VARIAS REGIONES MUNDIALES	189
ANEXO II: MUNICIPIOS DE LAS PRINCIPALES COMARCAS PRODUCTORAS	192
ANEXO III: SUPERFICIE DE CULTIVO DE ALGODÓN POR COMARCAS	193
ANEXO IV: COSTES DE PRODUCCIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN POR HECTÁREA EN ANDALUCÍA	194
ANEXO V: VARIEDADES DE ALGODÓN	207
1. Descripción de las especies de algodón cultivadas en el mundo	207

2. Objetivos de la mejora vegetal tradicional en algodón	207
ANEXO VI: SEMILLA DE ALGODÓN Y PRINCIPALES VARIEDADES CULTIVADAS	211
1. Superficies, producción y precintado de semillas de algodón por variedades y entidades multiplicadoras. Campaña 2003/04.	211
2. Obtentor y casa comercial de las principales variedades de algodón cultivadas en Andalucía	213
ANEXO VII: CONSULTA A EXPERTOS EN RIEGO DE LA UNIDAD TÉCNICA DE APOYO AL REGADÍO DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA	214
ANEXO VIII: ENCUESTA REALIZADA A LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA	215
ANEXO IX: ESTÁNDARES DE CALIDAD	224
ANEXO X: RELACIÓN DE AGRUPACIONES DE PRODUCCIÓN INTEGRADA. CAMPAÑA 2003/2004	225

ANTECEDENTES

El algodón es un cultivo no alimentario y deficitario en la UE producido casi exclusivamente por dos Estados miembros, España y Grecia.

Para Andalucía, principal Comunidad Autónoma productora en España con el 97% de la producción nacional, es un cultivo de gran importancia económica y social, tanto por el elevado número de empleos directos que genera como por su industria asociada.

Se trata de un cultivo que disfruta en la UE de un régimen especial de ayuda, el cual ha sido modificado recientemente al igual que las Organizaciones Comunes de Mercado de otros múltiples sectores en lo que se ha venido a denominar la Revisión Intermedia de la PAC.

Esta modificación del régimen de ayuda unida al contexto mundial en el que este producto debe comercializarse y a las peculiaridades propias del cultivo en Andalucía, podría poner en peligro su continuidad, lo que ha motivado que la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía de un modo conjunto con el sector se plantee la puesta en marcha de un Plan estratégico para el sector algodonero andaluz.

No se trata de una iniciativa aislada, sino que se encuentra dentro de lo que se ha venido a llamar “Iniciativa Agraria” y que consiste en una serie de actuaciones que la Consejería de Agricultura y Pesca ha puesto en marcha con el objeto de seguir impulsando el sistema agroalimentario andaluz, avanzar en la cohesión social y territorial, crear empleo y riqueza ante un futuro en el que se prevén profundos cambios, con un alto nivel de incertidumbre, pero también, con nuevas oportunidades.

El principio básico del Plan Estratégico será un modelo de actuación público-privado, tanto en la elaboración como aprobación y posterior ejecución de las medidas que se adopten y siempre dentro del ámbito de las competencias de la Consejería de Agricultura y Pesca.

Para la realización de este Plan estratégico se partirá de un diagnóstico exhaustivo del sector algodonero andaluz siendo éste el objeto del presente documento. En él se analizará el contexto mundial y el marco reglamentario impuesto por la Unión Europea en el que este sector debe desenvolverse para continuar analizando el productor, desmotador y comercializador, concluyendo con la presentación de una tipología de explotaciones algodoneras obtenida a partir de un modelo de explotaciones desarrollado entre otros para este fin.

FUENTES DE INFORMACIÓN

A continuación se describen las principales fuentes de información empleadas para el desarrollo de este documento. Aunque cuando un apartado determinado haya requerido de una metodología específica ésta se describirá en el mismo consideramos oportuno incluir esta apartado general al objeto de situar al lector en la metodología general empleada.

Las fuentes empleadas son de diversa índole, pudiéndose clasificar en los siguientes grupos:

- Bases de datos de gestión de la ayuda.
- Información geográfica.
- Fuentes estadísticas.
- Bibliografía
- Encuestas
- Consulta a expertos



Bases de datos de gestión de la ayuda

El Protocolo número 4 anejo al Acta de adhesión de Grecia adoptado por el Reglamento (CE) 1050/2001 del Consejo, de 22 de mayo, establece un régimen de apoyo al algodón que incluye la concesión de una ayuda a la producción. En este sentido se establece un régimen de controles que garantice la eficacia en la concesión de la citada ayuda a la producción.

Entre los controles a los que se somete el cultivo del algodón se encuentra, por una parte, un control de la superficie de cultivo, para lo cual es necesario realizar una declaración de cultivo al comienzo de la campaña. En este documento los declarantes deben indicar la superficie y la localización (a nivel de parcela catastral) del cultivo de algodón, el manejo hídrico en que se realiza el cultivo, indicándose el sistema de riego, el tipo de recolección (manual o mecanizada), si se realiza la siembra bajo acolchado plástico y la variedad.

A la obligación de declarar la superficie de cultivo de algodón para recibir la ayuda se suma el control de la producción de algodón. Para ello el agricultor debe entregar la producción en alguna de las desmotadoras autorizadas por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. En Andalucía se realiza el control de la producción mediante el Sistema Integrado de Gestión de Algodón (SIGA), que incluye

una aplicación informática desarrollada por el Fondo Andaluz de Garantía Agraria (FAGA) para el control de entregas de algodón mediante la tarjeta del cultivador algodonero. Esta tarjeta nos permite identificar a cada cultivador de algodón asociándole sus declaraciones de superficie así como los contratos y entregas efectuadas a las desmotadoras y por tanto su producción de algodón sin desmotar neto (sin humedad ni impurezas) y desmotado.

La información suministrada está desglosada, para cada productor, por parcela catastral.

Esta información incluye el algodón producido y desmotado en Andalucía, excluyendo aquél producido en Andalucía pero desmotado en otra Comunidad Autónoma. Adicionalmente, las bases de datos de declaraciones de superficies, que gestiona el FAGA, proporcionan la información correspondiente del resto de cultivos existentes en las explotaciones de los productores de algodón. Esta información está disponible a un nivel máximo de desglose de parcela, diferenciándose a su vez entre superficies en secano y regadío para cada uno de los cultivos.

El proceso de identificación de la información necesaria, así como la extracción de la información de las bases de datos del FAGA ha sido efectuada por el Sistema Integrado de Información Agraria (SIIA)³

La información contenida en estas bases de datos ha sido sometida a diversos controles de calidad para, a continuación, procesarla e integrarla en una estructura única que constituye un modelo de explotaciones algodoneras andaluzas. Este modelo abarca el período comprendido entre las campañas 2000/01 y 2003/04, y contiene la información correspondiente a las explotaciones algodoneras andaluzas a un nivel máximo de desglose de parcela catastral. Para cada productor se dispone, por parcela y campaña, de la información correspondiente a su superficie y producción de algodón, además de su manejo hídrico y tipo de siembra, y para el resto de cultivos de la explotación, del manejo hídrico y la superficie ocupada por cada cultivo.

Hay que indicar que existe un grupo de explotaciones algodoneras que, aunque presentan declaraciones de superficie, no poseen producción asociada, lo que corresponde, fundamentalmente, a que la producción de estas explotaciones se desmota en otra Comunidad Autónoma. Por esta razón, a la hora de elaborar análisis basados en el modelo de explotaciones algodoneras se han considerado dos grupos de poblaciones:

a) Un primer grupo constituido por TODAS las explotaciones, empleado para aquellos análisis en los que no interviene la variable producción (superficie cultivada, superficie en función del sistema de riego o del tipo de siembra, etc.).

b) Un segundo grupo, que incluye tan sólo a aquellas explotaciones con una producción de algodón asociada, y que se emplea en todos aquellos análisis en los que interviene la variable producción (rendimiento del cultivo, rendimiento en función del sistema de riego, etc.).

Asimismo, se ha establecido un control de calidad sobre los rendimientos de las parcelas, por lo que en los análisis en los que interviene la producción no se considerarán aquellas parcelas cuyos rendimientos excedan los 3.000 kg/ha en secano o los 8.000 kg/ha en regadío, para evitar la inclusión de resultados anómalos en los estudios de rendimientos.

3. El Sistema Integrado de Información Agraria es una aplicación desarrollada por la Empresa Pública para el Desarrollo Agrario y Pesquero y dependiente del Servicio de Estudios y Estadísticas de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

Información geográfica

La representación de la información se puede efectuar a diferentes niveles, dependiendo de su nivel de desglose, con la parcela catastral como el máximo nivel de detalle disponible en el sistema.

La información geográfica incluida en el sistema incluye parcelas y polígonos catastrales, comarcas, municipios y provincias para aquellos ámbitos territoriales en los que se cultiva algodón en alguno de los años del periodo de estudio. Esta información geográfica se incluye en formato shapefile, el cual almacena la ubicación, la forma y los atributos de los rasgos geográficos almacenados.

Información estadística

En este apartado se incluye toda aquella información que se publica periódicamente en anuarios de estadística, boletines de información agraria, etc. y que elaboran los organismos competentes de las diferentes administraciones públicas (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Consejería de Agricultura y Pesca, Comisión europea, EUROSTAT, etc.) o instituciones relacionadas con el sector (International Cotton Advisory Committee, AEDA, ADESUR, etc.).

Bibliografía

Se ha realizado una revisión bibliográfica en revistas especializadas en diferentes temas, libros e Internet.

Encuestas

Se han diseñado y realizado encuestas para la obtención de información primaria sobre las desmotadoras de algodón.

Consulta a expertos

En primer lugar se realizaron una serie de fichas sobre determinados temas de interés tales como el riego, las variedades, organismos genéticamente modificados, maquinaria, fitosanitarios, etc. basándonos en las fuentes de información previamente descritas.

Estas fichas fueron remitidas a expertos de la universidad, de centros investigadores y la empresa privada quienes aportaron su conocimiento y permitieron mejorar y complementar la información de partida.



I.- CAPÍTULO: ASPECTOS GENERALES

I.1.- El mercado mundial del algodón: Análisis de la oferta

I.1.1.- Introducción

El algodón es el producto agrícola no alimentario sometido a mayor intercambio comercial en el ámbito mundial. Se produce y se consume de manera generalizada, siendo uno de los productos más cultivados en el mundo y representando la mitad de la superficie total de cultivos no destinados a la alimentación. Su fibra se utiliza universalmente como materia prima textil aunque gracias a su alto contenido de celulosa tiene otras utilidades como actualmente la fabricación de los billetes de euro; por otra parte su semilla es un recurso rico en proteína.

Pertenece al género *Gossypium* y se cultiva como una planta anual. Su producción es típica de zonas cálidas (se necesitan temperaturas no inferiores a 14°C para que se produzca la germinación y temperaturas superiores a los 20°C durante el resto del ciclo de cultivo) preferentemente de regadío o con una estación húmeda ya que se trata de un cultivo que demanda gran cantidad de agua durante su etapa de crecimiento. Se produce en unos cien países tanto de clima tropical como templado.

Posee un fruto en cápsula que contiene las semillas cuyas células epidérmicas constituyen la fibra también denominada algodón. Fibra y semilla son separadas durante el proceso del desmotado.

El cultivo del algodón adquiere una gran relevancia en numerosos países de África, Asia y Latinoamérica, situándose éstos entre los principales productores de algodón mundiales. En estos países el algodón tiene una gran importancia económica y social, siendo también en muchos casos una fuente importante de divisas. La UE y en concreto Andalucía tan solo cultivan el 1,32% y el 0,28% respectivamente, de la superficie de algodón mundial, cantidades no representativas en el mercado mundial del algodón.



I.1.2.- Superficie y producción

En la siguiente tabla se muestran las superficies de algodón sembradas durante las campañas 2001/02, 2002/03 y la estimada para la 2003/04. Como se observa en la tabla, durante la campaña 2002/03 se cultivaron algo más de 30 millones de hectáreas de algodón a nivel mundial. Esta cifra supuso una caída del 10% respecto de la obtenida la campaña anterior que fue de 33,9 millones de hectáreas. Sin embargo para la campaña 2003/04 se espera que se haya producido cierta recuperación y que se hayan alcanzado casi los 33 millones de hectáreas.

Tabla 1: Superficie cultivada de algodón en los principales países productores.

Superficie cultivada de algodón (miles de hectáreas)			
	Campaña: 2001/02	Campaña: 2002/03*	Campaña: 2003/04**
India	8.730	7.600	8.400
Estados Unidos	5.596	5.029	4.900
China	4.820	4.184	5.100
Pakistán	3.130	2.796	3.000
Uzbekistán	1.430	1.420	1.400
Turquía	693	700	710
Brasil	750	735	940
UE ⁴	501	453	436
Australia	420	225	175
Egipto	315	302	218
Otros	7.527	7.203	7.986
Total	33.912	30.499	32.990

*: provisional, **: estimada
Fuente: Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC)

Según las fuentes consultadas, India es el estado donde más algodón se siembra, aunque debido a sus bajos rendimientos (800 kg/ha de algodón sin desmotar en 2003 según FAO), no es el principal productor. China, Estados Unidos y Pakistán son los que le siguen en importancia.

En la UE la superficie dedicada al cultivo del algodón ha ido disminuyendo en los últimos años, siendo la estimación para la campaña 2003/04 de 436.000 hectáreas, un 1,3% de la superficie mundial.

Según cifras publicadas por el Comité Consultivo Internacional del Algodón⁵ en los últimos treinta años la producción mundial de fibra de algodón se ha incrementado en un 57%, pasando de 12 millones de toneladas a cerca de 20 millones.

Aunque los países productores son más de 100, un pequeño grupo concentra una gran proporción de la producción mundial. Así, China produce alrededor del 24%, Estados Unidos el 20%, India el 13% y Pakistán el 9%. Todos ellos juntos agrupan el 66% de la producción mundial. La Unión Europea con 477.000 toneladas en 2002/03 produjo el 2,5% de la producción mundial de fibra.

4. Los datos proporcionados para la UE por el ICAC difieren de los presentados en el apartado 1.6 de este capítulo y proporcionados por la Comisión Europea.
5. En inglés "International Cotton Advisory Committee" (ICAC).

Durante la campaña 2002/03 se produjo una disminución en la producción mundial de fibra de algodón de 2,3 millones de toneladas, sin embargo, según el ICAC la producción durante la campaña 2003/04 asciende a algo más de 20 millones de toneladas, lo que supone una recuperación en la producción de casi el 5%. Adicionalmente las previsiones para la campaña 2004/05 anuncian un incremento del 7% con lo que se superarán los 22 millones de toneladas producidas.

En la tabla siguiente se muestra la producción de fibra de algodón por países durante las últimas campañas.

Tabla 2: Producción de fibra de algodón en los principales países productores.

Producción de fibra de algodón (miles de toneladas)					
	Campaña Promedio				
	1997/99	2000/01	2001/02	2002/03*	2003/04**
China	4.311	4.420	5.313	4.921	4.790
Estados Unidos	3.605	3.742	4.421	3.747	3.966
India	2.714	2.380	2.678	2.308	2.765
Pakistán	1.655	1.785	1.807	1.698	1.720
Uzbekistán	1.522	958	1.067	1.002	914
Turquía	837	784	865	910	893
Brasil	544	939	766	847	1.089
Australia	719	804	726	300	nd
UE	495	515	542	477	nd
Egipto	268	210	314	290	nd
Argentina	215	167	60	61	nd
Otros	2.403	2.610	2.891	2.606	3.931
Total	19.288	19.314	21.450	19.167	20.068

*: provisional, **: estimada

Fuente Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC)

El rendimiento por hectárea, como indicador de productividad, resulta ser un parámetro muy variable entre los países productores. Su desviación estándar en el 2003 fue de aproximadamente 0,99 toneladas de algodón bruto (sin desmotar) por hectárea, siendo la productividad media mundial de 1.750 kg/ha. Los rendimientos más altos los presentaron países distintos a los mayores productores. Los países que obtienen mayores productividades son Israel, Australia y Siria (4.800, 4.300 y 4.000 kg/ha, respectivamente), mientras que de los mayores productores es China el que mejor rendimiento presenta con 3.500 kg/ha. En la siguiente tabla se muestran los rendimientos de fibra de algodón por hectárea para la campaña 2002/03 y la estimación para la campaña 2003/04. Nótese que los rendimientos de fibra de algodón (algodón desmotado) son alrededor de un tercio inferiores a los correspondientes al algodón bruto o sin desmotar.



Tabla 3: Rendimiento de algodón fibra en los principales países productores.

Rendimiento de algodón fibra(kg/ha)		
País	2002/03*	2003/04**
Australia	1.645	1.493
Israel	1.340	1.340
Siria	1.318	1.415
Turquía	1.300	1.257
China	1.176	939
Brasil	1.152	1.158
UE	1.036	1.014
Egipto	944	874
Estados Unidos	745	809
Uzbekistán	705	653
Pakistán	607	573
Argentina	427	416
India	304	329
Media mundial	628	608

*: provisional. **: estimación
Fuente: Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC)

Según los datos presentados, Australia fue el país que mayores rendimientos obtuvo durante las dos últimas campañas. El principal productor mundial, China, presenta también altos rendimientos, 1.176 kg/ha en 2002/03, mientras que EEUU sólo obtiene unos 800 kg/ha. La UE se sitúa en el séptimo puesto del ranking mundial de rendimientos obtenidos con unos 1.000 kg/ha.

I.1.3.- Intercambios comerciales

En los últimos veinte años el comercio mundial de fibra de algodón ha crecido de manera constante pasando de los 4,3 millones de toneladas exportadas a principios de los 80 a los 6,4 millones de la campaña 2002/03.

Al igual que la producción, las **exportaciones de fibra** presentan un alto grado de concentración. Como ya se ha mencionado, durante la campaña 2002/03 se

Datos 2002/03 en miles de toneladas	
China: Consumidor-Importador	
Produce. 4.921 – Altos Rtos – Bajos costes de producción	
Importa: 881	
Exporta: 185	1º importador neto
UE: Importador	
Produce. 477 – Altos Rtos – Altos costes de producción	
Importa: 728	
Exporta: 342	2º importador neto
EEUU: Exportador	
Produce. 3.747 – Bajos Rtos – Altos costes de producción	
Importa:	
Exporta: 2.591	1º exportador neto
Uzbekistán: Exportador	
Produce. 3.747 – Bajos Rtos	
Exporta: 1.172	2º exportador neto

exportaron en el mundo un total de 6,4 millones de toneladas, de las que el 61,6% tuvo por origen a tres países: Estados Unidos, Uzbekistán y Australia.

EEUU ha incrementado sus exportaciones en gran medida en los últimos años, pasando de 1,47 millones de toneladas en 2001/02 a 2,59 millones de toneladas en 2002/03. Tanto EEUU como Uzbekistán destacan por exportar en 2002/03 cerca del 70% de lo que producen, situación totalmente contraria a la que encontramos en China ya que sólo exportó el 3,7% de su producción. China, por tanto, produjo el 25,7% de la fibra de algodón en esa campaña y participó apenas con el 2,8% de las exportaciones. Por otra parte, la UE participó con el 5% de la fibra exportada a nivel mundial mientras que produjo tan sólo el 2,5%.

En la siguiente tabla se detallan las exportaciones de fibra de algodón por campañas y países.

Tabla 4: Exportaciones mundiales de fibra de algodón.

Campaña	Exportaciones de fibra de algodón (miles de toneladas)			
	Promedio 1997/99	2000/01	2001/02	2002/03*
Estados Unidos	1.350	1.472	2.395	2.591
Uzbekistán	1.335	1.203	1.256	1.172
Australia	644	849	662	493
UE	361	329	369	342
Malí	205	125	126	166
Benin	134	131	132	156
Siria	227	212	198	160
Egipto	92	68	95	150
Sudán	61	34	57	79
China	189	104	81	185
Pakistán	56	127	35	75
Argentina	180	91	50	10
Otros	1.023	1.112	946	1.156
Total	5.857	5.857	6.402	6.735

*: provisional.

Fuente: Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC)

Aunque en la tabla no aparecen los datos relativos a la campaña 2003/04, según el ICAC las exportaciones mundiales ascendieron a 6,9 millones de toneladas, lo que significará un incremento del 4,9% respecto de la campaña anterior.

A diferencia de las exportaciones, las importaciones de fibra de algodón se encuentran mucho menos concentradas. Los cinco mayores importadores durante la campaña 2002/03, China, UE, Indonesia, México y Turquía, participaron en el mercado con el 46% de las importaciones totales. China, pese a ser el mayor productor de fibra en esa campaña, realizó casi el 14% de las importaciones totales. La UE con 728.000 toneladas de algodón importadas (11,4% del total) y 342.000 toneladas exportadas durante la pasada campaña, se perfila como la segunda importadora neta a nivel mundial después de China.

En la tabla siguiente se muestran las importaciones de fibra de algodón por países durante las últimas campañas.

Tabla 5: Importaciones mundiales de fibra de algodón.

Campaña	Importaciones de fibra de algodón (miles de toneladas)			
	Promedio 1997/99	2000/01	2001/02	2002/03*
UE	892	827	769	728
China	585	406	492	881
Indonesia	459	570	460	489
Uzbekistán	331	466	383	401
Méjico	349	410	427	427
Turquía	408	383	600	417
Tailandia	301	342	440	400
República de Corea	314	304	355	340
Japón	278	240	277	216
Brasil	349	131	57	80
Otros	1.474	1.671	2.110	1.995
Total	5.740	5.750	6.370	6.374

*: provisional

Fuente: Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC)

1.1.4.- Consumo y existencias

El algodón es la principal fibra textil natural y su consumo representa el 43% del consumo total de fibras naturales, si bien hay que decir que se encuentra en constante competencia con el consumo de fibras sintéticas como el rayón, el nylon o el poliéster.

Durante los últimos 20 años el consumo de fibra de algodón se ha incrementado desde los 14,3 millones de toneladas contabilizados a principios de 1980 a los 20,6 millones del año 2001. Durante este periodo se ha producido un desplazamiento de las zonas de mayor consumo desde Estados Unidos y Europa hacia distintos lugares de Asia, siendo China el principal consumidor tal y como se muestra en la tabla.

En la última década el consumo promedio de fibra de algodón se cifró en 18 millones de toneladas, con una tasa de crecimiento de 3,33%. En las tablas siguientes se muestran el consumo y las existencias de fibra de algodón por países durante las últimas campañas.

Aunque durante la última campaña se ha producido un descenso del consumo mundial de algodón respecto de la campaña anterior, se han alcanzado los 21,1 millones de toneladas, un 3,5% más (700.000 toneladas) que en la campaña 2001/02. Este incremento se debe al auge de la industria textil en China durante este último periodo. Debido a este hecho se estima que las existencias de cierre mundiales (**Tabla 7**) disminuyan de los 10,2 millones de toneladas de la campaña 2001/02 a los 7 millones de toneladas para la 2003/04 alcanzando su nivel más bajo desde 1994/95.



Tabla 6: Consumo mundial de fibra de algodón.

Consumo de fibra de algodón (miles de toneladas)					
	Campaña Promedio				
	1997/99	2000/01	2001/02	2002/03*	2003/04**
China	4.293	5.117	5.715	6.423	6.575
India	2.819	2.949	2.890	2.826	2.896
Pakistán	1.585	1.764	1.851	2.003	2.047
EEUU	2.319	1.929	1.676	1.583	1.350
Turquía	1.103	1.125	1.339	1.372	1.306
Brasil	844	914	827	751	784
Indonesia	439	533	501	501	479
Otros	5.674	5.734	5.792	5.794	5.720
Total	19.076	20.065	20.591	21.323	21.157

*: provisional. **: previsión

Fuente: Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC)

Tabla 7: Existencias mundiales de fibra de algodón.

Existencias de fibra de algodón (miles de toneladas)					
	Campaña Promedio				
	1997/99	2000/01	2001/02	2002/03*	2003/04**
China	4.594	3.125	2.745	1.760	1.477
Estados Unidos	852	1.306	1.622	1.172	925
India	975	821	1.021	727	749
Brasil	339	646	526	660	671
Pakistán	434	576	710	535	475
Turquía	183	192	316	281	226
Australia	446	456	481	268	165
Otros	2.067	2.161	2.800	2.625	2.322
Total	9.890	9.284	10.221	8.027	7.009

*: provisional. **: previsión

Fuente: Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC)

I.1.5.- Rentabilidad

I.1.5.1.- Costes de cultivo

La única fuente sobre costes de producción de fibra de algodón que existe a nivel mundial es un estudio del ICAC titulado "Survey of the Cost of Production of raw cotton". La última actualización de este trabajo recoge los costes de producción de la fibra de algodón de 28 países para la campaña 2000/01, con excepción de los datos de Estados Unidos y Australia que corresponden a la campaña 1999/2000. Algunos países presentan datos para más de una región por lo que el estudio recoge los costes de 51 zonas algodoneras.

Es importante matizar, tal y como indican los autores del estudio, que resulta extremadamente arriesgado realizar comparaciones entre los costes de producción de distintos países ya que existen importantes diferencias entre ellos en cuanto a prácticas de producción, suministro de insumos, apoyo técnico y financiero, directo e indirecto a los agricultores, etc. que afectan a la estructura de costes. Los costes de los insumos individuales sí se pueden comparar de manera más fiable.

En la Tabla 8 se presentan los costes de producción por hectárea y por kilogramo de algodón sin desmotar para ocho de los 28 países incluidos en el estudio. Entre estos países se encuentran los principales productores (China, Estados Unidos, India y Pakistán), los de más alto rendimiento (Israel, Australia y Siria) y Turquía, país mediterráneo importante productor a nivel mundial.

Como se puede apreciar los mayores costes totales los presenta Israel, con más de 1.500 dólares por hectárea cultivada, mientras que los menores son los de la zona central de la India donde se produce en secano con un coste total por hectárea de algo menos de 250 dólares.

Si se observan los costes totales por kilogramo de fibra obtenida, los mayores costes los comparten Siria, varias regiones de la India, y una de Israel. En Israel los elevados rendimientos que se obtienen logran compensar los elevados costes de cultivo. No así en algunas zonas de India, donde aunque los costes no son elevados los rendimientos que se obtie-

nen son tan bajos que no los compensan. Por otro lado, aunque no se dispone de los costes totales en dólares por kilogramo para Australia y China, y teniendo en cuenta los altos rendimiento obtenidos en ambos países, se puede afirmar que estos países junto con Pakistán y la zona de Aegean en Turquía es donde la producción algodonera resulta menos costosa.

Datos 2002/03 en miles de toneladas	
Costes de producción	
China:	0,22 \$/kg ≈ 0,18 €/kg
Australia:	0,17\$/kg ≈ 0,14 €/kg
Israel:	0,30 \$/kg ≈ 0,24 €/kg
Turquía:	0,27 \$/kg ≈ 0,21 €/kg
Andalucía:	0,61 – 0,82 €/kg
Precio mundial del algodón: 0,30 €/kg	
1 \$ = 0,8101 €	
Precaución al comparar los costes dado que proceden de fuentes diferentes y podrían incluir partidas diferentes	

Tabla 8: Costes de producción del algodón sin desmotar.

País/zona	Coste total	
	(dólares/ha)	(dólares/kg)
Australia, Upland regadío	741,50	0,17
China (Mainland), Yelow River	788,69	0,23
Estados Unidos (media nacional)	838,31	0,36
India, zona norte, regadío	572,16	0,38
India, zona centro, regadío (G. hirsutum)	451,09	0,30
India, zona centro, secano (G. hirsutum)	264,57	0,33
India, zona sur, regadío (G. hirsutum)	548,70	0,32
India, zona sur, regadío (híbridos interespecíficos)	638,27	0,49
India, zona sur, secano (G. hirsutum & especies diploides)	277,61	0,35
Israel, Upland, regadío (goteo)	1.542,87	0,29
Israel, Pima, regadío (goteo)	1.650,26	0,34
Pakistán (Punjab)	716,28	0,32
Siria	1.773,06	0,50
Turquía (Aegean)	1.032,53	0,31
Turquía (Cukurova)	1.173,03	0,37

Fuente: "Survey of the Cost of Production of raw cotton" (ICAC).

En el **ANEXO I** se detallan los costes de producción de la fibra de algodón por hectárea, en secano y en regadío en los países y regiones anteriormente mencionados. Para el caso de Estados Unidos se ofrecen los costes de una zona de regadío y dos de secano ya que no se dispone de datos medios para todo el país.

De la información que se presenta se puede destacar que Israel y Siria son los que más gastan en labores de cultivo y en riego, mientras que China es el que más invierte en fertilizantes.

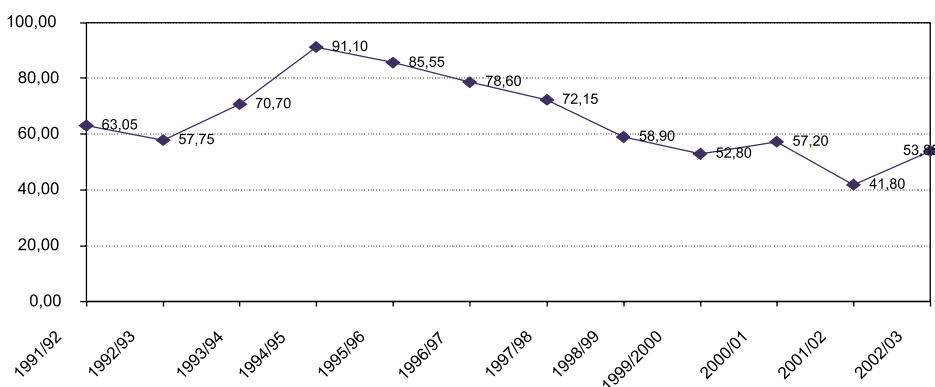
I.1.5.2.- Precio mundial del algodón

El indicador del precio mundial de la fibra de algodón más comúnmente utilizado es el *Cotton Outlook A Index* o Índice A de *Cotton Outlook*. Este índice corresponde a los algodones considerados calidad superior y se expresa en centavos de dólar estadounidenses⁶ por libra de peso⁷, es el promedio de los cinco precios⁸ más bajos entre los algodones de fibra corta (1 3/32).⁹

El precio mundial del algodón desmotado es, en términos generales, muy variable. En el siguiente gráfico se muestra el valor medio alcanzado por el *Cotton Outlook A Index* desde la campaña de comercialización 1991/92 hasta la campaña 2002/03.

Las variaciones que se observan en el precio se pueden deber a factores diversos que afectan tanto a la producción como a la comercialización. Entre los primeros, la disponibilidad de agua, las temperaturas inapropiadas para el cultivo o la incidencia de plagas y enfermedades son particularmente impredecibles en muchas zonas de producción. Adicionalmente el hecho de que el primer productor mundial (China) actúe como importador o exportador neto, resulta clave en la fluctuación de los precios. Otra de las causas relevantes de muchas de las crisis de precios internacionales que se producen cada cierto tiempo es la aplicación de determinadas políticas como las ayudas a la exportación y las barreras arancelarias de algunos países.

Gráfico 1: Precio mundial del algodón desmotado en centavos de dólar EEUU/lb (promedio anual *Cotton Outlook A Index*)



Fuente: Cotton Outlook

6. A fecha actual el dólar estadounidense se cotiza a 0,8101

7. 1 libra= 0,4536 kg

8. CIF-Norte de Europa a Liverpool

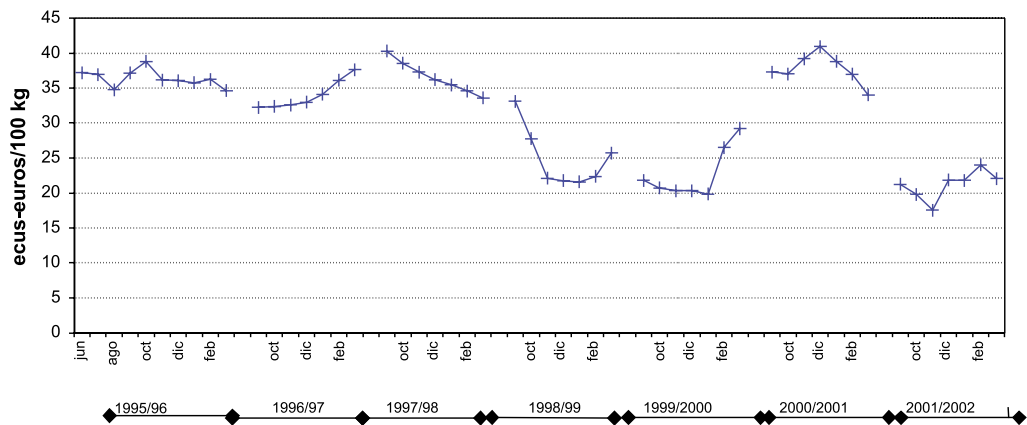
9. Medida equivalente a unos 28 mm

Si se toma un periodo de tiempo más amplio que el representado en el gráfico anterior, se pueden identificar tres etapas en el comportamiento del precio mundial del algodón desmotado:

- una primera etapa de crecimiento que se extiende hasta finales de los 70, cuando la tasa de crecimiento anual promedio se situó cerca del 10%;
- una etapa de estabilidad desde 1981 a 1993, durante la que el precio fluctuó alrededor de una media pero en la que la tasa de crecimiento anual fue cercana al 0% (0,07%);
- una etapa con una clara tendencia a la baja en los precios que se inició después de 1995 y se prolongó hasta mediados de 2002 siendo la tasa de crecimiento de este periodo de menos 9,7%.

Por otro lado la UE calcula el precio mundial del algodón sin desmotar al tratarse éste de un dato básico para el cálculo de la ayuda que concede a los productores de algodón y el cual se presenta en los siguientes gráficos. Nuevamente observamos la tendencia decreciente de los precios desde 1995. Si bien el precio se mantuvo por encima de los 30 euros/100 Kg. desde la campaña 1995/96 hasta la campaña 1998/99, a partir de ésta se produjo un descenso hasta los 20 euros/100kg que se mantuvo durante casi toda la campaña siguiente. Al término de la campaña 1999/00 vuelve a remontar situándose hasta el final de la campaña siguiente por encima de los 30 euros/100 kg para volver a descender por debajo de los 25 euros/100 kg en la 2001/02. Actualmente, el precio del algodón se encuentra en torno a los 17,6 euros/100 Kg.

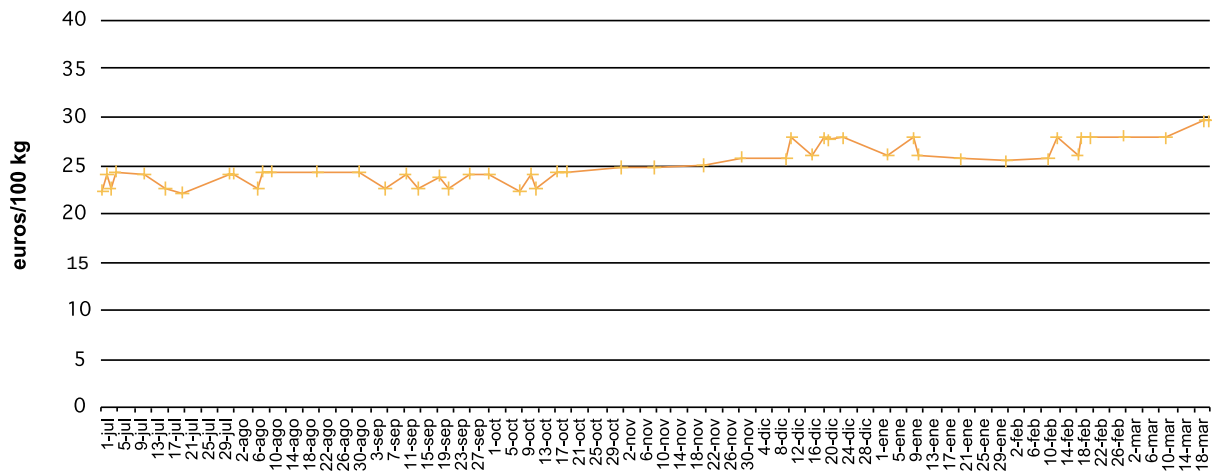
Gráfico 2: Evolución del precio mundial del algodón sin desmotar fijado por la UE (Ecus-Euros/100 kg).



Fuente: Comisión Europea

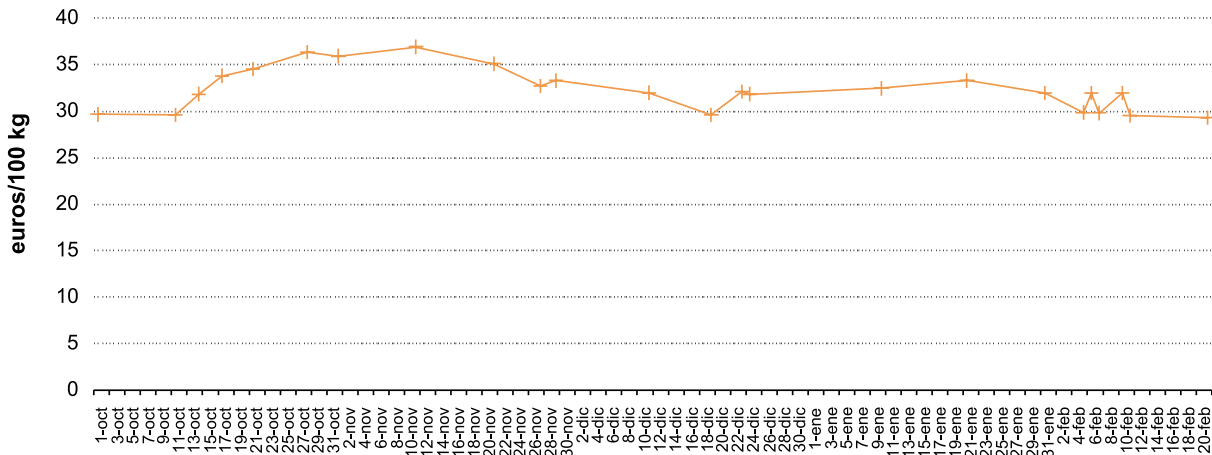
En los gráficos siguientes se muestra la evolución anual del precio mundial del algodón sin desmotar durante las campañas 2002/03, 2003/04 y 2004/05. Observamos una ligera tendencia al alza que sitúa el precio por encima de los 30 euros/100kg para la campaña 2003/04 y fuerte caída en la 2004/05 que los sitúa por debajo de los 18 euros/100 Kg.

Gráfico 3: Evolución del precio mundial del algodón sin desmotar fijado por la UE durante la campaña 2002/03.



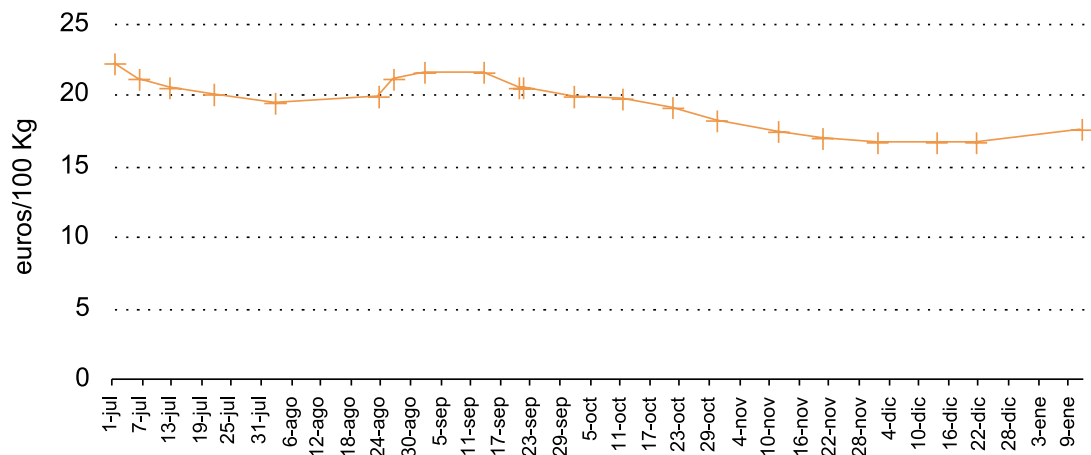
Fuente: Comisión Europea

Gráfico 4: Evolución del precio mundial del algodón sin desmotar fijado por la UE durante la campaña 2003/04.



Fuente: Comisión Europea.

Gráfico 5: Evolución del precio mundial del algodón sin desmotar fijado por la UE durante la campaña 2004/05.



Fuente: Comisión Europea.

Si comparamos los precios mundiales del algodón sin desmotar en la campaña 2002/03 (0,30-0,35 €/kg) con los costes de producción (0,20-0,36 €/kg)¹⁰ se puede constatar cómo en algunas zonas productoras importantes el algodón es rentable a estos precios, no así en otras en las que el cultivo es rentable gracias a las ayudas.

A partir de 2002 los precios mundiales experimentaron una importante recuperación, sin embargo este proceso de crecimiento se ha visto frenado drásticamente durante la campaña 2004/05, en la que, cumpliéndose los pronósticos, se ha producido un nuevo descenso del precio como resultado de un estancamiento de la demanda y de los incrementos en la producción debidos fundamentalmente a la influencia de tres factores:

- Precios de sus productos competidores: poliéster y nylon. A su vez el precio de estos productos está íntimamente relacionado con la demanda y con el precio del petróleo.
- La aplicación de nuevas tecnologías como la ingeniería genética y a los avances en el manejo del riego, prácticas de no laboreo, rotaciones de cultivo y otras técnicas de manejo que contribuyen a disminuir los costes de producción y aumentar las cantidades producidas,
- La expansión del cultivo en nuevas zonas de producción como Brasil, África y Turquía, debido a sus bajos costes y a los incrementos en la producción que están experimentando como consecuencia de la progresiva tecnificación del cultivo.

10. Utilizando el cambio actual del dólar 1 \$=0,8101 €

I.1.5.3.- Productos secundarios del cultivo de algodón

Ya se ha visto que la importancia económica del algodón se debe principalmente a la fibra. Sin embargo existen otros productos procedentes de él que se utilizan en la industria.

La semilla de algodón contiene un 15% de aceite y un 24% de proteína. El aceite es no saturado y se utiliza entre otros propósitos, con fines culinarios y para fabricación de jabones. Por su parte la torta de algodón (compuesta en un 47% por semillas) se utiliza como fertilizante y en alimentación animal. Respecto al consumo humano, aunque la semilla tiene entre sus componentes un pigmento llamado gossypol que resulta tóxico para los animales no rumiantes, mediante el procesamiento adecuado es posible elaborar harina de semilla de algodón, rica en proteína de alta calidad y apta para éste consumo. Por último, las cáscaras de las semillas, que representan un 40% de ésta, también se utilizan como fertilizantes o piensos.

En España, la totalidad de la producción de semilla se utiliza directamente para la alimentación de rumiantes de leche dadas sus ventajas como aporte de fibra y elemento que incrementa sensiblemente el contenido de grasa en la leche.

Todos los productos citados influyen positivamente en la rentabilidad del cultivo del algodón, aunque su contribución es difícilmente cuantificable debido a la inexistencia de información respecto a costes de producción y precios medios de estos productos.

I.1.6.- Situación del sector en la Unión Europea

I.1.6.1.- Importancia del cultivo

La importancia económica y social del sector del algodón en las regiones de cultivo europeas es incuestionable. La mayor parte de las explotaciones algodoneras se ubican en regiones poco favorecidas de los países productores: Andalucía en España y Tesalia, Macedonia-Tracia y Sterea Ellada, en Grecia. Se trata de un sector que da empleo a unas 300.000 personas en el sector primario y a unas 100.000 en el secundario. El número de explotaciones dedicadas a este cultivo asciende a más de 71.000 en Grecia y a cerca de 10.000 en España, si bien el tamaño medio de las explotaciones griegas es mucho menor que el de las españolas (4,9 hectáreas frente a 9). En el año 2002, el algodón representó el 9% de la producción final agraria (PFA) de Grecia, significando un porcentaje aún mayor en las tres principales zonas de producción ya mencionadas. En España representó durante ese año el 1,5% de su PFA, pero en Andalucía el porcentaje se elevó al 4%.

I.1.6.2.- Superficie y producción

Como ya se ha dicho, los principales estados productores de algodón de la Unión Europea son España y Grecia. Sin embargo, hay que mencionar que durante los años 80 se cultivó algodón en Italia, y que en la actualidad se cultiva en ciertas

Datos 2002/03 en miles de toneladas

UE: 1,3% de la superficie mundial
2,5% de la producción mundial

España

Produce. 312.000 t fi 22% de la producción de la UE

Grecia

Produce. 1.131.000 t fi 78% de la producción de la UE

zonas de Portugal, aunque sus mayores producciones no llegan a contabilizar más de las 1.000 toneladas por campaña.

En la tabla siguiente se muestra la evolución de la superficie y producción de algodón en la Unión Europea durante los últimos años.

Tabla 9: Evolución de la superficie y producción de algodón sin desmotar* durante los últimos años en la UE.

Campaña	España		Grecia		Portugal		Unión Europea	
	Superf. (ha)	Produc. (t)	Superf. (ha)	Produc. (t)	Superf. (ha)	Produc. (t)	Superf. (ha)	Produc. (t)
2000/01	88.935	291.839	405.000	1.235.002	0	0	493.935	1.526.841
2001/02	91.068	327.466	423.000	1.348.343	216	594	514.283	1.676.403
2002/03	87.067	312.025	357.569	1.131.234	497	818	445.133	1.444.077
2003/04**	94.999	297.661	367.472	975.756	373	612	462.844	1.274.029

*: cantidades puestas bajo control, **: provisionales.

Fuente: Comisión Europea.

En la campaña 2.002/03 se produce un descenso de superficie de cultivo con respecto a la anterior que se cifró en un 4% para la superficie de algodón en España y en un 15% para la superficie de cultivo en Grecia, estos porcentajes se corresponden con un total de 4.001 y 65.431 hectáreas menos cultivadas respectivamente en España y Grecia.

A continuación se muestra la evolución de los rendimientos por hectárea del algodón sin desmotar, desmotado y de la semilla de algodón. Como se verá, además de existir un continuo incremento de los mismos a lo largo de los años, los rendimientos medios europeos se encuentran muy condicionados por los griegos. Esto se debe al peso de este país en la producción comunitaria (el 77% de la producción comunitaria de la última campaña procede de Grecia), sin embargo, los rendimientos registrados en España son siempre superiores a los obtenidos en Grecia, destacando España como uno de los países del mundo con mayores rendimientos.

Tabla 10: Evolución de los rendimientos de algodón sin desmotar, algodón desmotado y semilla en la Unión Europea.

Campaña	España			Grecia			Unión Europea		
	Algodón sin desmotar (kg/ha)	Algodón desmotado (kg/ha)	Semilla (kg/ha)	Algodón sin desmotar (kg/ha)	Algodón desmotado (kg/ha)	Semilla (kg/ha)	Algodón sin desmotar (kg/ha)	Algodón desmotado (kg/ha)	Semilla (kg/ha)
2000/01	3.281	1.116		3.049			3.091		
2001/02	3.596	1.218	1.887	3.188			3.260		
2002/03	3.584	1.182	1.893	3.164	1.042	1.645	3.244	1.069	1.693
2003/04*	3.133	1.051	1.608	2.655	911	1.381	2.753	939	1.427

*: provisionales.

Fuente: Comisión Europea.

1.1.6.3.- Intercambios comerciales

En apartados anteriores ya se ha mencionado el papel de la UE en el comercio mundial de fibra de algodón quedando de manifiesto tanto su importancia en el ranking mundial de principales exportadores como su carácter de importadora neta con

728.000 toneladas de algodón importadas y 342.000 toneladas exportadas durante la campaña 2002/03.

Tabla 11: Producción e intercambios comerciales de fibra de algodón en la Unión Europea.

Unión Europea Miles de toneladas de fibra de algodón				
	Promedio 1997-99	2000/01	2001/02	2002/03*
Producción	495	515	542	477
Importaciones	892	827	769	728
Exportaciones	361	329	369	342
Existencias	241	266	286	254

*: provisional

Fuente: ICAC

Mientras que se observa un decrecimiento de las importaciones a lo largo del tiempo, las exportaciones no siguen la misma pauta, produciéndose un aumento de las mismas durante la campaña 2001/02 respecto de la precedente para luego volver a decrecer.

I.2.- Política Agraria Comunitaria

I.2.1.- Régimen actual de ayuda al algodón

El algodón producido en la Unión Europea dispone de un régimen especial de ayuda creado con motivo del ingreso de Grecia, y que es recogido en el Protocolo nº4 sobre el algodón, anejo al Acta de Adhesión de Grecia. Este régimen sufrió una modificación esencial con la adhesión de España y Portugal en 1986.

No se trata de una Organización Común de Mercados sino de una regulación especial que actualmente encuentra su base en el Reglamento (CE) nº 1051/2001 del Consejo, de 22 de mayo de 2001, sobre la ayuda a la producción de algodón. En líneas generales se sustenta sobre una restricción del presupuesto aunque garantizando unos precios adecuados a los algodoneros. Igualmente importante es el énfasis en la componente ambiental, a través del control de la producción y de la limitación de las superficies que pueden optar a la ayuda. Durante los años 2004 y 2005 será aplicable el sistema aquí descrito.

La ayuda se articula a través de las desmotadoras, a las que la Comisión Europea liquida una cantidad siempre que aseguren un precio mínimo a la producción de algodón sin desmotar que adquieran (este precio mínimo se fija en 100,99 euros por 100 kilogramos, sujeto a posibles reducciones y penalizaciones).

En concreto la ayuda se fija como la diferencia entre



un precio objetivo, fijado en 106,30 euros por 100 kilogramos, y el precio mundial del algodón sin desmotar, calculado periódicamente por la Comisión a partir del precio mundial del algodón desmotado.



Por su parte, el precio objetivo en la cuantía indicada (106,30 €/100 kg) será aplicable al algodón:

- de calidad sana, cabal y comercial,
- con un 10 % de humedad y un 3 % de impurezas,
- con las características necesarias para obtener tras el desmotado un 32 % de fibras de grado nº 5 (white middling) y de una longitud de 28 milímetros (1-3/32").

En caso de que la calidad del algodón entregado a la desmotadora difiera de lo anterior, las partes contratantes (desmotadora y agricultor) se regirán mediante un contrato firmado previamente, obligatorio, en el que se reflejen las variaciones de precio aplicables de manera proporcional a la repercusión de dicha diferencia de calidad en el precio del algodón desmotado.

Acualmente los parámetros de calidad los impone la UE

Esto hace que las desmotadoras realicen un seguimiento de las características de la fibra de algodón que adquieren, aplicando penalizaciones en el caso de que la calidad sea inferior a la regulada en la normativa comunitaria, y convirtiéndose por tanto en un elemento clave en el aseguramiento de la calidad.

El control presupuestario se instrumenta a través de unos estabilizadores denominados Cantidades Nacionales Garantizadas (CNG) que para cada campaña de comercialización son 782.000 toneladas de algodón sin desmotar para Grecia,

249.000 toneladas para España y 1.500 toneladas para cada uno de los demás Estados miembros. Las penalizaciones que sufre la ayuda nacional por superar la CNG constituyen un complejo sistema, en el que interviene la producción en la campaña vigente de los dos principales productores, Grecia y España.

Si durante un primer tramo la penalización es proporcional a la mitad del rebasamiento de cada Estado miembro sobre su CNG, en un segundo tramo (más de 1.500.000 toneladas en suma) la reducción de la ayuda es incluso superior. Sin embargo hay que puntualizar que estas penalizaciones están sujetas a posibles correcciones en función del precio del mercado mundial y del gasto presupuestario total del régimen de ayuda.

En la siguiente tabla se muestra la evolución del valor de los precios institucionales aplicados en España, una vez realizadas las deducciones e incrementos pertinentes relacionados con la CNG. El precio mínimo reducido representa el precio medio recibido por los algodoneros españoles, por lo que puede ser un indicador muy acertado para conocer los ingresos obtenidos. Este precio goza de una cierta estabilidad en los últimos años, tal y como puede apreciarse.

El importe de la ayuda liquidada a las desmotadoras se muestra en la última columna, y supone para el periodo consignado una media de alrededor de 62 /100 kg. Este valor, diferencia entre el precio objetivo reducido y el precio mundial, puede dar una idea del nivel de protección del sector algodonero español.

Tabla 12: Evolución entre las campañas 1995/96 y 2002/03 del precio objetivo, precio mínimo y ayudas aplicadas en España (en ecus-€/100 kg).

Campaña	Deducción	Incremento	Precio mínimo	Precio mínimo reducido	Precio objetivo	Precio objetivo reducido	Precio mundial	Importe de la ayuda
1995/1996	0,000	0,000	100,990	100,990	106,300	106,300	35,900	70,400
1996/1997	10,949	0,000	100,990	90,041	106,300	95,351	31,800	63,551
1997/1998	27,851	4,663	100,990	77,802	106,300	83,11	35,900	47,212
1998/1999	18,904	0,000	100,990	82,086	106,300	87,396	22,100	65,296
1999/2000	34,229	0,000	100,990	66,761	106,300	72,071	19,900	52,171
2000/2001	11,055	4,996	100,990	94,931	106,300	100,241	37,000	63,241
2001/2002	18,815	0,000	100,990	82,175	106,300	87,485	18,500	68,985
2002/2003	15,520	0,000	100,990	85,470	106,300	90,780	23,800	66,980

Fuentes: La Política Agraria Comunitaria en Andalucía durante el periodo 1996-2000 (CAP, 2002); The Cotton Sector (DG Agri, 2003); Elaboración propia.

En 2002 el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación publicó el Real Decreto 330/2002, de 5 de abril, por el que se concretan determinados aspectos de la normativa europea reguladora de la ayuda a la producción de algodón. Aquí se deja en manos de las Comunidades Autónomas la determinación de los programas de investigación encaminados a desarrollar métodos de cultivos más compatibles con el medio ambiente. Además se establece la obligatoriedad de cumplir determinados requisitos medioambientales y prácticas agrarias (cumplir con la normativa vigente en materia de concesión de aguas, evitar la contaminación por exceso en la aplicación de fertilizantes, etc.).

En cuanto a limitación del área de cultivo se establece como obligatoria la rotación de cultivo para la superficie con derecho a optar a la ayuda, de forma que no pueda cultivarse algodón en la misma superficie dos años consecutivos. Sin embargo deja abierta la posibilidad de que las Comunidades Autónomas puedan exceptuar de la rotación del cultivo a las explotaciones cuya superficie total de algodón no supere las diez hectáreas (Real Decreto 330/2002). En el caso de Andalucía se ha aplicado esta opción para las campañas 2003/2004 y 2004/2005, quedando exceptuadas de rotación las explotaciones que no superen dicha cuantía.

I.2.2.- Principales puntos de la reforma del Régimen de ayuda comunitaria al algodón

En abril de 2004 se publicó una reforma del régimen de ayudas al algodón, que ha visto la luz junto a modificaciones en los sectores del tabaco, aceite de oliva y lúpulo en el Reglamento (CE) nº 864/2004 del Consejo, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1782/2003. Será de aplicación a partir del 1 de enero de 2006 en relación con el algodón sembrado a partir de esa fecha.

Se ha incluido este sistema de ayudas en el régimen de pago único establecido en la reciente reforma intermedia de la Política Agraria Común. También denominado desacoplamiento, el pago único supone la adquisición de derechos de ayudas para el agricultor al que se le haya concedido algún pago en un periodo de referencia concreto (desde el año 2000 al 2002 como regla general), o bien haya heredado la explotación u obtenido desde la reserva nacional o mediante transferencia dichos derechos de ayuda.

Para el sector del algodón se trata de un sistema radicalmente distinto al vigente, que como se ha descrito basa su funcionamiento en un régimen de apoyo directo a la produc-

ción de algodón. En la fecha prevista el 65% de las ayudas directas se realizará a través de los mencionados pagos disociados. El cálculo de los derechos de ayudas se realizará en función de la superficie acogida al sistema de ayudas de algodón durante los años 2000, 2001 y 2002, considerando un importe de referencia de 1.509 euros por hectárea en el caso de España.

Sin embargo sólo se permitirá cobrar el importe de los derechos de ayuda unidos a superficies admisibles, con una serie de restricciones. Serán superficies agrarias admisibles las empleadas para cualquier actividad agraria salvo cultivos permanentes, frutas y hortalizas, y patatas no destinadas a fécula (con algunas excepciones). Además deberán cumplir buenas condiciones agrarias y medioambientales, y los requisitos legales de gestión (salud pública, zoonosidad, fitosanidad, medio ambiente, bienestar animal, etc). En la siguiente tabla se detallan las cuantías de las ayudas, tanto ésta como otras, por Estados miembros.





Tabla 13: Importe de ayudas directas e indirectas y superficie máxima admisible en el nuevo régimen de ayudas al algodón.

Concepto	España	Grecia	Portugal
Importe para el cálculo del importe de referencia/pago dissociado (€/ha)	1.509	966	1.202
Superficie básica nacional (ha)	70.000	370.000	360
Ayuda específica al cultivo del algodón (€/ha)*	1.039	594 (300.000 ha) 342,85 (restantes 70.000 ha)	556
Presupuesto para medidas de desarrollo rural	22 millones de euros por año		
Financiación de las "organizaciones interprofesionales autorizadas"	Correrá a cargo de sus miembros		

* Esta ayuda podrá incrementarse hasta en 10 €/ha.

Fuente: Reglamentos UE

El resto de las ayudas directas, un porcentaje del 35%, se empleará en una ayuda específica al cultivo de algodón (que comporta su siembra efectiva a partir del 2006), y que en el caso de España supondrá 1.039 euros por hectárea con una superficie básica nacional de 70.000 hectáreas. Esta ayuda podrá incrementarse hasta en 10 €/ha para los agricultores que pertenezcan a una Organización Interprofesional Autorizada (OIA). Cuando la superficie admisible de algodón en un determinado Estado miembro rebase la superficie básica, la ayuda para dicho Estado miembro se reducirá proporcionalmente a la superficie rebasada.

La OIA puede convertirse en un elemento clave en el futuro del sector, ya que podrá proceder a la diferenciación de, como máximo, la mitad del importe de la ayuda a la que tengan derecho los agricultores afiliados a ella de acuerdo con sus superficies y con un baremo establecido por la propia OIA. El baremo, convenientemente autorizado por el Estado miembro, deberá respetar criterios que se referirán, en particular, a la calidad del algodón sin desmotar suministrado, que deberá adecuarse a las condiciones ambientales y económicas de las zonas en cuestión.

Para poder acogerse a la ayuda, la superficie deberá estar situada en tierra agraria autorizada para la producción de algodón por el Estado miembro, sembrada con variedades autorizadas y mantenida, como mínimo, hasta la apertura de las cápsulas en condiciones normales de crecimiento. No obstante, cuando el algodón no logre alcanzar la fase de apertura de las cápsulas debido a condiciones climáticas excepcionales reconocidas como tales por el Estado miembro, las superficies sembradas de algodón seguirán pudiendo acogerse a la ayuda siempre que, hasta el periodo en que hubiera debido producirse la apertura de las cápsulas, no hayan sido utilizadas con una finalidad distinta de la de producción de algodón.



Adicionalmente se implementarán medidas indirectas de apoyo. A partir de 2007 se asignará por año natural un importe de 22 millones de euros en concepto de ayuda comunitaria adicional para financiar medidas en las regiones productoras de algodón inscritas en los programas de desarrollo rural financiados con cargo a la Sección de Garantía del FEOGA de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 1257/1999, recientemente modificado.

I.2.3.- Otros aspectos de interés de la Política Agraria Común

Al margen del Reglamento (CE) nº 864/2004 del Consejo, y de manera análoga a lo comentado en el apartado previo, hay un amplio abanico de otras políticas no específicas para el algodón de las que puede beneficiarse el sector. Como ejemplo, la política de desarrollo rural dispone de un amplio menú de medidas para la mejora y modernización de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias, métodos de producción compatibles con el medio ambiente, regadíos, formación, apoyo a las zonas desfavorecidas, mejora de la transformación y comercialización de productos agrícolas, etc.

La labor tanto de la Comisión como de España como Estado miembro y de las Comunidades Autónomas en su parcela de competencias serán vitales en la definición del futuro del sector, más importante si cabe con la entrada en vigor de las nuevas reformas.

El año pasado, por ejemplo, se modificó el Reglamento (CE) nº 1257/1999 de Desarrollo Rural, de manera que la cofinanciación comunitaria puede ser de hasta un 85% en zonas objetivo nº1 para las medidas agroambientales (entre las que se encuentran ayudas destinadas a la agricultura ecológica y la producción integrada), bienestar animal y calidad alimentaria. Igualmente se ha ampliado el número de medidas incluidas dentro de este reglamento que podría tener vigencia con la configuración actual hasta el 31 de diciembre de 2006.

La plasmación de la Reforma Intermedia de la PAC, el Reglamento (CE) nº 1782/2003 y sus posteriores modificaciones, también supone un campo en el que se abren múltiples posibilidades.

Es interesante la posibilidad que tienen los Estados miembros de retener hasta un 10% de sus importes de referencia máximos nacionales, y efectuar con él un pago adicional a los agricultores de periodicidad anual. El pago adicional se concedería a los tipos específicos de actividades agrarias que sean importantes para la protección o la mejora del medio ambiente o para mejorar la calidad y la comercialización de productos agrícolas.

Por otra parte la modulación define que todos los importes de los pagos directos que deban concederse en un año natural a un agricultor en un Estado miembro, se reducirán (con una franquicia de 5000 euros por agricultor) en un 3% en 2005, un 4% en 2006 y un 5% de 2007 a 2012. Como mínimo, todo Estado miembro recibirá al menos el 80 % del total de los importes totales generados por la modulación en dicho Estado miembro. Este importe se destinará a sufragar medidas incluidas en la programación de desarrollo rural y financiadas por la Sección de Garantía del FEOGA, de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1257/1999. Dado que Andalucía es región objetivo nº1, las medidas susceptibles de financiación serían el cese anticipado de la actividad agraria, las ayudas a zonas desfavorecidas y zonas con limitaciones medioambientales específicas, el cumplimiento de las normas, las medidas agroambientales y relativas al bienestar animal, la calidad alimentaria y la forestación (todas ellas hasta fin de 2006 al menos).

1.3.- El algodón en Andalucía

1.3.1.- Importancia económica del algodón en Andalucía.

Como ya se ha mencionado, en la Unión Europea el algodón se cultiva principalmente en España en las regiones de Andalucía (97%) y Murcia (3%), y en Grecia en las regiones de Tesalia, Macedonia-Tracia y Sterea Ellada. En todos los casos se trata de regiones de Objetivo nº1, zonas desfavorecidas en las que el Producto Interior Bruto (PIB) está siempre por debajo de la media europea. En el caso de Grecia su PIB está un 32% inferior a la media de la UE, mientras que España está en un 17% por debajo de esta media y Andalucía llega hasta el 50%.

Las cifras de PIB vienen a corroborar la afirmación que la producción de algodón se da en zonas desfavorecidas de la UE. Efectivamente, el porcentaje de la agricultura en el PIB medio de la UE es del 1,7%, mientras que en Grecia asciende hasta el 6,8% y en Andalucía al 7,3%. Respecto a la diferencia que existe entre el PIB per cápita de Andalucía y la media de la UE-15, en la siguiente tabla se puede observar que asciende a más del 37%.

Tabla 14: Producto interior bruto per cápita y tasa total de desempleo, en la Unión Europea, España y Andalucía.

Ámbito	PIB / cápita*	Tasa de desempleo (%)**
UE-15	100	7,8
España	83,9	11,4
Andalucía	62,5	19,6

Fuente: III Informe Cohesión Económica y Social. (*) Media 1999-2001 UE-15. ** Año 2002

En Andalucía el algodón es un cultivo eminentemente familiar y social. Ocupa, aproximadamente, a unas 10.000 familias y aporta el 5,13% a la Producción Final Agrícola y el 4,12% a la Producción Final Agraria.

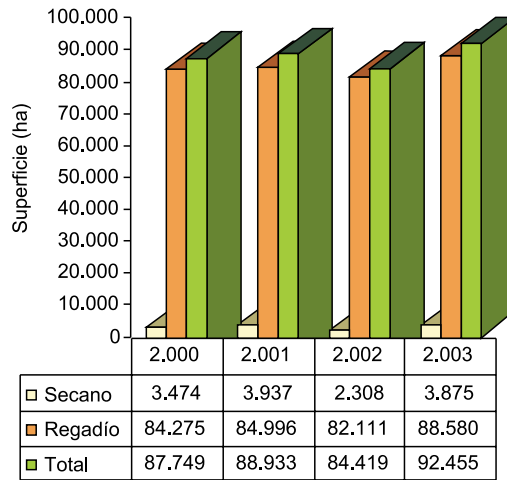
1.3.2.- Superficie y localización geográfica

El 97% de la superficie de algodón cultivada en España se encuentra en Andalucía. El cultivo se desarrolla fundamentalmente en el Valle del Guadalquivir y en menor medida, en los Valles del Genil y Guadalete, en el litoral de Cádiz y en la Campiña de Sevilla.

La superficie de algodón en Andalucía ha sufrido importantes variaciones en los últimos años. Tras la importante penalización sufrida en la cuantía de la ayuda al superar la CNG durante la campaña 1999/00, la superficie de algodón se vio reducida en la campaña 2000/01. En la siguiente campaña -la 2002/03- se produjo otra reducción de la superficie como consecuencia de la aplicación de la regulación de la superficie de siembra¹¹ (obligatoriedad de rotación de cultivo para la superficie con derecho a ayuda), con la que se redujo la superficie hasta 84.419 hectáreas. En la última campaña, la 2003/04, la superficie ha aumentado con respecto a la anterior campaña en un 10%.

Como se puede apreciar la superficie en secano representa un porcentaje muy bajo del total, en torno al 4%

11. Orden APA/56/2002 que regula excepcionalmente mediante Orden determinados aspectos del artículo 17 del R(CE) nº 1051/2001

Gráfico 6: Evolución de la superficie de algodón en Andalucía en los últimos cuatro años.

Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

En la campaña 2003/04, la Orden APA 105/2003 sobre limitación de la superficie de cultivo de algodón a efectos de ayuda, admite una superficie adicional con derecho a la ayuda a la producción que no podrá superar las 6.500 hectáreas y para aquellas parcelas que no cumplan el requisito de haber sido sembradas, al menos una vez, en las campañas de 1999/00 a 2002/03. La aplicación a escala regional de esta orden trajo consigo la concesión de 5.951,27 hectáreas adicionales de cultivo con derecho a ayuda. En la siguiente tabla se muestran los datos de las superficies provinciales concedidas de superficie adicional.

Tabla 15: Datos correspondientes a las parcelas que solicitaron superficie adicional de algodón con derecho a ayuda en la campaña 2003/04.

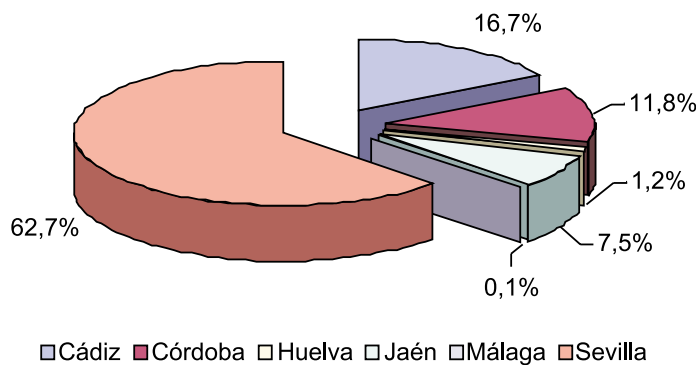
PROVINCIA	Nº SOLICITUDES	Nº PARCELAS	SUPERF. CONCEDIDA (ha)
CADIZ	208	327	1.154,21
CÓRDOBA	303	537	1.740,11
HUELVA	64	110	219,98
JAÉN	220	314	219,60
SEVILLA	677	1.064	2.617,37
ANDALUCÍA	1.472	2.352	5.951,27

Fuente: CAP. Dirección General de la Producción Agraria.

El algodón se cultiva en seis de las ocho provincias andaluzas. La principal provincia productora de algodón es Sevilla, con una superficie media durante el periodo 2000 – 2003 de 53.429 hectáreas, el 64% de la superficie andaluza y el 62% de la nacional. Tras ésta se sitúan Cádiz y Córdoba, con 14.084 hectáreas y 10.254 hectáreas respectivamente. La superficie media cultivada en Jaén es de 5.184 hectáreas siendo las de Huelva y Málaga muy poco importantes, 1.040 hectáreas y 82 hectáreas. En Almería y Granada no se cultiva actualmente algodón.

En la provincia de Cádiz se encuentra solo el 16,8% de la superficie total de algodón, no obstante es importante resaltar que en ella se encuentra el 75% de la superficie andaluza de algodón de secano y supone el 15-20% de su superficie provincial de algodón.

Gráfico 7: Distribución provincial de la superficie media del periodo 2000-2003.



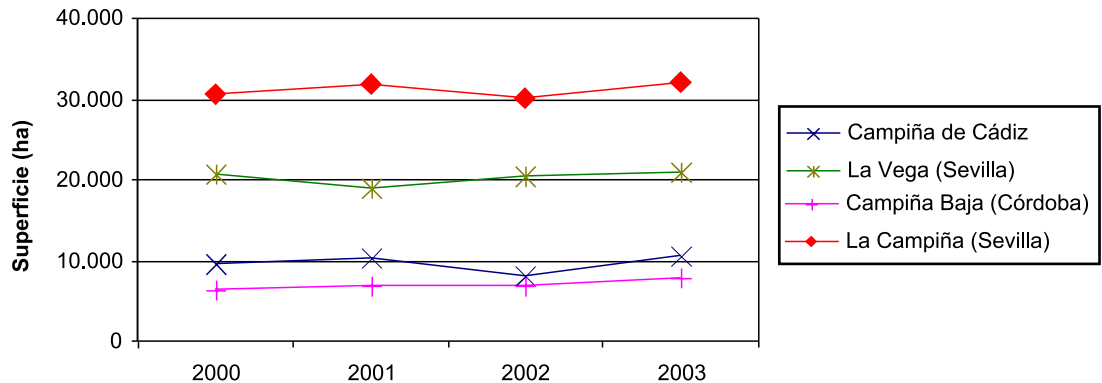
Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

Las zonas de cultivo más importantes se concentran en las comarcas de “La Campiña” y “La Vega” de Sevilla, “Campiña de Cádiz” y “Campiña Baja” en Córdoba, entre las cuatro suman casi el 74% de la superficie algodonera andaluza. En el ANEXO II se especifican los municipios pertenecientes a cada comarca.

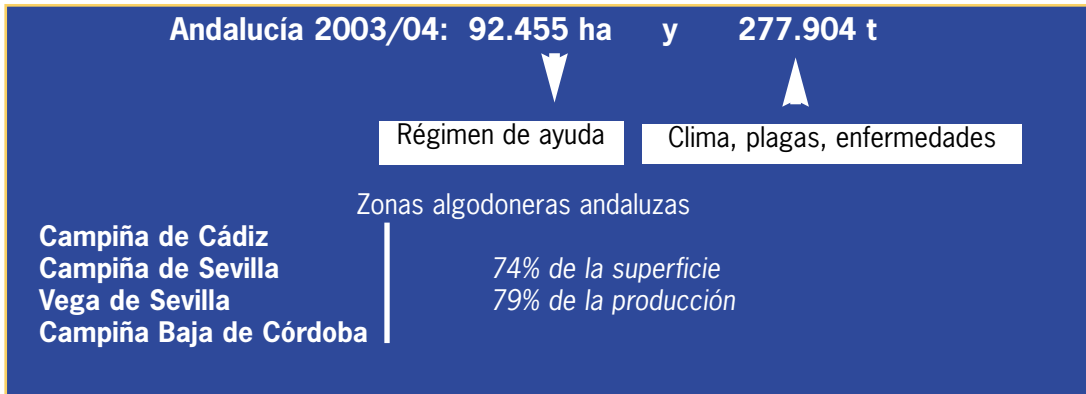
Estas cuatro comarcas ocupan la zona correspondiente al valle y las marismas del Guadalquivir, siendo ésta la zona de mayor tradición algodonera. En el siguiente gráfico se puede observar como la superficie de cultivo de estas comarcas se ha mantenido prácticamente constante en las últimas cuatro campañas con ligeras variaciones al alza o a la baja. Sólo la comarca de la campiña baja cordobesa muestra una línea creciente, aumentando su superficie en un 25% en las últimas cuatro campañas.

En el ANEXO III se muestra la superficie de cultivo de todas las comarcas en las distintas campañas en estudio.

Gráfico 8: Evolución de la superficie algodonera en las principales comarcas productoras en el periodo 2000-2003.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004



En la siguiente figura se representa planimétricamente la superficie de algodón por comarcas para el período 2000/01-2002/03.

Nuevamente se ha de destacar que el 12,5% de la superficie de la Campiña de Cádiz se cultiva en secano bajando este porcentaje al 0,3-4% en el resto de las comarcas a estudio.

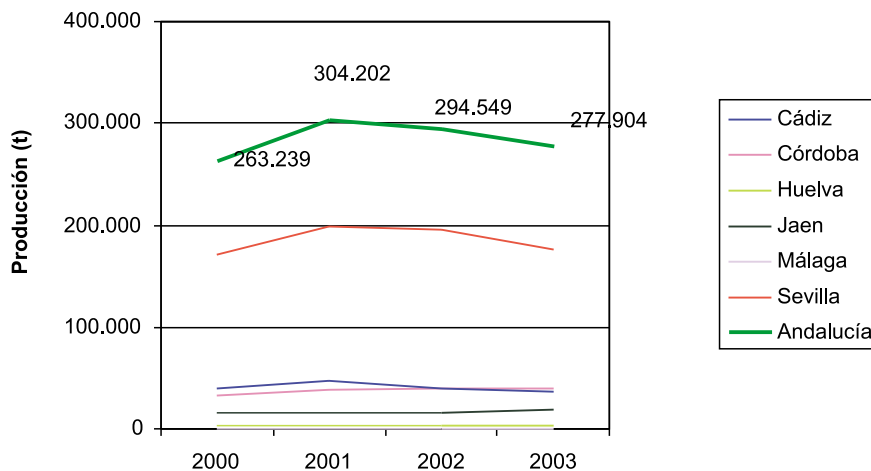
I.3.3.- Producción y rendimiento.

La producción andaluza de algodón mantiene una evolución más irregular que la superficie, influida tanto por las variaciones en ésta última como por la climatología y los cambios tecnológicos en el cultivo. Si bien durante la campaña 2000/01 la producción se redujo de una forma importante, durante la campaña siguiente se produjo un incremento de producción mayor al de superficie.

La evolución de la producción en las distintas provincias andaluzas se muestra en el siguiente gráfico. Se puede observar que las provincias con menor producción tienden a ser más estables, mientras que Córdoba, Cádiz y Sevilla son las que muestran más variación.

En el período en estudio se observa una caída en la campaña 2000/01 tanto por el descenso de la superficie como por los bajos rendimientos obtenidos esa campaña, tras la cual se produjo un aumento generalizado de la producción en la siguiente campaña para, a continuación, ir descendiendo hasta la 2003/04. Cabe destacar que la caída en producción desde la campaña 2001/02 es notable en Sevilla y Cádiz pero no así en Córdoba, provincia que, a pesar de la caída general de producción a nivel autonómico, ha ido aumentando su producción hasta la campaña 2003/04, en la que ha superado a Cádiz situándose como segunda provincia productora de algodón.

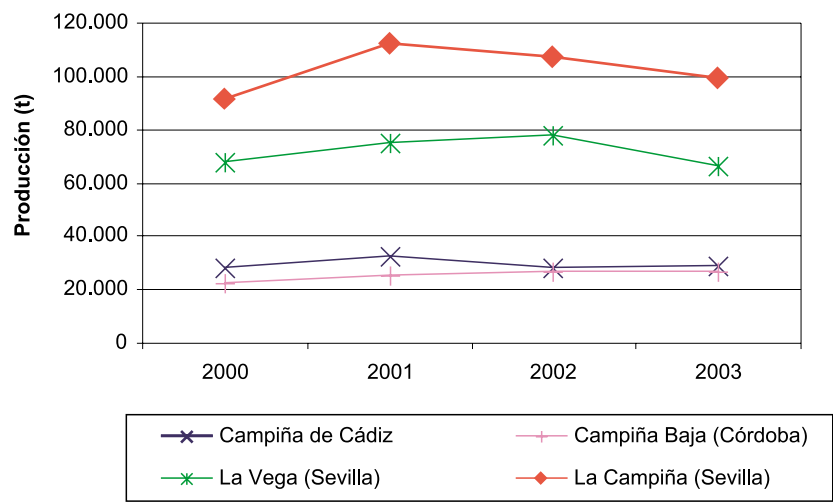
Gráfico 9: Evolución de la producción andaluza de algodón sin desmotar.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

En el siguiente gráfico se representa la evolución de la producción de algodón en las cuatro principales comarcas productoras. Se observa en la comarca de la “Campiña Baja” de Córdoba un ligero aumento de producción, mientras que en la “Campiña de Cádiz” se mantiene una ligera tendencia a la baja. Por el contrario, en las comarcas “La Vega” y “La Campiña” de Sevilla, se observa una importante reducción de la producción en la campaña 2000/01, con un incremento en la campaña siguiente. En el caso de “La Vega”, este incremento se mantiene una campaña más, aunque ya en la campaña 2003/04 se une a la caída que se viene produciendo en “La Campiña” desde la campaña 2001/02.

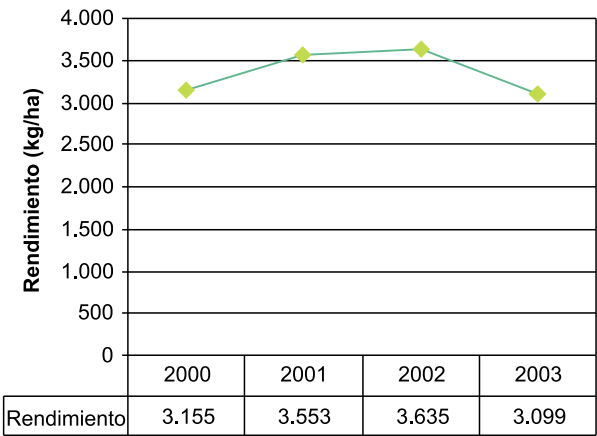
Gráfico 10: Evolución de la producción de las cuatro principales comarcas productoras en el periodo 2000-2003.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

Como se ha visto, existe una tendencia diferente en la evolución de la superficie y la producción de algodón: Mientras que la superficie de algodón muestra sólo ligeras variaciones en estas cuatro comarcas, la producción muestra una evolución más irregular, con campañas en las que se incrementa y campañas en las que se reduce como consecuencia de las variaciones en rendimiento de algodón entre campañas.

Gráfico 11: Evolución del rendimiento medio de algodón sin desmotar durante el periodo 2000-2003.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

Durante la campaña 2000/01 se produjo un gran descenso del rendimiento de algodón debido fundamentalmente a las fuertes lluvias primaverales –más de 140 litros por metro cuadrado en el mes de abril- que afectaron a la siembra. Estas lluvias afectan de

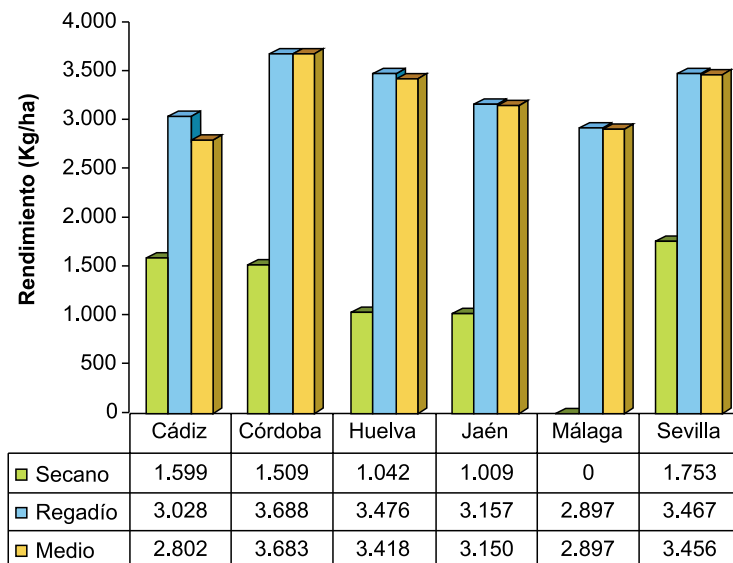
Rendimientos medios	
Andalucía:	3.369 kg/ha
Grecia:	3.000 kg/ha
Mundo:	1.750 kg/ha
Israel:	>4.500 Kg/ha

dos formas al cultivo del algodón: retrasan la fecha de la siembra y producen la caída de plántulas que obliga en muchos casos a resembrar el cultivo. Tras este año de bajos rendimientos se produjo un incremento en la campaña siguiente, el cual se mantuvo en la 2002/03, para caer de nuevo a valores cercanos a 3.000 kg/ha en la campaña 2003/04. Esta nueva caída de rendimientos en la última campaña se debe a la incidencia de plagas del cultivo, sobre todo *heliethis* (*Helicoverpa armigera*), que tuvo un gran protagonismo en el verano de 2003.

Como se observa en el siguiente gráfico, los mayores rendimientos para el periodo considerado se han obtenido en la provincia de Córdoba con 3.683 kg/ha, y Sevilla, con 3.456 kg/ha, seguidas por Huelva con un rendimiento medio en torno a 3.400 kg/ha. Los menores rendimientos se obtienen en Cádiz y Málaga.

En secano el mayor rendimiento se da en Cádiz y en regadío en Córdoba y Huelva.

Gráfico 12: Rendimiento medio de algodón por provincias en el periodo de 2000/01 a 2003/04.

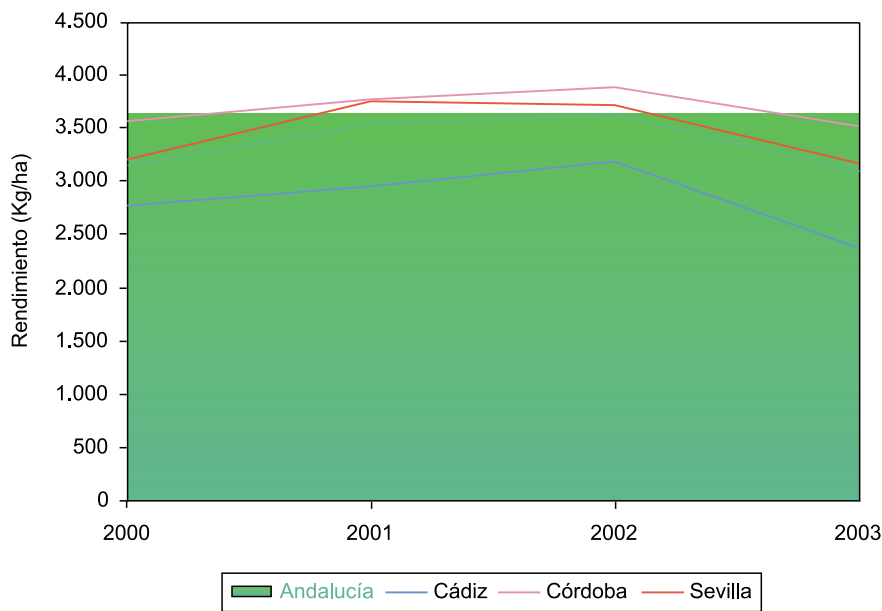


Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

Respecto a la variación anual de los rendimientos, en el siguiente gráfico se representa el rendimiento de cada una de las principales provincias productoras junto con el rendimiento medio de Andalucía. Se puede observar que existe variabilidad en todas las provincias excepto en Córdoba, que ha aumentado sus rendimientos desde la campaña 2000/01 hasta la 2002/03, y que es la provincia andaluza con un mayor rendimiento medio, por encima de los 3.500 kg/ha. Por el contrario, Cádiz se sitúa siempre por debajo del rendimiento medio andaluz, oscilando alrededor de los 3.000 kg/ha.

En este gráfico queda patente la caída de rendimientos sufrida en la última campaña como consecuencia de las plagas del cultivo. Cádiz ha sido la provincia más afectada, con una reducción de más del 25% del rendimiento respecto a la campaña 2002/03, situándose en los niveles más bajos desde el año 2000.

Gráfico 13: Rendimiento de las principales provincias productoras y rendimiento medio de Andalucía según campaña.



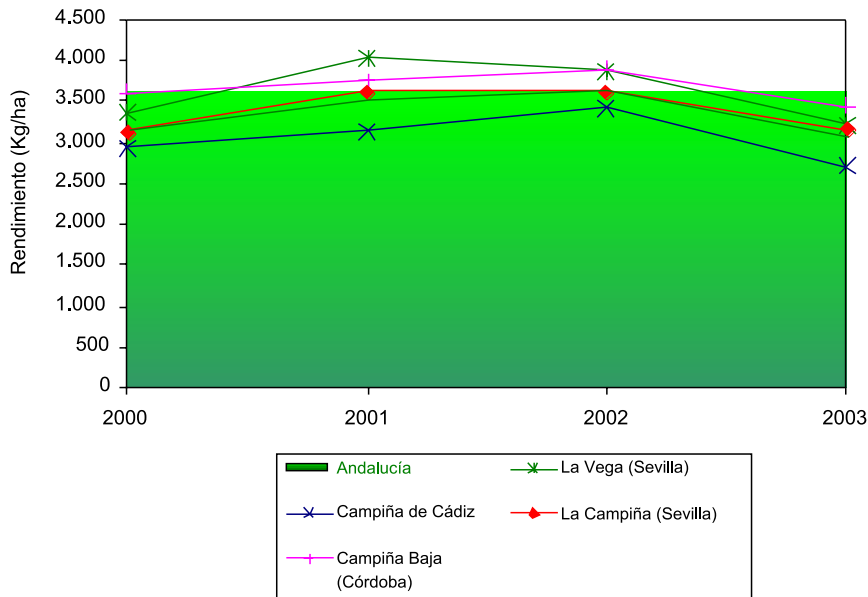
Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

En general, los mayores rendimientos de algodón se producen en las zonas centrales de las provincias de Sevilla y Córdoba, así como en las zonas productoras de Huelva cercanas a la provincia de Sevilla. Por el contrario, en el sur de Cádiz y en Málaga el rendimiento es claramente inferior al resto de Andalucía.

Si se analizan los rendimientos de las cuatro comarcas principales, se puede observar que la campiña de Cádiz siempre muestra los menores rendimientos, inferiores a la media andaluza. La “Campiña Baja” de Córdoba muestra una tendencia ascendente desde la campaña 2000/01 y se alterna con “La Vega” de Sevilla en cuanto a rendimientos máximos. El mayor rendimiento obtenido en el período 2000/01-2003/04 es de 4.039 kg/ha de la campaña 2001/02 en “La Vega” de Sevilla. La campiña de Sevilla es representativa del rendimiento medio de Andalucía, ya que ambos valores son claramente coincidentes en la mayoría de las campañas.



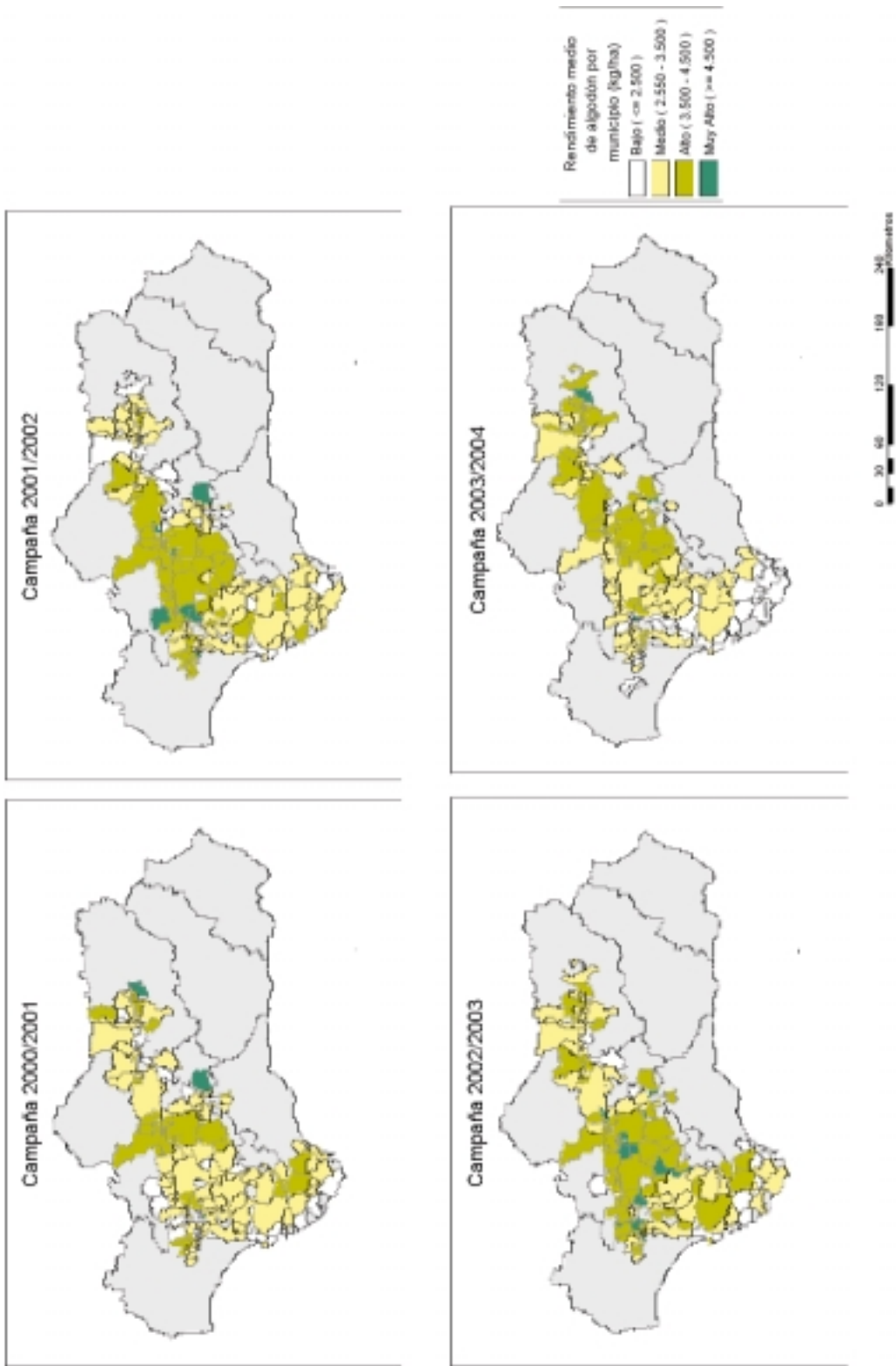
Gráfico 14: Evolución de los rendimientos de las principales comarcas productoras y del rendimiento medio de Andalucía.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

Durante la campaña 2000/01 se produce un descenso general del rendimiento de Andalucía, el cual afecta por igual a todas las zonas de producción excepto a la Campiña Baja de Córdoba. Tras esta campaña atípica, se observa un incremento del rendimiento en la zona centro de Sevilla, y en las zonas cultivadas de Huelva. Este incremento es menos notable sin embargo en el sur de Sevilla, en la provincia de Cádiz y la campiña de Córdoba. En la campaña 2002/03 se produce un importante incremento del rendimiento al norte de la provincia de Cádiz, en la que, por el contrario, se produce un descenso en el sur. Se constata de nuevo la caída de rendimientos en la última campaña siendo la campiña de Cádiz la comarca más afectada. En la siguiente figura se representa el rendimiento medio por municipio para el período de 2000/01 a 2002/03.

Figura 2: Rendimiento medio de algodón por municipio (kg/ha) en el período de 2000/01 a 2003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

I.3.4.- Costes de producción

I.3.4.1.- Metodología empleada

Para la realización de este análisis se ha partido de un estudio económico proporcionado por la Oficina Comarcal Agraria de Lebrija, en el que se desglosaban las partidas referidas a costes para la campaña 2000/2001 en una parcela de riego por surcos y que empleaba acolchado plástico. Por sucesivas iteraciones se ha realizado una actualización a la fecha actual y se han corregido los posibles sesgos presentes en el estudio, bien en lo referente a prácticas agrarias características de la comarca, bien especificidades climatológicas o fitosanitarias de la campaña en la que se realizó el estudio, con el objetivo de conseguir una estructura tipo de costes suficientemente representativa de las explotaciones andaluzas.

Para ello se han empleado las siguientes fuentes bibliográficas, además de la consulta a expertos:

- Caracterización técnico-económica de cultivos: estudios de rentabilidad en el cultivo de algodón que abarca varios años, realizados por la Consejería de Agricultura y Pesca;
- Encuestas realizadas por la Consejería de Agricultura y Pesca en 2002 entre los agricultores que entregaban su producción en desmotadora;
- RAEA de algodón, campaña 2003;
- Datos de la Red de Información Contable Agrícola de la UE (RICA) y de (FADN)¹².
- Colaboración de expertos: técnicos en riego, gerentes de explotaciones, agricultores, profesores universitarios, etc.

A partir de la información generada se ha extendido el análisis para una amplia variedad de sistemas de cultivo. Se ha realizado una tipología de explotaciones en función del sistema de riego empleado (en el caso de que utilicen riego) y si emplean o no acolchado de plástico, al partir de la hipótesis de que éstos son los dos principales factores que diferencian los costes entre unas y otras explotaciones. Según datos obtenidos para el presente informe (FAGA, 2004), en el año 2003 la superficie acolchada era de un 56,4% siendo la restante al aire libre. En cuanto al uso del agua de riego, las hectáreas regadas por gravedad ese mismo año eran del 50,8%, la que tenía riego por goteo del 28,8% y un 16,2% disponía de riego por aspersión. Sólo un 4,2% de la superficie total de algodón en Andalucía era de secano.

Como resultado se han calculado los costes de siete fincas tipo, que pueden ser consultadas en el **ANEXO IV**, con las siguientes características:

- Riego por superficie y acolchado plástico,
- Riego por superficie sin acolchado plástico,
- Riego por aspersión y acolchado plástico,
- Riego por aspersión sin acolchado plástico,
- Riego localizado y acolchado plástico,
- Riego localizado sin acolchado plástico,
- Secano (sin acolchado plástico).

En cada uno de estos estudios tipo los costes se dividen en directos, aquellos que varían en función del rendimiento a obtener, y costes indirectos, independientes de la producción. Los costes directos se han establecido a partir de un itinerario técnico que describe cada una de las operaciones a realizar con las cantidades y costes uni-

12. Farm Accountancy Data Network (FADN).

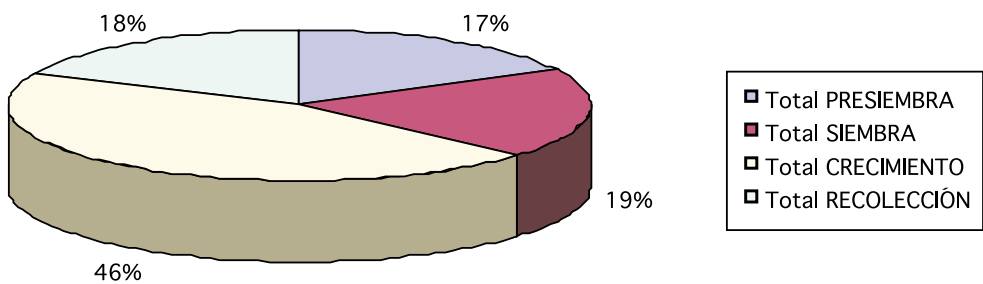
tarios de los inputs empleados (mano de obra, semilla, fitosanitarios, etc.). Estas operaciones se han agrupado en las cuatro principales fases del cultivo de algodón: pre-siembra y labores preparatorias, siembra, crecimiento y recolección.

I.3.4.2.- Costes de producción en Andalucía

La obtención en Andalucía de unos rendimientos elevados en el cultivo de algodón requiere como contrapartida un uso intensivo de insumos. Las prácticas de riego y acolchado, la mano de obra y sobre todo el empleo de agroquímicos hacen que el coste de producir una hectárea de algodón sea de los más altos en comparación con otros cultivos sustitutivos del Valle del Guadalquivir.

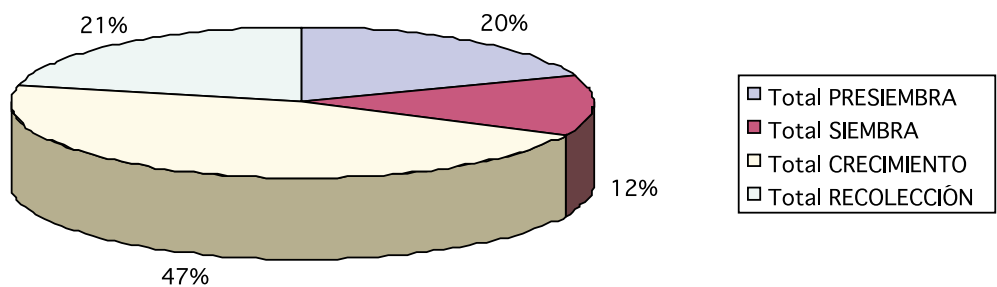
En los siguientes gráficos se muestran algunos de los resultados obtenidos en el análisis de costes. Puede observarse la distribución de los costes directos para cada fase de cultivo en dos explotaciones tipo muy distintas: una con riego por superficie y acolchado plástico y la otra con riego localizado y sin acolchado plástico. Es en el crecimiento (45%-50%) donde se concentra la mayor parte de los gastos, siendo las tres fases restantes de similar magnitud. Como cabe esperar, en el caso de no emplear acolchado la siembra supone un coste menor.

Gráfico 15: Distribución porcentual de los costes directos en función de la fase del cultivo. Explotación tipo de riego por superficie y acolchado plástico.



Fuente: Elaboración propia.

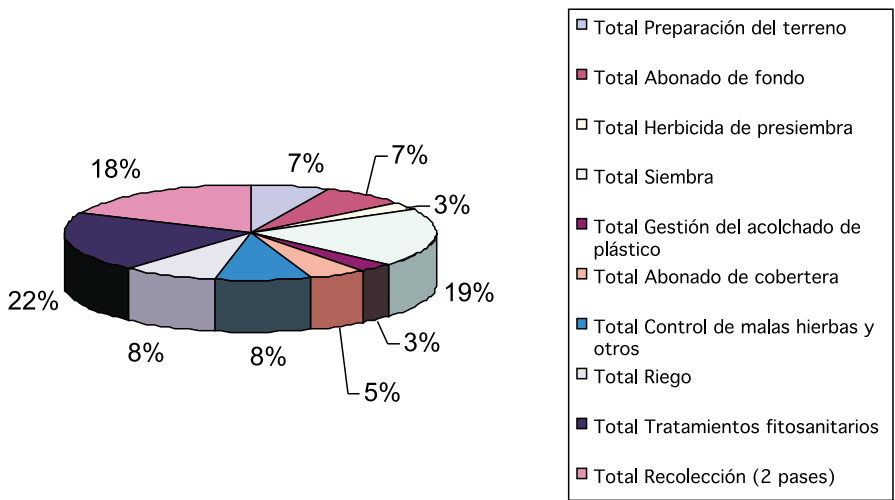
Gráfico 16: Distribución porcentual de los costes directos en función de la fase del cultivo. Explotación tipo de riego localizado sin acolchado plástico.



Fuente: Elaboración propia.

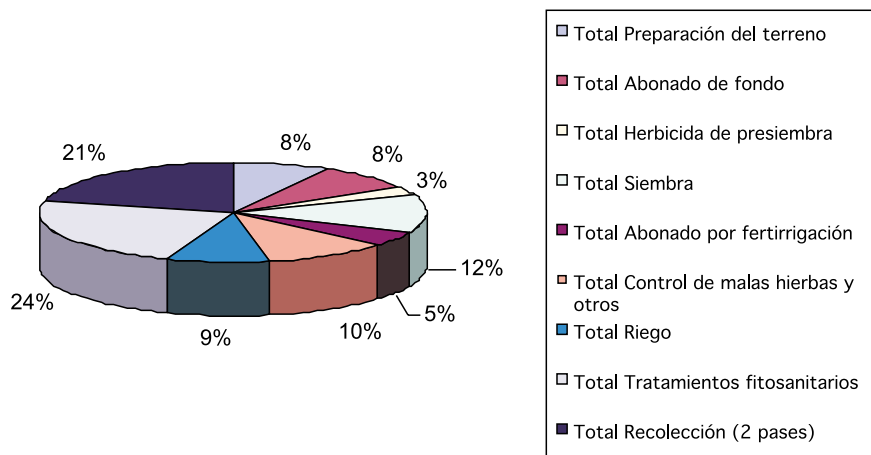
Al profundizar algo más en el análisis, y realizar un estudio en función de las prácticas empleadas observamos cómo las labores con mayores costes directos son los tratamientos fitosanitarios y la recolección. El coste de siembra tiene una dimensión similar a las labores mencionadas en el caso de usar acolchado.

Gráfico 17: Distribución porcentual de los costes directos según prácticas agrarias. Explotación tipo de riego por superficie y acolchado plástico.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 18: Distribución porcentual de los costes directos según prácticas agrarias. Explotación tipo de riego localizado sin acolchado plástico.



Fuente: Elaboración propia.

Costes de presembrado y labores preparatorias

Los costes en que incurre una finca de algodón en las labores preparatorias se acercan al 20% de los costes directos. A pesar de las grandes diferencias existentes, algunas de las labores más usuales serían la preparación del terreno (ineludible), el abonado de fondo y la aplicación de un herbicida de presembrado.

La preparación del terreno es una de las prácticas en las que mayor variabilidad existe entre unas fincas y otras, con importantes diferencias en el tipo de aperos empleados, el número de labores o las fechas en que se practican. La razón de esta heterogeneidad puede encontrarse en factores tales como la climatología, la disponibilidad de maquinaria propia, el tipo de suelo, etc. Entre los aperos empleados estarían: subsolador, vertedera, chisel, grada, vibrocultivador, kongskilder, rulo, etc.

El abonado de fondo es una práctica muy extendida, consistente en aplicar un abono complejo mediante una abonadora centrífuga. Si la dosis en regadío varía entre 500 y 800 kg/ha según su formulación, las dosis en secano suelen ser mucho menores. Acto seguido se entierra el abono con un apero adecuado.

Aunque de forma menos habitual que el abonado de fondo, está extendido el empleo de un herbicida de presembrado mediante pulverizador en explotaciones con riego, siendo igualmente enterrado posteriormente. En secano no suele ser habitual su uso.

La fase de presembrado es similar en todas las modalidades de riego, siendo una buena aproximación considerar que la preparación del terreno y el abonado de fondo suponen cada una alrededor de un 40% del coste total de la presembrado, siendo el 20% restante para el herbicida de presembrado.

Costes de siembra

El coste de la siembra puede situarse entre un 10 y un 20% de los costes directos de cultivo. El acolchado plástico, extendido en el momento de la siembra, es el causante de la variación porcentual en el coste, ya que su empleo encarece esta fase.

Las labores para una parcela de riego podrían incluir la aplicación de semilla, la desinfección de suelos y la aplicación de un herbicida de siembra (aplicado en la línea de cultivo). Todas estas funciones se realizan simultáneamente, generalmente mediante una sembradora mecánica de semiprecisión. El plástico para el acolchado también se aplica en la misma operación. Es práctica habitual realizar un riego justo después para favorecer la nascencia de las plantas.

Los mayores costes en esta fase serían la adquisición de la semilla y del plástico a emplear para el acolchado (en su caso), siendo igualmente costoso el empleo de la sembradora.

Costes de crecimiento

Es la fase de mayor coste (puede llegar a ser de hasta un 50% del total de costes directos), entre otras razones por la variedad de prácticas que incluye: gestión del plástico (en el caso que haya acolchado), abonado de cobertera, control de malas hierbas, riego y tratamientos fitosanitarios.

El control de malas hierbas mezcla el empleo de la escarda manual (de alto coste) con el empleo de aperos tales como cultivadores, y tiene un coste en torno al 20% de los gastos en la fase de crecimiento.



El coste de la operación de riego (exceptuando el coste del recurso en sí) depende del sistema empleado, pudiendo variar entre el 15 y 25% de los costes de esta fase. Mientras que en riego por superficie y en aspersión el coste es básicamente la mano de obra empleada en cada riego (en aspersión consideramos que nuestra explotación tipo dispone de una instalación con ramales móviles), en el caso de riego localizado el coste lo constituye la colocación y retirada de los goteros. Hay que puntualizar que dentro de los costes de riego no se incluye la amortización de la red terciaria para el caso de riego por aspersión y riego localizado.

Los tratamientos fitosanitarios ocupan el primer lugar dentro de los gastos en esta fase, pudiendo estar en torno al 45% de los costes de crecimiento. También se trata de una operación muy variable, básicamente debido a que la aplicación de insecticidas se realiza en función de las necesidades de la campaña. Pero si bien los insecticidas y acaricidas son quizás lo más costoso dentro de los fitosanitarios, también productos específicos como los fitorreguladores del crecimiento y los defoliantes incrementan la suma total.

En secano se prescinde de labores como la escarda manual o los fitorreguladores, reduciendo además las dosis de abonado de cobertera, insecticidas, etc.

La fase de crecimiento del cultivo es la que más contribuye a los costes de cultivo debido al alto número de tratamientos necesarios

Costes de recolección

Lo más extendido dentro del cultivo por algodón es que el agricultor contrate a una empresa externa la recolección del algodón, y que ésta cobre la operación según los kilos de algodón recogidos. Por lo tanto los costes de esta fase dependerán de los rendimientos por hectárea (en secano por ejemplo el coste es mucho menor por tener rendimientos muy inferiores a regadío), aunque pueden rondar el 20% de los costes directos totales.

Costes indirectos

En este apartado se incluyen conceptos como los impuestos a la tierra, los gastos generales de explotación y el coste del agua. Es precisamente el precio del recurso agua, la cantidad empleada y la forma en que ésta se factura lo que provoca importantes variaciones entre explotaciones. En general este modo de gestionar el recurso está asociado al sistema de riego y con esa hipótesis se ha trabajado. Además el coste de conservación y mantenimiento de la infraestructura de riego varía igualmente en función del sistema.

Estos costes representan entre un 9% y un 20% de los costes totales.

Análisis comparado

Comparando los datos obtenidos en este análisis se comprueba que los costes totales para las explotaciones tipo de riego varía entre 2.048 y 2.556 euros/ha y que, aunque se observan diferencias entre unos sistemas de riego y otros, las principales discrepancias se advierten por el empleo o no de acolchado. Las explotaciones de algodón bajo plástico pueden suponer entre 200 y 300 €/ha más que otra explotación similar que no lo emplee.

Costes de producción

Andalucía: 2.048 - 2.556 €/ha

Israel: 0,30 \$/kg aprox. 0,24 €/kg

Turquia: 0,27 \$/kg aprox. 0,21 €/kg

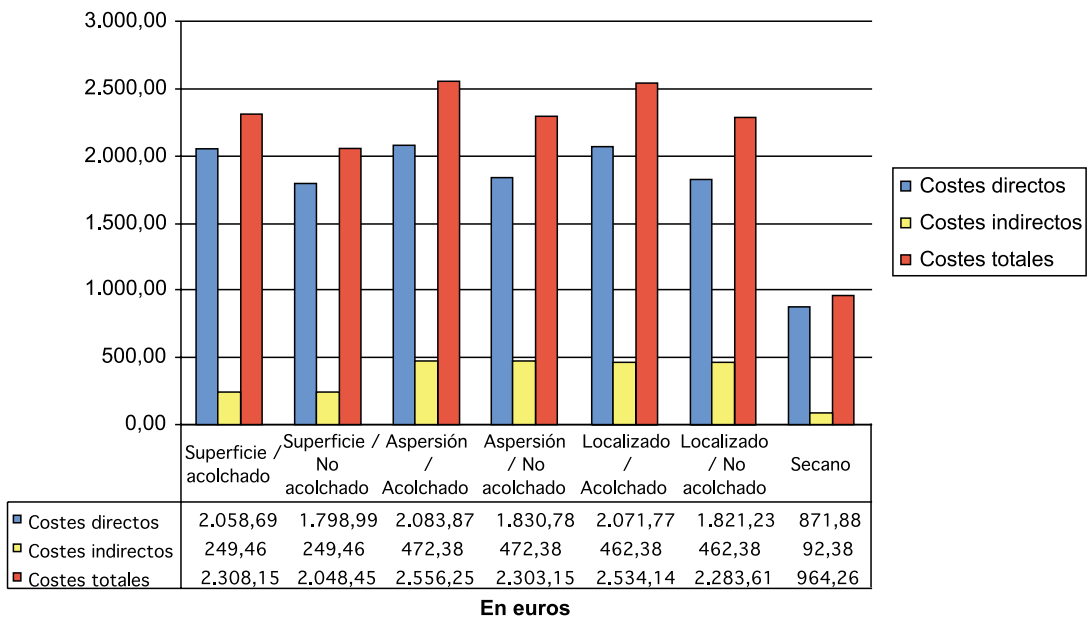
Precio mundial del Algodón: 0,17 €/kg

1\$ = 0,8101 €

Precaución al comparar los costes dado que proceden de fuentes diferentes y podrían incluir partidas diferentes

El precio mundial del algodón corresponde a Diciembre de 2004

Gráfico 19: Costes directos, indirectos y totales obtenidos por hectárea para las tipologías de explotación escogidas.



Fuente: Elaboración propia.

Se ha obtenido igualmente una representación de los costes según kilogramo de algodón producido. Para ello se han empleado los rendimientos de los últimos 5 años. Se obtienen unos costes totales por kilogramo elevados que oscilan entre los 60 y los 80 céntimos de euro. Según la información disponible (FAGA, 2004) los rendimientos en riego por aspersión son anormalmente bajos, lo que provoca que los costes unitarios para este sistema de riego se vean incrementados.

Las diferencias de costes totales para los distintos sistemas de riego, entre sembrar con acolchado o sin acolchado son muy semejantes y se sitúan en torno a los 250 euros/ha.

Incremento de costes totales con acolchado 13%

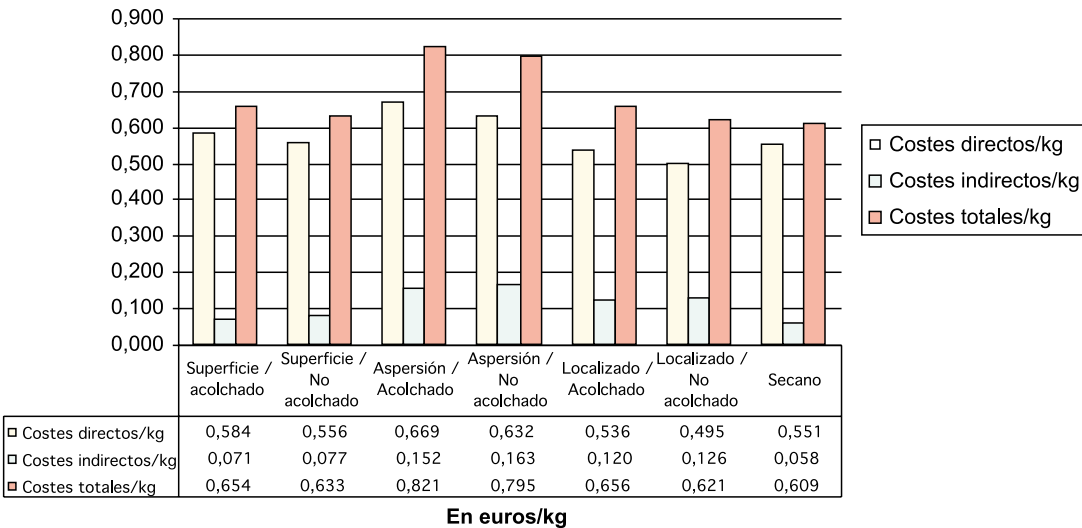
Diferencias entre los costes totales según el sistema de riego 10%

Tabla 16: Rendimientos para las tipologías de explotación escogidas. Media del periodo 1999/00 a 2003/04.

	Superficie/ acolchado	Superficie/ No acolchado	Aspersión/ Acolchado	Aspersión/ No acolchado	Localizado/ acolchado	Localizado/Secano/ No acolchado	
Rendimiento (kg/ha)	3.528	3.238	3.113	2.897	3.864	3.676	1.583

Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

Gráfico 20: Costes directos, indirectos y totales obtenidos por kilogramo de algodón producido para las tipologías de explotación escogidas.



Fuente: Elaboración propia.

Por último reseñar que el estudio de la RICA consultado, que incluía un total de 25 explotaciones andaluzas de algodón en riego, arrojaba unos costes directos medios¹³ de 2.172,6 €/ha, una magnitud comparable a los resultados obtenidos.

13. Se han considerado como costes directos: los gastos de cultivo; los gastos generales; las amortizaciones de maquinaria, equipos y edificios; y mano de obra y salarios pagados. Algunos conceptos no incluidos en nuestro análisis aparecen aquí, y viceversa, lo que podría ser la causa de las diferencias de coste encontradas.

I.3.5.- Análisis socioeconómico

I.3.5.1.- Dimensión de las explotaciones

En la campaña 2000/01 se produjo una reducción del número de agricultores, pasando de 9.747 en la campaña 1999/00 a 8.095 en 2000/01.

En los años siguientes el número de agricultores ha crecido hasta situarse en niveles semejantes a los de la primera campaña del periodo de referencia. Este crecimiento no ha ido asociado a un incremento de la superficie, lo que ha ocasionado una reducción del tamaño medio de explotación algodonera andaluza.

En la tabla siguiente se muestra la evolución en el número de agricultores de algodón.

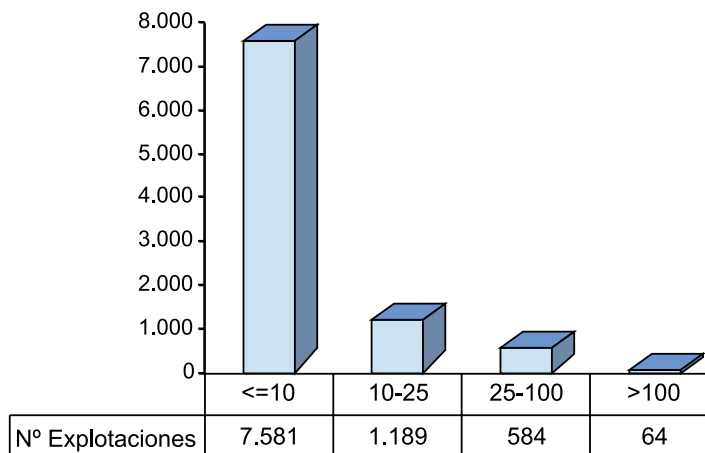
Tabla 17: Número de agricultores de algodón por provincias y en el total de Andalucía.

Evolución del número de agricultores en Andalucía. Campañas 2000/01 a 2003/04								
Campaña	Cádiz	Córdoba	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Otras	Andalucía
2000/01	1.156	688	229	1.302	3	4.406	311	8.095
2001/02	1.128	699	244	1.327	2	4.179	326	7.905
2002/03	1.148	754	256	1.502	2	4.608	341	8.611
2003/04	1.247	904	266	1.624	2	4.990	385	9.418

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca.

De las 9.418 explotaciones existentes en la campaña 2003/04, el 80% tiene un tamaño de explotación reducido, inferior a 10 hectáreas.

Gráfico 21: Distribución del número de explotaciones algodoneras, por estrato de superficie, durante la campaña 2003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en julio 2004.

14. Agricultores cuya explotación está ubicada en varias provincias.

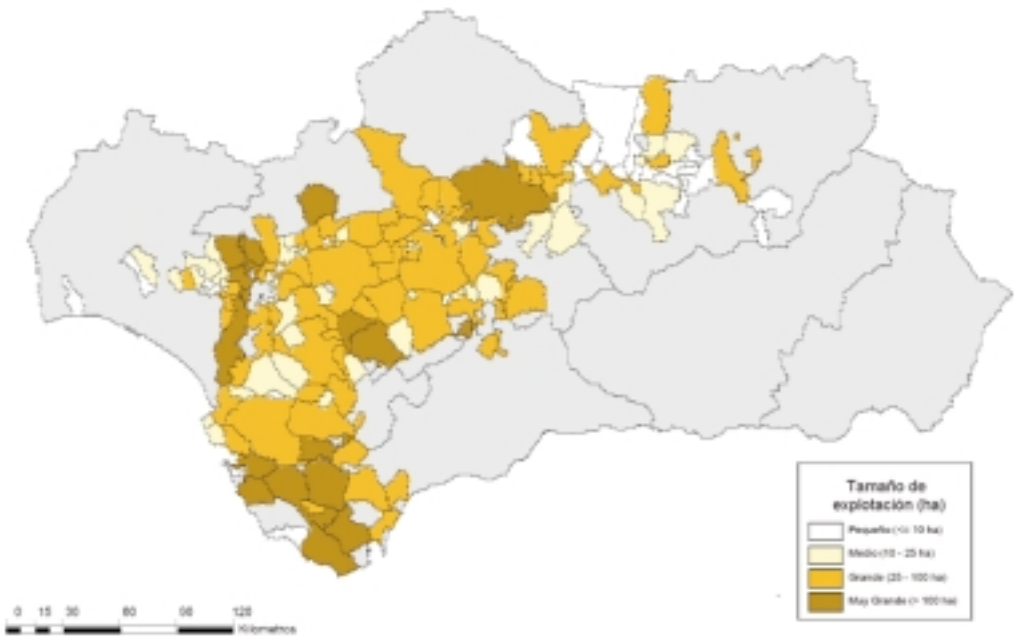
El tamaño de explotación es variable en el espacio, tal y como se muestra en la figura siguiente. En la provincia de Jaén y Huelva las explotaciones son de un tamaño menor que en el resto de Andalucía, con un tamaño medio inferior a 5 hectáreas. Las mayores explotaciones algodoneras se concentran en el sur de la provincia de Cádiz, con explotaciones que superan las 100 hectáreas de tamaño, mientras que en el norte de esta provincia las explotaciones tienen un tamaño medio (entre 10 y 25 hectáreas). En la provincia de Sevilla también existen diferencias en el tamaño de las explotaciones, aunque el tamaño medio de explotación está entre 10 y 11 hectáreas según el año considerado y municipio oscila entre 10 y 100 hectáreas. En la provincia de Córdoba los mayores tamaños se concentran en los municipios situados en el valle del Guadalquivir (Córdoba, Almodóvar del Río), con tamaño medio entre 25 y 100 hectáreas, Los municipios situados al sur del Guadalquivir presentan, sin embargo, tamaños menores.

Tabla 18: Tamaño medio de la explotación de algodón, en hectáreas. Campañas 2000/01 a 2003/04.

Evolución del tamaño medio de la explotación de algodón. Campañas 2000/01 a 2003/04.							
Campaña	Cádiz	Córdoba	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Andalucía
2000/01	11,5	10,8	3,8	4,9	27,9	11,1	10,0
2001/02	12,9	11,3	4,2	4,8	12,6	11,4	10,3
2002/03	10,3	10,3	3,9	3,9	10,5	10,2	9,0
2003/04	11,3	10,2	4,3	4,1	11,7	10,0	9,0

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca.

Figura 3: Tamaño medio de explotación por municipio durante el periodo 2000/01 a 2003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en julio de 2004.

I.3.5.2.- Empleo.

El cultivo del algodón genera en Andalucía una demanda directa de unos 1,5 millones de jornales al año, representando la mano de obra familiar un 83% de este cómputo. Entre los cultivos anuales de regadío extensivo es el cultivo que más mano de obra demanda (67,4% del total), porcentaje que se incrementa notablemente en alguno de los municipios algodoneros, pudiendo llegar a superar más del 90% de la mano de obra del regadío en el municipio.

La cuantificación de la mano de obra demandada por el cultivo del algodón en Andalucía se ha realizado a partir de los datos del año 2000 de la Red Contable Agraria Nacional (RECAN) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Estos datos se integran en la RICA (Red de Información Contable Agraria de la UE) y, al estar elaborados a partir de cuestionarios y metodologías comunes en todos los Estados miembros son perfectamente comparables con los de cualquier otra explotación agraria de la UE. Por este motivo la mayor parte de estudios microeconómicos a nivel de explotación, realizados por la Comisión Europea están basados en la información precedente de la RICA.

Del total de explotaciones agrarias presentes en la base de datos RECAN se han seleccionado aquellas explotaciones radicadas en Andalucía que tienen “oleaginosas y textiles” como macrorientación técnico-económica, y algodón como único producto de la explotación. De este modo se han obtenido los datos económicos de 25 explotaciones algodoneras localizadas en las provincias de Sevilla, Córdoba y Cádiz, que consideramos representativas del conjunto de explotaciones andaluzas.

Mas de 9.400 agricultores eligieron como alternativa de cultivo el algodón

El cultivo genera 1,5 millones de jornales lo que supone unos 5.500 empleos directos

El número medio anual de horas de trabajo por hectárea para estas explotaciones es de 112,69 horas/ha, representando la mano de obra familiar un 83% de este cómputo. En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos extrapolando estos datos al conjunto de Andalucía. Según estos cálculos, el algodón genera en Andalucía una demanda directa de empleo de casi 1,5 millones de jornales al año.

Tabla 19: Empleo directo generado por el cultivo del algodón en Andalucía.

Superficie Algodón Andalucía (Media 5 campañas 00- 03)	hectáreas	88.389
	Horas de trabajo / ha	112,7
Necesidad de mano de obra	(UTA ¹⁶ / ha)	0,06
	Nº de UTA totales	5.521
Empleo Directo	Nº de jornales ¹⁷ totales	1.514.331

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la RECAN de 2000 y FAGA.

16. UTA: Unidad de Trabajo Agrario. 1 UTA estándar equivale a 1.920 horas de trabajo

17. Un jornal equivale a 7 horas de trabajo.

I.4.- Ecofisiología del cultivo del algodón en Andalucía

I.4.1.- Requerimientos térmicos del cultivo del algodón

El crecimiento vegetativo y reproductivo de la planta de algodón, en condiciones no limitantes de agua, nutrientes y radiación solar, sigue un modelo bien definido y ordenado de sucesivas etapas o fases cuya duración depende fundamentalmente de la temperatura.

La suma de las temperaturas diarias durante la estación de cultivo, expresada como unidades térmicas (grados-día de crecimiento) permite describir las diferentes fases del crecimiento y del desarrollo del cultivo. El concepto se basa en el establecimiento de un umbral de temperatura de crecimiento por encima del cual el cultivo crece y por debajo presenta un desarrollo escaso o nulo.

La fórmula básica para calcular las unidades térmicas es la suma de las temperaturas máximas y mínimas diarias dividida por 2, a la que se le resta una temperatura umbral mínima de 15.5 °C. El cálculo de las unidades térmicas acumuladas (grados días acumulados, GDA), junto con el conocimiento de las que son necesarias para un estado particular de crecimiento, pueden utilizarse para explicar y predecir la ocurrencia o la duración de los diferentes estados de desarrollo del cultivo.

Otro aspecto a tener en cuenta es que el crecimiento del cultivo se paraliza cuando las temperaturas alcanzan límites superiores extremos, con temperaturas máximas diarias por encima de 38 °C.



La nascencia del cultivo es una etapa crítica muy dependiente de la temperatura. Para asegurar la nascencia es necesario disponer de una temperatura no inferior a 15/16 °C durante un periodo de 20 días. Temperaturas más bajas ralentizan el crecimiento, disminuyen el vigor e incrementan la incidencia de los organismos patógenos.

Con estas premisas, es fácil deducir la importancia que la climatología de una región tiene respecto a su potencial de producción algodonera. En Andalucía, el Valle del Guadalquivir presenta unas características climáticas que hacen posible el desarrollo de este cultivo, pero con algunas particularidades que conviene resaltar.

El clima mediterráneo se caracteriza por la coincidencia en la misma estación del periodo seco con el periodo más cálido del año. Durante cinco meses, de mayo a septiembre, se producen el 80% de los grados días acumulados del año.

El inicio del ciclo viene condicionado por las bajas temperaturas que dificultan la implantación adecuada del cultivo, dadas las exigencias térmicas para la germinación de la semilla. Para solucionar esta cuestión, tradicionalmente se ha recurrido a la siembra bajo acolchado plástico.

En ausencia de acolchado plástico, la probabilidad de disponer de una temperatura mínima necesaria para una germinación adecuada de la semilla en Andalucía se incrementa notablemente en torno a la última semana del mes de abril.

Las altas temperaturas resultan ser otro factor limitante para el cultivo del algodón en Andalucía. Se observa una correlación entre el número de días por encima de 38 °C y las pérdidas de rendimiento en determinados años. Es posible encontrar años sin prácticamente ningún día por encima de esta temperatura hasta años con más de 30 días, mientras que la media se sitúa en torno a 15 días/año con temperaturas máximas por encima de 38 °C.

El final del ciclo de cultivo del algodón no sólo viene limitado por la disminución de las temperaturas que se produce a partir del mes de octubre. El factor clave que establece el final del ciclo es el inicio del periodo húmedo, con una probabilidad muy elevada de lluvias en la segunda quincena del mes de octubre. Las lluvias de otoño tienen un efecto muy negativo sobre la producción de algodón, ya que disminuyen la calidad de la fibra y dificultan sobremanera las labores de recolección.

De los comentarios anteriores se puede deducir que el ciclo total disponible para el cultivo del algodón en condiciones de Andalucía, sin recurrir al acolchado plástico, tiene una duración total máxima en torno a 170 días, a los cuales sería necesario descontar los periodos de temperaturas máximas extremas. En estas condiciones, parece razonable plantear un ciclo útil de cultivo para el algodón en Andalucía en torno a los 150 días, con las lógicas variaciones provocadas por las condiciones locales y las técnicas de cultivo empleadas.

1.4.2.- Factores que afectan a la formación del rendimiento

La planta de algodón tiene un tallo principal que lleva dos clases de ramas: vegetativas y fructíferas. Las ramas vegetativas son similares al tallo principal y crecen de forma continua a partir de los nudos más bajos del eje principal. Las ramas fructíferas se forman a partir de las anteriores y crecen de manera discontinua formando segmentos en zigzag y llevan nudos con botones florales. Por tanto, el tallo principal y las ramas vegetativas no producen directamente flores y sí ramas fructíferas que las originan.

Por debajo de un determinado nudo, las ramas son vegetativas y por encima de éste son fructíferas. Las ramas fructíferas se desarrollan en sucesión ascendente desde el nudo de la primera rama fructífera, mientras que las ramas vegetativas se desarrollan en sucesión descendente desde el mismo nudo, aunque a menudo permanecen latentes a menos que el crecimiento sea muy vigoroso.

El crecimiento vegetativo se ve favorecido por un conjunto amplio de factores: las temperaturas, los aportes de fertilizante nitrogenado, el volumen de agua aplicado, la densidad y la elección varietal pueden incrementar o reducir el crecimiento vegetativo, que se cuantifica mediante la longitud de los entrenudos.

El algodón produce normalmente un solo botón floral por posición fructífera. La pérdida de un botón floral implica o bien una pérdida directa de rendimiento o bien la compensación mediante el cuajado de flores adicionales situadas en una posición más distal, o en otras ramas fructíferas, con el consiguiente alargamiento del ciclo útil del cultivo. De ahí la enorme importancia del cuajado precoz de fruto en condiciones de limitación del ciclo productivo.

La fecha de aparición de la primera flor es una indicación de la precocidad del cultivo. En condiciones de siembra sin plástico, la aparición de la primera flor en primera posición suele producirse a los 70 días después de la siembra (dds), en torno a finales del mes de junio, cuando se pueden llevar acumulados en torno a 780 GDA. El periodo de fructificación suele suponer en torno a 55 días, con lo que la primera cápsula en primera posición aparecería en torno a los 125 días, a finales de agosto, cuando se llevan acumulados unos 1300 GDA.

Un aspecto fundamental para obtener producción es conocer el número de nudos fructíferos que pueden desarrollarse para producir semillas maduras en el momento de la recolección. Cuanto más larga sea la estación de crecimiento, mayor será la capacidad de los nudos fructíferos para llegar a cápsula abierta. En condiciones de Andalucía, no suele ser necesario disponer de más de 15 ramas fructíferas, donde se concentra la práctica totalidad del rendimiento final.

Tomando como referencia una recolección a finales del mes de septiembre, la última flor efectiva sería la producida a principios del mes de agosto. Floraciones posteriores no tendrían intervalo de tiempo suficiente como para generar cápsulas viables en recolección.

En Andalucía un objetivo razonable de producción sería reducir la densidad hasta valores en torno a 120.000 plantas/ha, con unas 10 o 12 cápsulas recolectables por planta, concentradas fundamentalmente en la primera posición de las 8 primeras ramas fructíferas y con un peso por cápsula entre 4 y 5 gramos. En este supuesto, la producción teórica superaría los 5.000 kg/ha y la real podría situarse en el entorno de los 4.000 kg/ha, susceptibles de ser recogidos a finales de septiembre o principios de octubre.



II.- CAPÍTULO: PRÁCTICAS DE CULTIVO

II.1.- Preparación del terreno

Como ya se comentó en el apartado de costes de cultivo la preparación del terreno es una de las prácticas en la que existe una mayor variabilidad encontrando diferencias entre las explotaciones en cuanto al número de labores, a la época en la que se realizan, a los aperos empleados etc.

El laboreo primario se realiza principalmente con el subsolador o el Chisel. Es importante romper la suela de labor ya que el algodón presenta raíces profundas y extrae los nutrientes del suelo a una cierta profundidad.

El algodón requiere de un suelo razonablemente llano, con un suelo firme debajo y suelto en superficie, para facilitar la profundidad de siembra y la correcta emergencia de las plántulas. Para esto se utilizan aperos tales como el vibrocultor, grada de discos y también el rulo para compactar y corregir las irregularidades del terreno.

Esta preparación del terreno puede suponer el 7-8% de los costes directos del cultivo.

II.2.- Siembra

En Andalucía el algodón es un cultivo de verano y las temperaturas limitan la siembra a un corto periodo de la primavera.

La fecha temprana de siembra es una garantía de buen rendimiento mientras que la tardía reduce tanto el rendimiento como la calidad de la fibra.

La fecha óptima de siembra es cuando la temperatura del suelo, a una profundidad de 20 cm y a las 8 de la mañana, alcanza 15°C durante 3-5 días consecutivos. Dado que estas temperaturas no se obtienen de un modo natural en algunas zonas de Andalucía se recurre a técnicas tales como el acolchado, la cual será analizada posteriormente.

Otra variable que nos permite jugar con el ciclo de cultivo es la elección de la variedad, también analizado en un punto posterior (López Bellido, 2003).

II.2.1.- Variedades de algodón en Andalucía

En el mundo se cultivan cuatro especies de algodón: *Gossypium arboreum*, *Gossypium herbaceum*, *Gossypium barbadense* y *Gossypium hirsutum*.

El 90% de la superficie mundial del cultivo de algodón, y prácticamente el 100% de la española pertenece a la especie *Gossypium hirsutum*. Le sigue en importancia *Gossypium barbadense* con el 8% de la superficie mundial cultivada y con mucha menor importancia las otras dos especies restantes arriba mencionadas¹⁸.

La variedad cultivada es uno de los factores de la producción algodonera determinantes del rendimiento, la precocidad y la calidad de la fibra de algodón entre otros. Utilizando los mismos factores de producción y manteniendo los costes, emplear una variedad u otra puede dar unos resultados muy diferentes. Por tanto, es muy importante la elección adecuada de una variedad para obtener el mejor resultado, teniendo en cuenta todos los factores implicados en el proceso productivo del algodón.

El cultivador de algodón tiene una amplia gama de variedades para elegir, casi todas de procedencia americana y con caracteres diferentes en su morfología, fisiología y calidad de fibra.

18. En el punto 1 del **ANEXO V** se puede encontrar una descripción de las distintas especies de algodón cultivadas en el mundo así como las características de la fibra que producen.



Esta amplia gama de variedades es el resultado de la investigación durante años de países como EEUU y otros productores relevantes de algodón.

Hasta hace poco menos de 15 años la obtención de nuevas variedades se realizaba por métodos de mejora clásica buscando principalmente incrementar los rendimientos, modificar el ciclo del cultivo (variedades más precoces por ejemplo), resistencia a plagas y a enfermedades, tolerancia a herbicidas, etc. En el punto 2 del **ANEXO V** se pueden consultar los objetivos de la mejora clásica de algodón.

Hoy en día esta mejora clásica coexiste junto con la mejora basada en la ingeniería genética. Hasta ahora las nuevas variedades obtenidas por ingeniería genética se han centrado en la búsqueda de resistencia a plagas y tolerancia a herbicidas. En un capítulo posterior se puede consultar un breve informe que recoge los retos del algodón genéticamente modificado, su situación mundial y en la UE incluyendo la reglamentación aplicable en cada caso.

Las singulares condiciones climáticas y de manejo del cultivo del algodón en el Valle del Guadalquivir requieren el uso de cultivares específicamente adaptados en relación con la precocidad y resistencia o tolerancia a la verticilosis, sin menoscabo de un alto rendimiento y buena calidad de fibra.

En un principio las líneas *Coker* americanas fueron ampliamente cultivadas en Andalucía, a partir de las cuales se seleccionaron en España algunos cultivares, con el objeto de lograr mayor precocidad y rendimiento de fibra y reducir la sensibilidad a verticilosis. Entre ellos podemos mencionar: '*Promise*', '*Jerez*', '*Palma*' y los diferentes '*Tabladillas*'.

En todo caso, la elección varietal debe basarse en la información que proporcione la red de ensayos oficiales distribuida por las diferentes zonas de características edafoclimáticas homogéneas.

En este sentido, la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía a través de la Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA) realiza ensayos de variedades de algodón desde la década de los 80.

En los últimos años el Departamento de algodón de la Junta de Andalucía ha liberado numerosos cultivares seleccionados adaptados a las nuevas técnicas de producción que compiten en el mercado con cultivares desarrollados por las grandes casas privadas de semillas norteamericanas y australianas.

Con la constitución de la Asociación Andaluza del Algodón, en 2002, se estableció un nuevo procedimiento para determinar las variedades a incluir en los ensayos

así como los atributos de las mismas que deben ser objeto de evaluación sistemática. Una Comisión de seguimiento paritaria integrada por técnicos de la Consejería y de la Asociación, asesorada por expertos de ambos orígenes, y con la presencia de colaboradores son los que determinan todos los extremos del protocolo a seguir.

En el punto 3 del **ANEXO V** a modo de ejemplo se exponen algunos de los resultados de la Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA) de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía en la campaña 2003. Concretamente se analizan aspectos de producción, precocidad y resistencia para variedades tales como 'Crema', 'Carmen', 'Nata', 'Celia', 'Max 9', etc. en cinco zonas distintas de Andalucía, la calidad de la fibra o el comportamiento en hiladura en varias variedades, etc.

En conclusión, los principales criterios a tener en cuenta por un agricultor en la elección de la variedad a cultivar son:

Ciclo. Precocidad.

Rendimiento de algodón bruto y de fibra.

Calidad de fibra.

Adaptación al acolchado plástico.

Resistencia o tolerancia a verticilosis.

Arquitectura de la planta, adaptada a elevadas densidades de plantas y recolección mecanizada con cosechadoras de husillos.

II.2.1.1.- Variedades utilizadas en Andalucía

La información acerca de las variedades cultivadas en Andalucía en 2003/04 proviene de las declaraciones de cultivo de los agricultores para el acceso a la ayuda comunitaria que percibe este cultivo. En estas declaraciones la variedad de cultivo es una información complementaria que no exige ningún tipo de control por parte de la Administración. Por este motivo la información recogida de esta fuente en relación con las variedades cultivadas no debe tomarse con rigor, aunque sí es un buen indicativo de la importancia relativa entre variedades.

Tras esta aclaración, según la fuente mencionada las principales variedades de algodón cultivadas en Andalucía son 'Crema 111', 'Carmen' y 'Celia'. En la siguiente tabla se muestran las diez variedades principales sembradas en Andalucía.

Si se analiza el uso de variedades según el sistema de cultivo sea secano o regadío se observa que las variedades 'Crema 111' y 'Carmen' son las dos más importantes en regadío, mientras que en secano lo son 'Crema 111' y 'Bravo'.

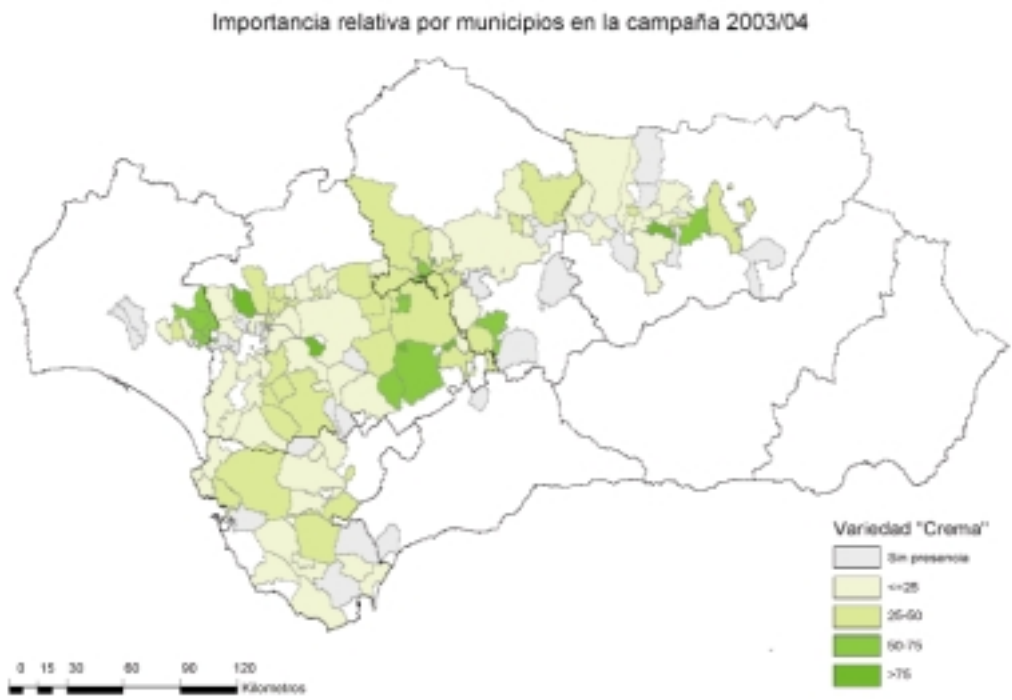
Tabla 20: Principales variedades de algodón cultivadas en Andalucía en 2003/04.

REGADÍO	SECANO
Crema 111	Crema 111
Carmen	Bravo
Celia	Celia
Delta Ópalo	Vulcano
Nata	Carmen
Corona	Carlota
Conchita	Lachata
Vulcano	Nata
Lachata	Flora
Flora	Maria del Mar

Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

En la figura siguiente se presenta en el ámbito municipal la importancia de la variedad ‘Crema 111’ respecto al total de la superficie de cultivo de algodón.

Figura 4: Porcentaje de la superficie de la variedad ‘Crema’ respecto al total de superficie de algodón del municipio.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

En cuanto a la distribución de variedades por provincias, ‘Crema 111’ se presenta como variedad principal en Córdoba, Huelva y Sevilla y comparte importancia con ‘Carmen’ en Cádiz. En la provincia de Jaén las variedades principales son ‘Carmen’ y ‘Corona’.

En relación con el sistema de siembra, las tres principales variedades de algodón en Andalucía, ‘Crema 111’, ‘Carmen’ y ‘Celia’ se utilizan indistintamente en la siembra con acolchado plástico y sin acolchado del suelo.

Características de las variedades

Las distintas variedades de algodón utilizadas presentan diferentes características, que son las que motivan al agricultor a elegir una u otra dependiendo de la zona en la que se encuentre. Los caracteres comercialmente más interesantes de las variedades de algodón son: tolerancia al hongo *Verticilium*, precocidad o tipo de ciclo (corto, medio ...), productividad, rusticidad o baja necesidad de insumos, vigor de crecimiento, resistencias a estreses abióticos como salinidad, estrés hídrico etc.

La mayoría de variedades comentadas a continuación (Mira Caballos, A. J. 2004, comunicación personal) han tenido un desarrollo comercial reciente, por lo que se adaptan mejor a las necesidades agronómicas del cultivo en nuestra región. Sin embargo también se incluyen variedades que a pesar de no ser tan novedosas se utilizan por alguna de sus características, aunque sea de forma minoritaria.

Por lo general, y en lo referido a producción, no existen en el mercado variedades de “bajo rendimiento” aunque sí es cierto que hay variedades cuyo potencial productivo podría ser mayor si las condiciones necesarias se diesen (lo cual, por otra parte, es bastante improbable). No obstante, a estas variedades se les aplicará el calificativo de muy productivas.

Variedades y características (por orden alfabético):

- Alexandro: media tolerancia a verticilium, ciclo corto.
- Athina: media-alta tolerancia, ciclo largo. Alto rendimiento en fibra.
- Bolina: media tolerancia, ciclo medio.
- Bravada: media-baja tolerancia, ciclo medio-corto.
- Bravo: baja tolerancia, ciclo corto. Alto rendimiento en fibra.
- Caribe: media tolerancia, ciclo medio.
- Carlota: media-alta tolerancia, ciclo largo. Alto rendimiento en fibra.
- Carmela: tolerancia media-alta, ciclo medio. Calidad fibra. Muy productiva.
- Carmen: alta tolerancia, ciclo largo. Alto rendimiento en fibra.
- Celia: media-alta tolerancia, ciclo medio. Alto rendimiento en fibra. Muy productiva.
- Conchita: media tolerancia, ciclo medio-corto, rústica, vigorosa.
- Corona: media tolerancia, ciclo medio corto.
- Crema 111: media-alta tolerancia, ciclo medio-largo.
- Delta Ópalo: alta tolerancia, ciclo largo, vigorosa. Calidad fibra. Muy productiva.
- Fantom: media-baja tolerancia, ciclo muy corto.
- Flora: media tolerancia, ciclo corto. Alto rendimiento en fibra.
- Fotini: media tolerancia, ciclo corto.
- Hermes: media tolerancia, ciclo medio. Calidad fibra.
- Iris: baja tolerancia, ciclo corto.
- Lachata: baja tolerancia, ciclo corto, rústica.
- Lacta: alta tolerancia, ciclo largo. Alto rendimiento en fibra.
- Lider: media-alta tolerancia, ciclo medio.
- Ligur: media tolerancia, ciclo medio.
- María del Mar: baja tolerancia, ciclo medio-corto, rústica
- Marismas: media-alta tolerancia, ciclo medio-largo, tolerante salinidad. Calidad fibra.
- Max-9: media tolerancia, ciclo medio.
- Montana: media-alta tolerancia, ciclo medio-largo, vigorosa. Alto rendimiento en fibra. Muy productiva.
- Nata: media tolerancia, ciclo medio.
- Pandora: media tolerancia, ciclo medio-corto. Calidad fibra.
- Reina: media-alta tolerancia, ciclo largo.
- Rocío: media tolerancia, ciclo medio.
- Roka: media-baja tolerancia, ciclo corto.
- Rosita: media tolerancia, ciclo medio-largo.
- Sofía: sin datos
- Sonia: alta tolerancia, ciclo largo. Alto rendimiento en fibra. Calidad fibra.
- Sor Ángela: baja tolerancia, ciclo corto.
- Tauro: baja tolerancia, ciclo corto. Bajo rendimiento en fibra.
- Theka: media-baja tolerancia, ciclo corto. Alto rendimiento en fibra. Muy productiva.
- Vulcano: baja tolerancia, ciclo corto. Bajo rendimiento en fibra.

II.2.2.- Semilla de algodón

En el cultivo del algodón no se exige la siembra con semilla certificada, por lo que cada año, parte de la semilla desmotada se utiliza para siembra en la campaña siguiente. El resto se compra en España a entidades multiplicadoras o se importa de otros países productores de semilla hasta completar las necesidades.

A continuación se muestra información acerca de la semilla producida en España por entidades multiplicadoras, en función de la categoría de semilla de que se trate.

Tabla 21: Superficie y producción de semilla de entidades multiplicadoras en España en 2003/04.

Categoría	Superficie (ha)	Producción (kg)	Certificados (kg)
G-2	69	104.653	31.780
G-3	441	550.255	27.600
B*	332	561.570	26.440
R-1**	1.208	2.131.498	827.680
R-2***	34	58.480	0
Total	2.084	3.406.456	913.500

Fuente: Servicio de la producción Agraria. CAP. Junio 2004.
* B: Semilla de base obtenida a partir de G3. **R-1: Semilla obtenida a partir de B. ***R-2: Semilla obtenida a partir de R-1.

En España se produjeron en 2003/04 un total 3.406 toneladas de semilla de algodón en una superficie de 2.084 hectáreas. De esta producción de semilla tan solo un 27% corresponde a semilla certificada.¹⁹ La semilla que se destina a ventas para siembra es la perteneciente a las categorías R-1 y R-2.

España comercializa anualmente como media 3,5 millones de kilos de semilla de algodón cada año, lo que supone una facturación para las empresas del sector de unos 10,5 millones de euros. (Jesús Rossi, 2004, comunicación personal)

No obstante, España realiza operaciones comerciales de venta de semilla con países de la UE como Grecia, y en mucha menor medida con Portugal, aunque el volumen de exportaciones de semillas fuera de la UE es muy bajo, (Jesús Rossi, 2004, comunicación personal). Esto implica que parte de la semilla producida en España no está abasteciendo el mercado nacional sino el exterior cobrando especial importancia la semilla importada como muestran los datos que se exponen a continuación.

Tabla 22: Balanza comercial española de semilla de algodón para siembra durante 2.003.

País	Exportación (Kg)	Importación (Kg)
Estados Unidos	55,00	455.391,50
Israel	0,00	670,00
Australia	0,00	594.220,00
Total	55,00	1.050.281,50

Fuente: Datos proporcionados por AEDA.

Como se observa España prácticamente no exporta fuera de la UE semilla de algodón, 55 kg en 2.003, mientras que el volumen importado asciende a 1.050 toneladas, siendo los principales proveedores Australia y Estados Unidos.

19. En el punto 1 del **ANEXO V** se puede encontrar una descripción de las distintas especies de algodón cultivadas en el mundo así como las características de la fibra que producen.

La semilla importada, 1.050 toneladas, se utiliza para abastecer el mercado nacional aunque, no hay que olvidar que un número determinado de agricultores reutilizan la semilla recolectada de algodón para siembra, adquiriéndola de las desmotadoras.

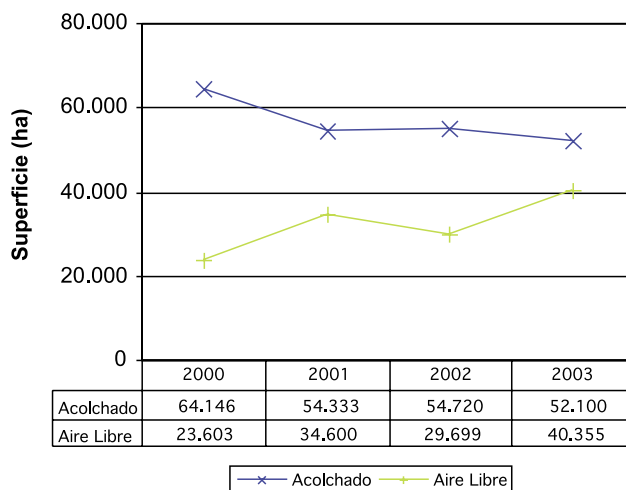
II.2.3.- Sistemas de cultivo: Acolchado – No acolchado

El acolchado es una técnica muy empleada en Andalucía y tiene como principal objetivo mantener la temperatura del suelo y facilitar la nascencia. Esta técnica permite realizar las siembras más tempranas, unos 20-25 días, evitándose riesgos de descensos de temperaturas bruscos, adelantando la recolección y escapando de las lluvias otoñales que producen pérdidas y deterioran la calidad del algodón. Si bien fue una técnica ampliamente utilizada en Andalucía (en 1999 se sembró el 76,6% de la superficie bajo acolchado), actualmente está en retroceso.

De este modo ha pasado de ocupar más de 64.000 hectáreas en el año 2000 a ocupar algo más de 52.000 en 2.003. Aunque este descenso parece haberse amortiguado desde la campaña 2001/02 (sólo se ha reducido en 2.000 hectáreas desde entonces). En la campaña 2003/04 se ha puesto de manifiesto aun más esta tendencia al abandono del acolchado a favor del cultivo al aire libre, y así, a pesar de haberse incrementado la superficie global de siembra en más de 8.000 hectáreas, la superficie de siembra bajo plástico ha seguido reduciéndose y aumentando la siembra al aire libre.

Este descenso se debe a una tendencia hacia la sustitución de la siembra bajo plástico por siembra al aire libre, pues la superficie de esta última se ha visto incrementada. En este sentido, cabe destacar que en el Reglamento (CE) nº 1051/2001 se establecía que los Estados miembros debían tomar medidas para paliar los efectos negativos del cultivo del algodón en el medio ambiente. Una de las prácticas que presentan una mayor oposición dentro del seno de la Comisión Europea es el acolchado plástico, ya que la eliminación del plástico desechado supone un grave problema para el medio ambiente.

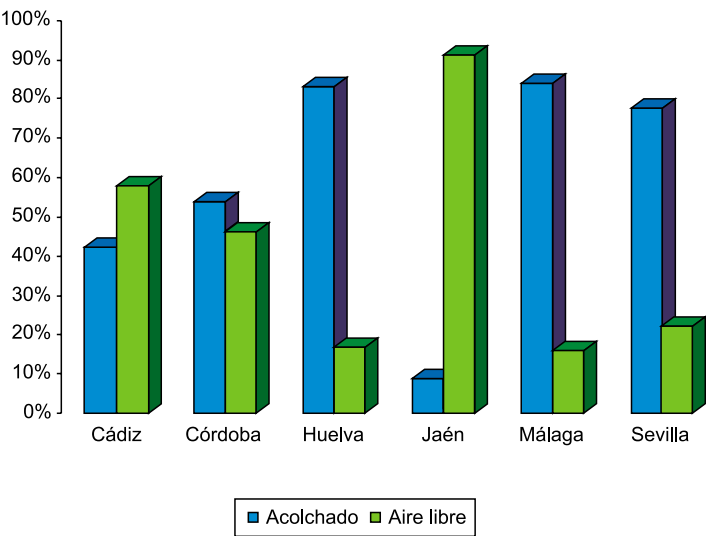
Gráfico 22: Evolución de las superficies de algodón bajo acolchado plástico y al aire libre en el período 2000-2003.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

Las diferencias de manejo del cultivo existentes en las distintas provincias andaluzas, también se ponen de manifiesto en la práctica del acolchado. En Huelva, Sevilla y Málaga la práctica del acolchado es claramente mayoritaria. En el caso de Córdoba y Cádiz, la superficie está mas dividida entre la siembra bajo acolchado plástico y la siembra al aire libre, con predominio de la primera en el caso de Córdoba y de la segunda en el caso de Cádiz. En Jaén, el acolchado plástico es una práctica casi inexistente, cultivándose más del 90% de la superficie al aire libre.

Gráfico 23: Distribución de la superficie media de algodón por provincia en el período 2000/01 a 2003/04 según el tipo de siembra.

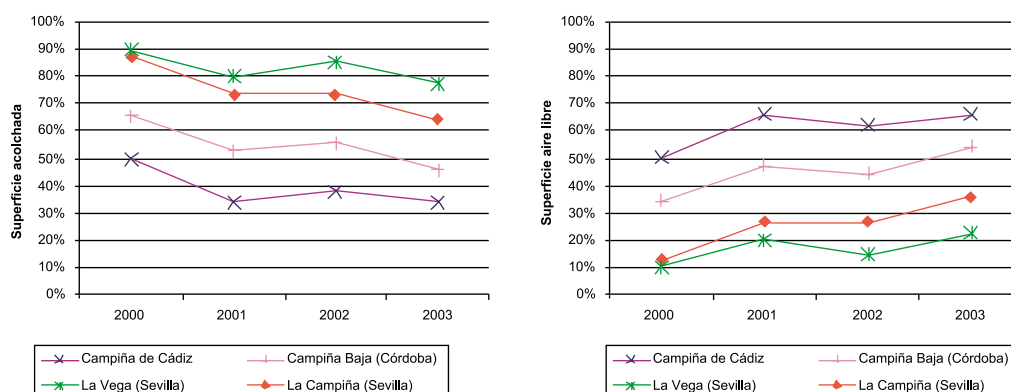


Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

A excepción de la comarca “Campaña de Cádiz”, las principales comarcas algodoneras se caracterizan por una presencia importante de la superficie bajo plástico, superior al 45% de la superficie total en todos los casos. Destaca especialmente la comarca “La Vega”, de Sevilla, cuya superficie de acolchado oscila, en el periodo estudiado, entre el 77% y el 90% de la superficie total de algodón en la comarca.

En las cuatro comarcas en estudio se observa una importante reducción de la proporción de algodón sembrado bajo plástico en la campaña 2001/02, con una ligera recuperación en la campaña siguiente –excepto “La Campaña” de Sevilla que se mantiene- y una nueva caída aun mayor en la campaña 2003/04.

Gráfico 24: Evolución de la superficie sembrada al aire libre y de la superficie acolchada en las principales comarcas productoras para el período 2000/01 – 2003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

Paralelamente, la superficie sembrada al aire libre ha ido aumentando en las cuatro principales comarcas.

En la siguiente figura se puede apreciar la distribución, por municipios, de la superficie bajo acolchado. Esta figura permite apreciar cómo el algodón cultivado bajo plástico posee una importancia destacada en las provincias de Sevilla, Cádiz y Córdoba.

La provincia de Jaén se caracteriza por el cultivo del algodón al aire libre. Asimismo, esta figura ilustra la reducción relativa en la superficie de acolchado en la campaña 2001/2002, que se manifiesta especialmente en los municipios del sur de Sevilla, como Utrera, y de Cádiz, como Medina-Sidonia y San José del Valle.

España es prácticamente el único país que cultiva algodón bajo plástico. Este hecho contribuye a que los costes de cultivo del algodón sean los más elevados del mundo, ya que el uso de plásticos conlleva la realización de una serie de labores culturales con elevada utilización de mano de obra.

Andalucía 2003/04: 52.100 ha con acolchado (56,3%)

Incremento del Rto con acolchado: 13%

Zonas algodoneras andaluzas

Campiña de Cádiz (10.538 ha) aprox. el 34% acolchado

Campiña de Sevilla (32.027 ha) aprox. el 64% acolchado

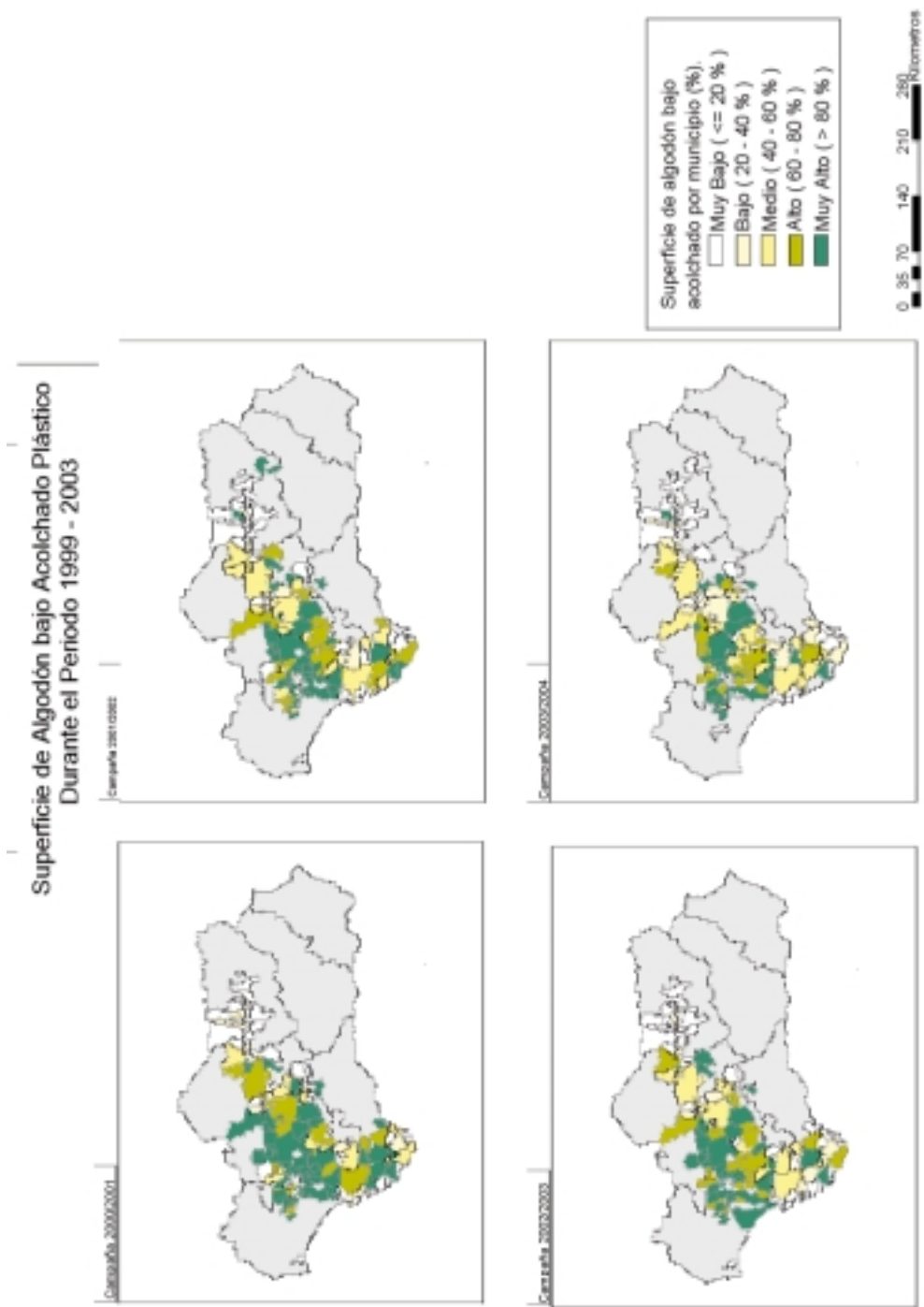
Vega de Sevilla (20.872 ha) aprox. el 77% acolchado

Campiña Baja de Córdoba (7.943 ha) aprox. el 46% acolchado

Tendencia: A LA BAJA

Principal problema: MEDIAMBIENTAL

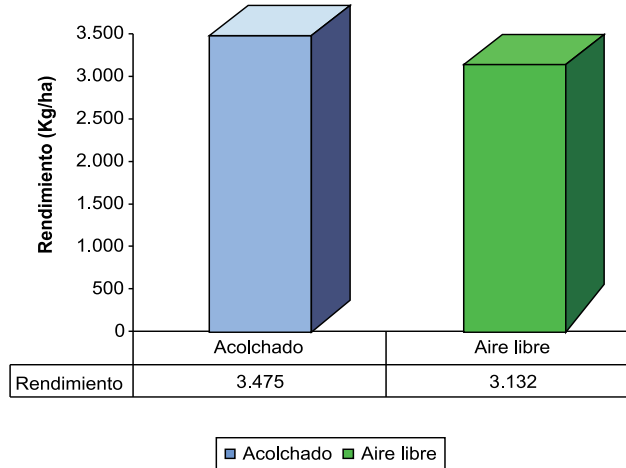
Figura 5: Superficie de algodón bajo acolchado por municipios en el período de 2000/01 a 2002/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

En términos globales y como media de los últimos cuatro años, el algodón bajo acolchado fue un 11% más productivo que el no-acolchado.

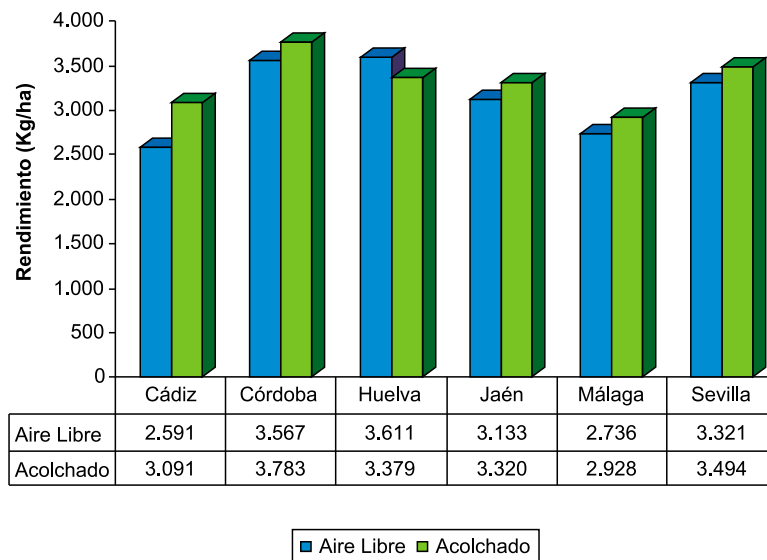
Gráfico 25: Rendimiento medio de algodón con y sin acolchado en Andalucía para el periodo de 2000/01 a 2003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

Solo en las provincias de Cádiz y Málaga la práctica del acolchado aporta rendimientos muy superiores a la del cultivo al aire libre, con diferencias del 25% en Cádiz y del 30% en Málaga. En el resto de provincias las diferencias en rendimientos son inferiores al 10%, destacando Huelva en la que los rendimientos al aire libre son ligeramente superiores a los rendimientos bajo plástico, debido fundamentalmente a un grupo de explotaciones de gran tamaño que no acolchan y obtienen unas producciones elevadas con unos altos rendimientos. En el siguiente gráfico se pueden observar estas diferencias.

Gráfico 26: Rendimiento medio de algodón con y sin acolchado para el periodo de 2000/01 a 2003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.



II.3.- Protección del cultivo

II.3.1.- Importancia del empleo de agroquímicos

El algodón es una planta de crecimiento indeterminado cuyo cultivo se realiza en condiciones de ciclo anual. Las condiciones agroclimáticas de Andalucía se encuentran muy cercanas al límite para el desarrollo del cultivo del algodón. El obtener en estas condiciones unos rendimientos productivos de los más elevados del mundo sólo puede explicarse por el especial control de los agricultores en las condiciones de cultivo del algodón. Cualquier parámetro que escape a este control puede provocar una merma importante de los rendimientos, y por tanto, comprometer la rentabilidad del mismo. Es por ello por lo que el empleo de determinados inputs es especialmente importante en este cultivo. Los agroquímicos y todo lo relacionado con su aplicación al cultivo (maquinaria de aplicación y mano de obra asociada) suponen la partida más importante de los costes de cultivo del algodón.

A grandes rasgos se puede afirmar que la práctica de la fertilización o abonado es similar a la realizada en otros cultivos, y por regla general se emplean exclusivamente agroquímicos de síntesis. Por otra parte, existe una amplia variedad de fitosanitarios, y el mayor esfuerzo económico se centra en el uso de insecticidas para hacer frente a las principales plagas del cultivo. Los herbicidas químicos también poseen una importancia notable en los costes de cultivo. En el control de malas hierbas se combina el uso de herbicidas con el empleo de medios físicos (laboreo entre líneas y escarda manual), según la fase de cultivo en que nos encontremos. Por último encontramos agroquímicos muy específicos que son empleados en el cultivo de algodón, tales como fitoreguladores del crecimiento (que detienen el crecimiento vegetativo y favorecen la sincronización de la apertura de las cápsulas) y defoliantes (que facilitan las operaciones de recolección).

El uso y aplicación de fitosanitarios es un tema cada vez más controlado dado el riesgo que puede suponer para la salud de las personas. El Decreto 260/1998, de 15 de diciembre, establece la normativa reguladora de la expedición de un carné obli-

gatorio para la utilización de plaguicidas para las empresas y particulares que utilizan productos fitosanitarios, incluso en las explotaciones agrarias.

Este carné demuestra que las personas que manipulan estos productos están adecuadamente formadas. Existen dos niveles, cualificado y básico.

En su Disposición Transitoria Segunda se establece un plazo máximo de cinco años para que estén en posesión del correspondiente carné los particulares y de dos años las empresas de tratamientos fitosanitarios.

A pesar del gran número de cursos que se han impartido tanto por centros oficiales como los privados, no ha sido posible formar a todos los particulares por lo que el Decreto 11/2004, de 20 de enero, amplía el plazo para la obtención de los carnés.

Según los datos disponibles, el uso de agroquímicos (incluyendo la maquinaria de aplicación y la mano de obra empleada) puede suponer en su conjunto entre un 35% y un 45% de los costes directos de producción de algodón.

II.3.2.- Tipología de agroquímicos empleados

Los agroquímicos empleados en el cultivo del algodón pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- Fertilizantes;
- Fitosanitarios, que incluyen insecticidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas, etc.
- Otros agroquímicos destinados al control del desarrollo del cultivo, tales como reguladores del crecimiento y defoliantes.

En este apartado se analizarán los dos últimos, siendo el primero objeto de un epígrafe posterior.

II.3.2.1.- Fitosanitarios

Insecticidas y acaricidas

La partida correspondiente a los plaguicidas constituye el mayor componente dentro de los costes por tratamientos agroquímicos del cultivo del algodón. Se trata, quizás, de uno de los cultivos extensivos que más tratamientos plaguicidas requiere, aunque algunos de los principales cultivos alternativos en la zona, como la remolacha o el tomate, reciben un número similar de tratamientos.

Son varias las plagas que atacan al algodón en Andalucía, circunstancia que varía en función de múltiples factores como la climatología, año, etc. Algunas de las especies más significativas son, dentro de cada orden:

Insectos

- Lepidópteros: heliothis (*Helicoverpa armigera*); earias (*Earias insulana*); gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*); prodenia (*Spodoptera littoralis*); gardana (*Spodoptera exigua*);
- Homópteros: pulgones (por ejemplo *Aphis gossypii*); mosca blanca (*Bemisia spp*);
- Tisanópteros: trips (como ejemplo *Thrips spp*, *Frankliniella occidentalis*).

Arácnidos

- Ácaros: araña roja (*Tetranychus spp*).

El control de las plagas de lepidópteros suele presentar dificultades debido a que las larvas se introducen dentro de los botones florales y cápsulas del algodón, ocasionando la caída de estos órganos y daños en la fibra, tanto en cantidad como calidad.

Al margen de que el agricultor deba conservar la fauna auxiliar autóctona que pueda actuar como enemigo natural de las plagas comentadas, es ineludible el uso de fitosanitarios químicos. La aplicación continuada y exclusiva de estos insecticidas ha provocado en algunos casos la aparición de resistencia a numerosas materias activas tal y como se ha ido detectando en poblaciones de *H. armigera*, la más importante de las que afectan al algodón en Andalucía. Los insecticidas, una vez implantado el cultivo, se aplican con un equipo de pulverización, generalmente terrestre y ocasionalmente aéreo. En los últimos años se vienen introduciendo los pulverizadores asistidos por aire.

En función de las necesidades es frecuente aplicar simultáneamente varias materias activas, o incluso aplicarlas junto con fitorreguladores del crecimiento cuando haya necesidad de éstos. Los tratamientos se extienden desde abril hasta septiembre.

El número de tratamientos varía según las condiciones ambientales de cada campaña y de cada zona de cultivo, pudiendo superar con facilidad los 7 u 8 tratamientos.

En la figura siguiente se presenta un mapa con el número medio de tratamientos fitosanitarios en las diferentes comarcas productoras. Estos datos corresponden a la campaña 2003-2004, y proceden de una encuesta realizada por la Consejería de Agricultura y Pesca a 824 cultivadores de algodón de toda Andalucía.²⁰ Cabe señalar la excepcionalidad de esta campaña, debido, básicamente, a dos factores. Por un lado la ola de calor sufrida en el verano de 2.003 que produjo aborto de flores, caída de cápsulas, disminución del peso de las cápsulas, etc; y por otro, la elevada incidencia de *Helicoverpa armigera* (*Heliothis*), plaga que ocasionó pérdidas por descenso de producción y un incremento en el número de tratamientos.



20. Estos datos han sido cedidos por el Departamento de Economía y Sociología Agrarias del IFAPA (Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica), procedentes de una encuesta realizada a más de 800 cultivadores de algodón de toda Andalucía en un trabajo realizado por los investigadores Pedro Ruiz Avilés y Manuel Arriaza Balmón

Figura 6: Número medio de tratamientos fitosanitarios por campaña desglosado por comarcas agrarias.



Fuente: Encuesta IFAPA

Pueden observarse diferencias geográficas en el número de tratamientos, incrementándose éstos en el curso medio y bajo del Guadalquivir, donde las temperaturas medias son mayores, existe mayor presencia del cultivo (mayor riesgo de plagas específicas), un mayor grado de especialización de las explotaciones, predominio de los sistemas de riego por gravedad (con mayores dotaciones de riego) y las condiciones de cultivo son algo más intensivas (mayor empleo del acolchado plástico, etc.).

A continuación se presentan las principales materias activas empleadas. Asimismo, a título orientativo, se recoge la dosificación usual de cada uno de estos productos, si bien ésta puede variar bastante dependiendo de las formulaciones comerciales empleadas.

- En los tratamientos contra *heliiothis*, la principal de las plagas del algodón en Andalucía, se suele emplear endosulfán o metomilo (a razón de 3 y 1 l/ha respectivamente). En menor medida se emplean clorpirifos y tiodicarb a razón de 1,5 y 0,75 l/ha respectivamente.
- Contra earias son igualmente efectivos los productos anteriores, aunque también se puede emplear carbanil, clorpirifos o tiodicarb. Es usual aplicar 1,5 l/ha de clorpirifos.

- Contra el gusano rosado se emplean productos piretroides, entre otras materias activas cipermetrina (0,5 l/ha) o deltametrina (0,5 kg/ha).
- En lo que respecta a la prodenia y la gardama, son útiles el clorpirifos, el endosulfán o el metomilo, en cantidades similares a las comentadas anteriormente.
- Contra los pulgones se emplean sustancias como benfuracarb o carbosulfán. Una aplicación habitual es aplicar 1 kg/ha de carbosulfán.
- En el tratamiento de la mosca blanca se emplea buprofezin y piriproxfen.
- La araña roja se combate con acaricidas como la abamectina (0,5 l/ha).



Otros fitosanitarios aplicados durante la siembra

También es frecuente aplicar junto con la siembra un insecticida de suelo. Tras la retirada de los productos habitualmente empleados, en la actualidad entre los más utilizados destaca el carbofurano 5% ó 20%. A modo de orientación, en el momento de la siembra pueden aplicarse entre 2 y 4 l/ha de carbofurano 20% o bien de 8-15 kg/ha de carbofurano 5%.

Otra práctica común es el tratamiento, por parte de las empresas productoras, de las semillas con fungicidas contra el complejo de hongos que produce la caída de plántulas, para lo que se emplean materias activas como la Carboxina+Tiram, Flutalonil, Metalaxil o Pencicuron.

Control de malas hierbas

A grandes rasgos el control de malas hierbas se hace normalmente a través de una combinación de métodos químicos (herbicidas) y físicos (laboreo y escarda). Entre las especies más problemáticas destacan: tomatito (*Solanum nigrum*), abutilón (*Abutilon theophrasti*), Corregüela (*Convolvulus arvensis*), juncia (*Cyperus rotundus*) y cañota (*Sorghum halepense*).

Los herbicidas son empleados en las primeras fases del cultivo. La práctica general es realizar dos aplicaciones, una en presembrado y otra en preemergencia. El tratamiento de presembrado se realiza a todo el terreno e incorporando el herbicida en los días o semanas previos a la siembra. El de preemergencia se puede realizar en el momento de la siembra, si ésta es bajo plástico, o bien en los días posteriores, pero antes de la nascencia del cultivo.

No obstante también hay otras posibilidades como es la *herbigación* (aplicación de herbicidas mediante el riego por goteo), una técnica en fase de desarrollo y que no se puede llevar a cabo de forma generalizada; otra opción es la aplicación de herbicidas en postemergencia de forma dirigida, sin alcanzar el cultivo.

En la siguiente tabla se muestra un listado de herbicidas autorizados en el cultivo, así como el momento de aplicación. Entre las materias activas más usuales están la Trifluralina en presembrado y el Fluometurón en preemergencia, aplicándose generalmente a una dosis de 1'5 y 3 l/ha de producto comercial, respectivamente.

Tabla 23: Listado de herbicidas autorizados en el cultivo de algodón.

Materia activa	Momento de aplicación
Alacloro 48%	Postsiembra inmediata
Benfuresato 40%	Presiembra (*)
Butralina 48%	Presiembra
Cletodim 24%	Postemergencia
Clortal 75%	Presiembra y preemergencia
Diurón 80%	Preemergencia y postemergencia
Etalfluralina 33%	Presiembra
Fluazifop-p-butil	Postemergencia
Fluometurón	Preemergencia y postemergencia
Fluometurón + prometrina	Preemergencia y postemergencia
Fluometurón + trifluralina	Presiembra y preemergencia
Glifosato	Presiembra y postemergencia
Haloxifop-R	Postemergencia
Isosabén	Presiembra
Oxifluorfen	Postemergencia
Paraquat	Postemergencia
Pendimetalina 33%	Presiembra y preemergencia
Prometrina 50%	Preemergencia y postemergencia (*)

(*). Sometido a la normativa sobre usos esenciales

Fuente: Registro de Productos fitosanitarios (MAPA)

Las labores preparatorias del terreno, a la vez que preparan un lecho de siembra adecuado para el cultivo, logran un primer control de las malas hierbas que se desarrollan en otoño e invierno. Una vez implantado el cultivo el control se realiza en los espacios entre líneas, empleando principalmente el cultivador siempre que sea posible. Estos pases son muy frecuentes en primavera y verano por la alta nascencia de malas hierbas.

En la siguiente figura se muestra el número medio de pases de cultivador desglosado según comarcas agrarias. Ello pueda dar una idea de la incidencia de los problemas de malas hierbas en las distintas comarcas algodoneras. Los datos proceden de encuesta realizada en 2004 por la Consejería de Agricultura y Pesca a 824 cultivadores de algodón de toda Andalucía.

Insecticidas y acaricidas: más de 6-7 tratamientos

Herbicidas: 2 tratamientos + 3-4 pases de cultivador

Fitoreguladores: en el 80% de la superficie

Defoliantes: en el 95% de la superficie

Aplicación + producto =35-45% de los costes directos del cultivo

Figura 7: Número medio de pases de cultivador por campaña desglosado por comarcas agrarias.



Fuente: Encuesta IFAPA

Aparte del laboreo, la escarda manual sigue siendo necesaria en algunas circunstancias para el adecuado control de malas hierbas. Una vez implantado el cultivo se suelen realizar dos o más escardas para controlar las malas hierbas presentes en la línea de cultivo, donde no es posible el control por laboreo.

Otros fitosanitarios

Entre las estrategias de control alternativas al empleo de insecticidas, en los últimos años se viene aplicando la técnica de la confusión sexual contra el gusano rosado. Al principio de la campaña se colocan en las plantas, homogéneamente distribuidos por la parcela, alrededor de 300 difusores por hectárea de feromona sexual específica de esta plaga. Este sistema se está extendiendo en aquellas zonas donde esta plaga es un grave problema.

II.3.2.2.- Otros agroquímicos específicos

Según una encuesta realizadas por la Consejería de Agricultura y Pesca en 2002 entre los agricultores que entregaban su producción en desmotadora, más del 80% de la superficie consultada empleaba reguladores del crecimiento en el cultivo de algodón. Por lo tanto, el también denominado despunte químico es una práctica habitual en Andalucía. El crecimiento indeterminado del algodón ocasiona, con frecuencia, alteraciones en su crecimiento y desarrollo que son agrónomicamente indeseables. El

objetivo de los reguladores de crecimiento es obtener plantas más cortas, con mejor equilibrio entre la fructificación y el crecimiento vegetativo.

La materia activa utilizada es el cloruro de mepicuat. Normalmente se requieren entre dos y tres tratamientos por campaña, según las circunstancias, aplicándose en cada ocasión entre 0,25 y 0,75 l/ha.

Según las mismas encuestas, más del 95% de la superficie muestral aplicaba defoliante al algodón. Poco antes de su recolección (septiembre-octubre), y con un alto porcentaje de cápsulas maduras, se aplica un defoliante con el objetivo de facilitar la recogida de la fibra en buenas condiciones. El producto más empleado es el Tidiazurón, con aplicaciones de entre 0,2 y 0,4 l/ha.

II.4.- Fertilizantes

Tal y como se ha señalado, el abonado se realiza de forma muy similar a otros cultivos y haciendo uso de insumos químicos de síntesis. Las exigencias del cultivo de algodón varían según varios factores, principalmente el rendimiento que se obtenga por hectárea y el tipo de suelo. De modo general, y en lo referido únicamente a los tres principales macronutrientes, las necesidades de unidades de fertilización por hectárea para producir una tonelada de algodón estarían en torno a 50-60 ud/ha de N, 25-35 ud/ha de P_2O_5 y 25-50 ud/ha de K_2O .

En la práctica es muy común realizar dos fases en la aplicación de fertilizantes. Alrededor de febrero, previo a las labores de preparación del terreno para la siembra, se realizaría un abonado de fondo mediante una abonadora centrífuga. Se suele emplear un abono complejo, entre 500 y 800 kg/ha según su formulación (hay mucha variabilidad, empleándose los de tipo 15-15-15; 8-24-8; 8-15-15; etc.), enterrándose posteriormente mediante una labor ligera (grada o similar).

La segunda fase se realiza después de la siembra. Una práctica común en esta fase y para los sistemas de riego por surcos, es el fraccionamiento en dos aplicaciones espaciadas un mes. Como dato orientativo, se vienen empleando unos 300 kg/ha de nitrato amónico y 150 kg/ha de urea (o 400 kg/ha sólo de urea). Sin embargo existen otras variantes, como realizar un abonado foliar entre julio o agosto con nitrato potásico y/o oligoelementos (adicionalmente o no al abonado de cobertera). En el caso del riego por goteo, las aplicaciones se realizan junto a los riegos (fertirrigación) de forma continua, adaptándose a la curva de demanda del cultivo. A título orientativo, en un sistema de fertirrigación pueden aplicarse unos 450 kg/ha de solución nitrogenada al 32%.

El coste de los productos fertilizantes, y en particular de las unidades nitrogenadas, no es excesivamente elevado dentro de los costes totales de cultivo (en torno al 10%). Esta circunstancia es común a lo que sucede en otros cultivos, y lleva en algunos casos a una fertilización en exceso tratando de asegurar la satisfacción de las demandas nutricionales de los cultivos. No obstante, el algodón por sus características particulares, es especialmente sensible a un exceso de fertilización nitrogenada, dado que en estas condiciones se prolonga el crecimiento vegetativo de las plantas y se retrasa la apertura de las cápsulas. Esto puede tener consecuencias nefastas en términos de rendimiento en kg/ha del cultivo, y en el aumento del riesgo de que las lluvias de otoño deterioren la calidad de la fibra.

II.5.- Sistemas de riego en el cultivo de algodón en Andalucía

II.5.1.- Importancia del riego para el cultivo

La disponibilidad de agua en el suelo es un factor primordial para el rendimiento del algodón. En la actualidad más del 60% del algodón producido en el mundo se cultiva en regadío. Un adecuado manejo del agua repercute favorablemente en los rendimientos, incrementando el tamaño de las cápsulas y el peso de las semillas.

En general, las necesidades de agua del cultivo del algodón varían de 7.000 a 13.000 m³/ha, según el clima y la estación de crecimiento, pero para lograr unos ren-

dimientos aceptables se requieren al menos 5.000 m³/ha. En el Valle del Guadalquivir, las necesidades netas de riego varían entre 5.500 y 6.000 m³/ha.

Al inicio del periodo vegetativo del cultivo sus necesidades hídricas son reducidas, del orden del 10% del volumen total de agua demandado en la vida del cultivo. El periodo crítico se inicia a partir de la apertura de las primeras flores, perdura unos 21 días y durante él las necesidades hídricas son máximas, ya que también lo es la superficie foliar, representando entre el 50 y el 60% del total.

Para realizar un adecuado manejo del riego en el algodón es indispensable determinar los momentos idóneos de aplicación. Los síntomas del estrés hídrico visibles en la planta son la marchitez de las hojas y la aparición de un matiz azulado oscuro en las mismas, así como un excesivo número de flores en la zona alta de la planta. La programación del riego en el algodón debe evitar que aparezcan estos síntomas. Por la extraordinaria sensibilidad del cultivo al estrés hídrico, es importante no sólo la eficiencia de aplicación del agua de riego, sino también su uniformidad, de forma que no queden partes importantes del campo regado con falta de agua y otras con exceso²¹.

En el Valle del Guadalquivir, además, resulta necesario manejar el riego de forma que se produzca un cierto déficit hídrico en determinadas fases del cultivo, pues de otra forma se

alargaría su ciclo hasta muy entrado el otoño, afectando a la maduración, recolección, calidad y rendimiento.



El riego permite “controlar” el ciclo del cultivo del algodón

21. La eficiencia del riego, depende tanto de del sistema de riego utilizado como de lo adecuado de su diseño y del manejo y mantenimiento que realiza el agricultor.

La red de estaciones agrometeorológicas de Andalucía, proporciona en tiempo real el valor de la evapotranspiración de referencia (ET_0) en la mayoría de las zonas regables de la Comunidad. Esta información, disponible en internet, posibilita el conocimiento de las necesidades hídricas reales del cultivo, lo que permite ajustar una adecuada programación del riego.

Previamente a la siembra o inmediatamente tras ésta, suele realizarse un riego de nascencia. Aunque el riego de nascencia por aspersión es una práctica recomendada en el reglamento de producción integrada del algodón, algunos autores afirman que este tipo de riego sólo debe realizarse en los casos en los que sea estrictamente necesario dado que provoca una disminución de la temperatura del suelo lo que ralentiza la germinación, pudiendo además producir encharcamiento y contribuir a la formación de costra que dificulte o impida la emergencia de las plántulas.

Respecto al momento y cantidad del primer riego de postsiembra, depende de la textura y profundidad del suelo y de la cantidad de agua almacenada en el mismo. Por lo general el primer riego se suele dar dos semanas después de que el primer botón floral se haga visible. Desde el momento del primer riego hasta el final de la fase de floración y aparición de las cápsulas, la programación del riego debe hacerse tratando de satisfacer la demanda hídrica del cultivo, calculada a partir de la (ET_0). A partir de este momento, la dosis de riego debe recortarse de forma progresiva reduciéndose a razón de un 20% de las necesidades del cultivo calculadas a partir de la (ET_0) cada 15 días. Esto debe hacerse de forma que los “sesteos” de la planta (periodos en que se observa una pérdida de turgencia en las hojas) no excedan las horas de máximo calor del día, recuperándose a media tarde y no iniciándose hasta media mañana. A través de este estrés inducido por el manejo del riego, se consigue que el algodón (de crecimiento indeterminado) vaya deteniendo su crecimiento vegetativo y acelerando el desarrollo de las cápsulas.

Siguiendo esta pauta, durante el último riego sólo debe suministrarse el agua necesaria para que se complete el desarrollo de las cápsulas, teniendo en cuenta que un riego demasiado tardío retrasa la apertura de las cápsulas maduras, favorece su pudrición, puede incrementar el encamado y dificultar la defoliación al promover un crecimiento tardío y el rebrote.

La Consejería de Agricultura y Pesca dispone de una Unidad Técnica de Apoyo al Regadío Andaluz a la que pueden acudir organizaciones y técnicos para recibir asesoramiento y/o formación en el manejo del riego del algodón u otros cultivos.

II.5.2.- Sistemas de riego utilizados

El algodón se adapta bien a todos los sistemas de riego.

Los sistemas de riego localizado son de hecho los más eficientes y uniformes. Con ellos se alcanzan eficiencias de entre 75% y 85%, con un potencial del 95% y uniformidades altas. Permiten además la realización de un mejor manejo del riego al poder adaptarse al ritmo de consumo de agua y nutrientes (fertilización) del cultivo, lo que potencialmente puede dar lugar a un menor impacto ambiental y disminución de costes por mejor aprovechamiento de los fertilizantes.

Mediante el riego por goteo se mantienen bajas las pérdidas de agua, estimándose en un 40% a 60% el porcentaje de ahorro de agua que permite en comparación con los sistemas de riego por superficie. Así los volúmenes mínimos de agua que se utilizan en riego por goteo son de unos 4.000 a 4.500 m³/ha frente a los 6.000-7.000 m³/ha utilizados en los sistemas de riego por superficie y los 5.000-5.500 m³/ha del

riego por aspersión. Además de la mayor flexibilidad en el manejo que permiten los sistemas de riego por goteo con respecto al riego por superficie y algunos tipos de riego por aspersión, otras ventajas de los mismos son la posibilidad de realizar fertirrigación, la posibilidad de un mayor grado de automatización (ventajas compartidas con el riego por aspersión de cobertura total) y su mayor tolerancia de aguas de menor calidad: en este caso, el incremento de rendimiento obtenido con el riego localizado, o mejor, el no descenso del mismo como consecuencia de la salinidad del suelo o el agua, puede ser muy importante. El incremento de la calidad de vida de los regantes, fruto de su excelente adaptación a la automatización, está también entre sus grandes ventajas. Como principales inconvenientes se encuentran el mayor coste de la inversión inicial necesaria frente a otros sistemas de riego y las necesidades de presión en el caso de comunidades de regantes con sistemas de distribución a parcelas por gravedad. El diseño de la instalación y la calidad de los materiales empleados son factores de suma importancia en la implantación de estos sistemas, pues en caso de no alcanzarse unos mínimos en estos dos aspectos podríamos encontrar eficiencias y uniformidades mucho más bajas de lo esperado.

El riego por superficie o gravedad se puede utilizar en suelos nivelados con pendientes no superiores al 2%. La modalidad de riego por superficie más extendida en el cultivo del algodón es el riego por surcos, siendo el riego por inundación mucho menos frecuente. Entre sus inconvenientes están sus eficiencias de hecho, que pueden oscilar entre el 40 y el 60%²² debido a las importantes pérdidas por percolación y escorrentía, y peor distribución del agua de riego. Además en la mayor parte de las comunidades de regantes que practican el riego por superficie los agricultores han de adaptarse a las exigencias del turno de riego, lo que dificulta la adecuación de su programa de riegos a las necesidades específicas del cultivo. A favor de este sistema juega su menor coste de instalación, aunque demanda más mano de obra en las operaciones de riego y puede requerir de operaciones de nivelación, alomado y mantenimiento de los surcos (aporcado). Estos costes siempre habrán de ser comparados con los de operación y, sobre todo, mantenimiento de sistemas de riego a presión, para poder establecer comparaciones.

Por su parte, el riego por aspersión, en términos de eficiencia, se sitúa entre el riego por goteo y el riego por superficie (entre el 55 y el 80%), estando ésta y la uniformidad en la aplicación muy condicionadas por las condiciones meteorológicas (velocidad y dirección del viento), del estado de mantenimiento de las tuberías y los aspersores y del adecuado manejo de la presión. Las pérdidas de agua debidas a percolación y escorrentía resultan menores que las que aparecen en el riego por superficie. Su coste de instalación es muy variable en función del tipo de sistema empleado. Los sistemas fijos o de cobertura total, y los sistemas de desplazamiento continuo (rangers y pivots) requieren de mayores inversiones y costes de instalación, y permiten riegos más frecuentes y mayor versatilidad en el manejo. En el extremo opuesto, los sistemas móviles presentan menores costes de instalación, aunque demandan más mano de obra y mayores costes por operación de riego. Además dan lugar a peores uniformidades y limitan la frecuencia de aplicación del riego, lo que dificulta seriamente el manejo del mismo en relación a las necesidades del cultivo. Una opción

22. Aunque con un adecuado manejo de un riego por superficie pueden alcanzarse eficiencias de riego aceptables (del orden del 70-80%), raramente se consiguen éstas en la práctica, estando en torno al 50 ó 60%.

intermedia son las denominadas coberturas totales, que permiten también la automatización y la fertirrigación.

Otro de los inconvenientes de los sistemas de riego a presión (localizado y por aspersión), es la necesidad de disponer de presión en el suministro de agua, lo que conlleva una elevación de los costes energéticos.

II.5.3.- El riego del algodón en Andalucía

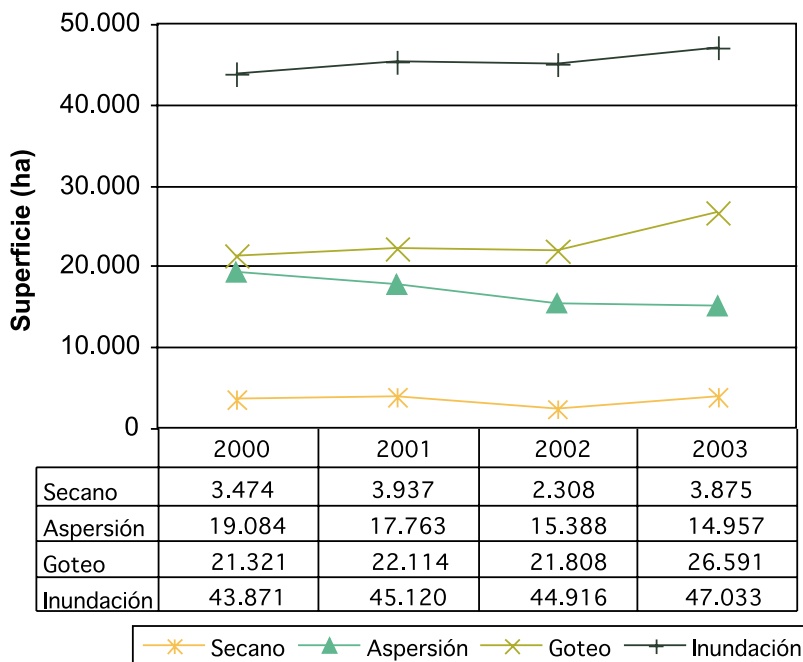
Según datos de la campaña 2003/04, el 96% de la superficie de algodón existente en Andalucía se cultiva en regadío y aunque se utilizan los diferentes sistemas de riego presentados, el predominante durante el periodo de estudio (campaña 2000/01 a 2003/04) es el riego por superficie o gravedad (principalmente riego por surcos).

En el gráfico siguiente se muestra la evolución de la superficie de algodón en Andalucía según los distintos sistemas de riego durante el periodo de estudio.

Se observa cómo la superficie regada por gravedad se ha mantenido aproximadamente constante en el periodo en estudio.

El riego por goteo es el único de los tres sistemas que ha incrementado claramente su superficie durante el periodo 2000-2003, aún habiéndose reducido la superficie global de algodón en Andalucía. Esto implica un incremento de la importancia de este sistema, que ha pasado de ocupar el 24,3% de la superficie de algodón en la campaña 2000/01 al 28,8% en la campaña 2003/04.

Gráfico 27: Evolución de la superficie de algodón de Andalucía según los diferentes sistemas de riego para el periodo de 2000/01 a 2003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

Los sistemas de riego empleados en Andalucía varían significativamente en función de la zona geográfica en la que se ubica el cultivo. De manera general puede afirmarse que en las zonas regables más antiguas y tradicionales predominan los sistemas de riego por superficie²³, mientras que las zonas puestas en riego o modernizadas más recientemente son más frecuentes los sistemas de riego a presión (riego por goteo y por aspersión).

Algodón en riego-96%

Aspersión - 14.957 ha, el 16% —> Rtos más bajo

Goteo - 21.808 ha, el 43% —> Mayores Rtos y uso más eficiente del agua

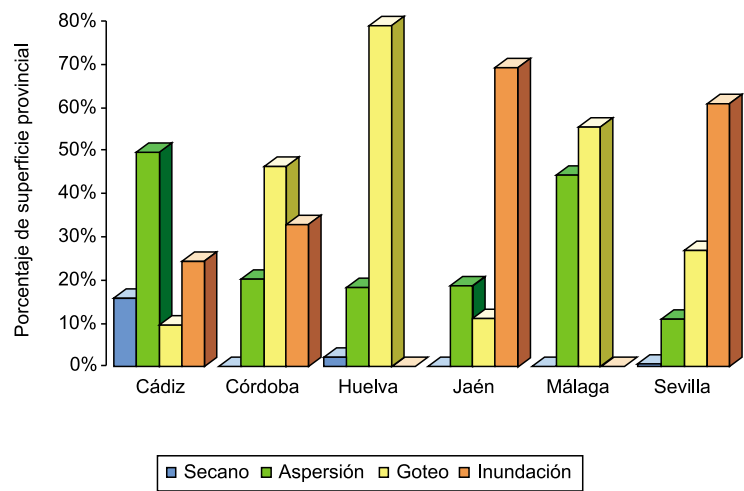
Por superficie - 47.033 ha, el 51% —> El más extendido

En el siguiente gráfico se representa la superficie de algodón por provincias según el sistema de riego bajo el que se cultiva en el periodo de referencia.

Como se puede observar, el riego por gravedad es mayoritario en Jaén y Sevilla, mientras que en Málaga, Huelva y Córdoba el sistema predominante es el riego por goteo, aunque en Málaga no existe mucha diferencia con respecto al riego por aspersión.

En el caso de Cádiz, el riego predominante es el riego por aspersión, siendo además muy importante en esta provincia el algodón en secano, superando incluso al algodón regado por goteo.

Gráfico 28: Distribución de la superficie provincial de algodón según sistemas de riego expresado como porcentaje respecto al total de la superficie de algodón en la provincia, en el periodo 2000/01 a 2003/2004.

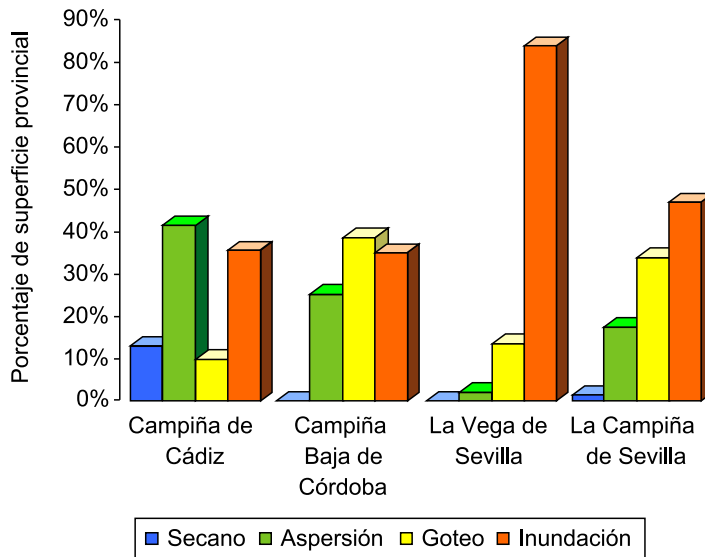


Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

23. Es común que estas zonas regables tradicionales se ubiquen en terrenos llanos o de escasa pendiente. La distribución de agua entre regantes suele hacerse por gravedad en canalizaciones abiertas, y con establecimiento de un turno de riego. Fuera de los periodos de sequía no suelen existir excesivas limitaciones a la dotación de agua por hectárea, y el coste del agua suele ser muy bajo (canon de riego fijo). Las zonas de puesta en riego más reciente se suelen localizar regiones más onduladas. La distribución de agua entre parcelas se hace a través de una red de tuberías de presión. Los costes del agua suelen ser mayores con un sistema de precios variable según consumo y las dotaciones por hectárea suelen ser menores.

Centrando el estudio en las principales comarcas productoras, en la “Campiña de Cádiz” el sistema de riego predominante es el riego por aspersión, aunque el riego por gravedad se presenta en una proporción similar. El riego por goteo es en esta comarca de muy escasa importancia, presentándose en una proporción similar a la del algodón en seco.

Gráfico 29: Distribución de la superficie comarcal de algodón según sistemas de riego expresado como porcentaje respecto al total de la superficie de algodón en la comarca, en el periodo 2000/01 a 2003/2004.



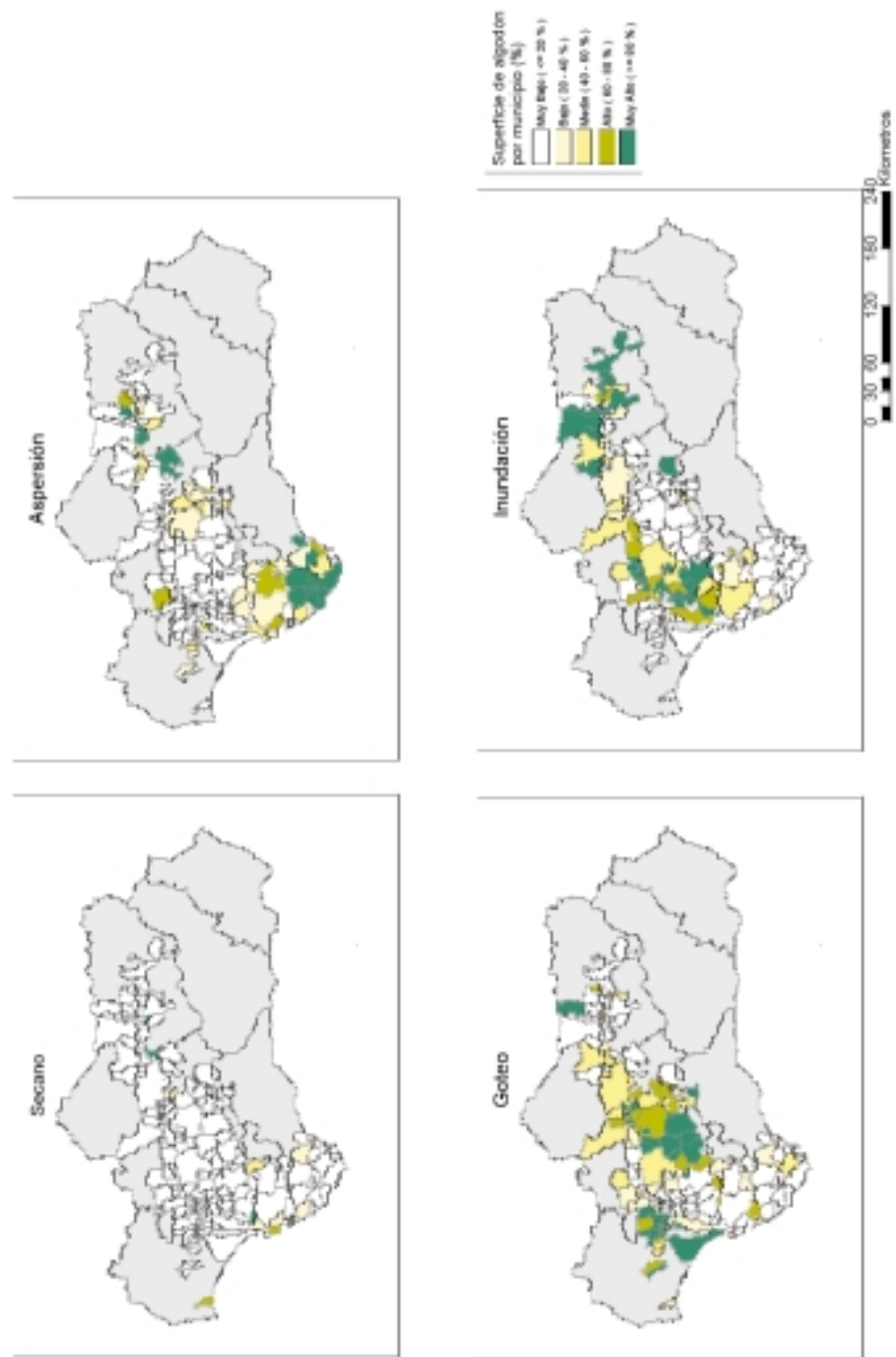
Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

En el resto de comarcas el sistema de riego predominante es el riego por gravedad, si bien en la comarca “Campiña Baja” de Córdoba, se ve superado por la importancia del riego por goteo. El riego por goteo supera siempre al riego por aspersión excepto en la “Campiña de Cádiz”.

En la comarca “La Vega”, de Sevilla, el algodón se riega casi exclusivamente por gravedad, sistema que supone de media el 86% de la superficie de algodón de la comarca. Así mismo, en la comarca “La Campiña de Sevilla”, el sistema predominante es el riego superficial, con el 49% de la superficie, seguido del riego por goteo, con el 33% y el riego por aspersión.

En la figura siguiente se representa la superficie de algodón de cada sistema de riego por municipio.

Figura 8: Distribución de la superficie media de algodón de cada sistema de riego por municipios para el periodo 2000/01-2.003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

II.5.4.- Los sistemas de riego y el rendimiento del cultivo

El manejo del riego incide directamente en la productividad del cultivo, existiendo diferencias de rendimiento según sea el sistema de riego empleado. Como ya se ha mencionado, el algodón cultivado en secano tiene un rendimiento muy inferior al cultivado en regadío, hecho que resulta común al resto de cultivos andaluces.

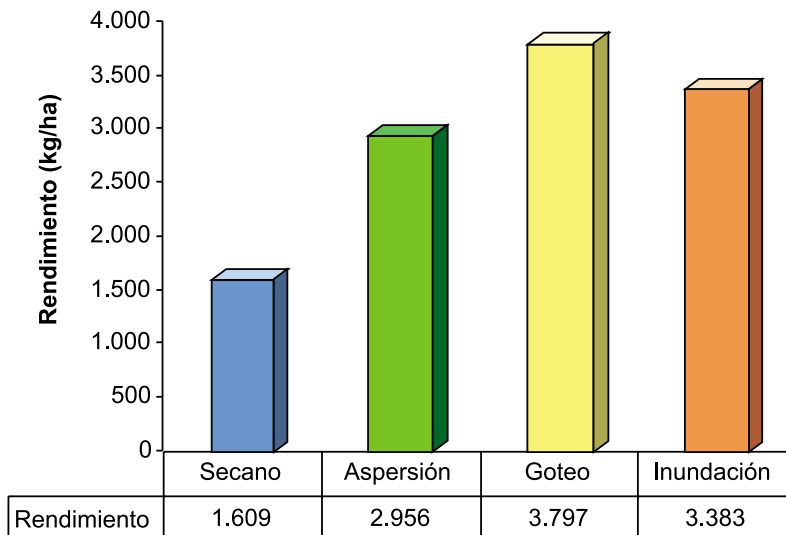
Los **gráficos 30 y 31** y las observaciones que se presentan a continuación están basados en los resultados medios obtenidos por el conjunto de explotaciones algodoneras de Andalucía en el periodo comprendido entre las campañas 2000/2001 y 2003/2004. No se trata, por tanto de datos extraídos de una muestra sino de datos agregados de la población total de explotaciones algodoneras.

Resulta llamativo el menor rendimiento del algodón regado por aspersión, en comparación con los otros dos sistemas de riego, goteo y gravedad. En opinión de la unidad Técnica de Apoyo al Regante de la Consejería de Agricultura y Pesca esto se puede deber en parte a la obsolescencia de algunas de las instalaciones y en parte al mal manejo que el agricultor realiza con este sistema de riego (**ANEXO VIII**).

Puede apreciarse también como los rendimientos alcanzados con el riego por superficie son cercanos a los del riego localizado. Esto puede deberse, entre otras, a las siguientes razones: a) las mayores dotaciones compensan las mayores pérdidas, con lo que el cultivo se encuentra bien abastecido de agua y, b) existe entre los regantes una larga experiencia con este tipo de riego, lo que hace que pese a la rigidez de los turnos de riego, sea muy bien manejado, compensando otros inconvenientes.

Respecto al riego por goteo ya se han expuesto sus ventajas frente a los otros sistemas. Con él pueden alcanzarse rendimientos próximos al potencial productivo del cultivo. Resulta especialmente indicado en los casos de suelos o aguas salinas, pues con riegos de alta frecuencia se puede conseguir un estado de humedad en el suelo que minimice los efectos negativos de la salinidad.

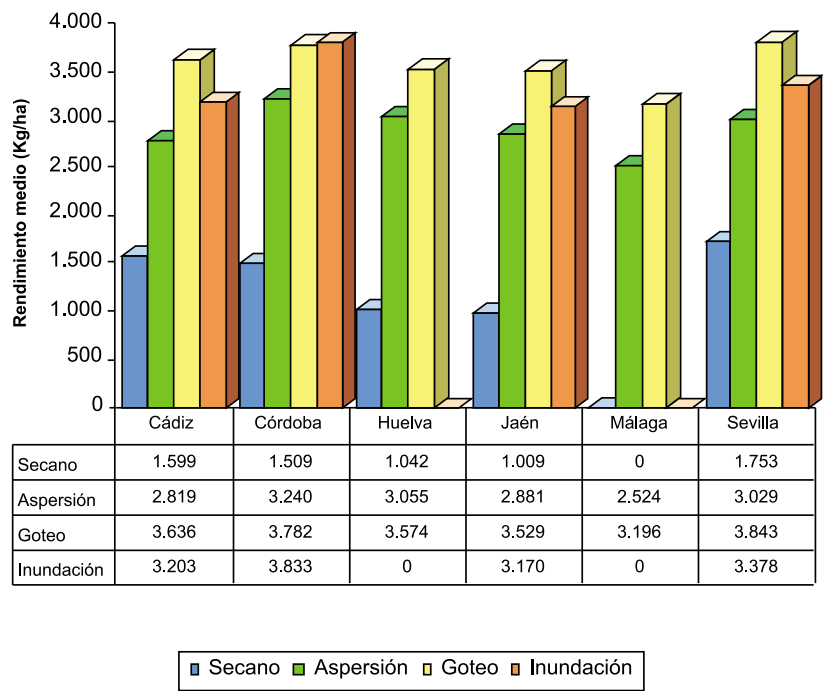
Gráfico 30: Rendimiento medio de algodón en Andalucía según el sistema de riego en el período de 2000/01 a 2003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004

Las diferencias observadas en los rendimientos según el sistema de riego empleado se aprecian también en las distintas provincias andaluzas, aunque atenuadas o acrecentadas según el caso, como se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 31: Rendimiento medio de algodón por sistema de riego y provincia, para el período de 2000/01 a 2003/04.



Fuente: FAGA. Consulta realizada en Julio de 2004.

II.6.- Maquinaria empleada en el cultivo del algodón

II.6.1.- Maquinaria para siembra

La técnica de acolchado del suelo se practica en el 56% de la superficie del cultivo de algodón en Andalucía. Para ello se utilizan sembradoras que llevan instalado un equipo colocador del plástico, que lo extiende y fija en la línea de siembra a la vez que le hace perforaciones de 3 cm de diámetro y equidistantes 8-10 cm. También el equipo efectúa un surco en la línea de siembra con una reja frontal para crear una cámara o espacio libre en el que la plántula pueda desarrollarse al principio sin entrar en contacto con el plástico. Las sembradoras llevan incorporados equipos distribuidores de insecticidas de suelo y depósitos para herbicidas con boquillas que los localizan en la línea de siembra (López Bellido, 2003). Las sembradoras que se emplean son de semiprecisión mecánicas.

En algunos casos la perforación del plástico no se hace hasta unos 10 días después de la siembra, haciéndose de forma manual.

En las zonas de cultivo donde no se realiza el acolchado la siembra se realiza de la misma forma descrita para el acolchado con la única diferencia de que no se coloca el plástico.

II.6.2.- Maquinaria de tratamientos fitosanitarios

La maquinaria utilizada para los tratamientos fitosanitarios del cultivo del algodón, considerando como tales el abonado y el control de malas hierbas, plagas y enfermedades, no es específica de este cultivo, sino que se emplea de forma generalizada en otros muchos cultivos.

Entre la maquinaria utilizada encontramos la abonadora centrífuga, a voleo, chorrillo, unimog, etc o el tractor con cuba acoplada para los tratamientos foliares. No obstante, este tipo de maquinaria presenta un especial interés al ser el medio de aplicación de productos que podrían causar daños a los seres vivos y en general al medio ambiente si su mantenimiento y uso no es correcto.

Tal es así que la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, contempla los aspectos relativos a los medios utilizados en la lucha contra plagas, en especial los productos fitosanitarios, para garantizar que en su manipulación y aplicación no existan efectos perjudiciales para la salud del consumidor o del aplicador, para los animales o para el medio ambiente. En el título III sobre medios de defensa fitosanitaria de esta Ley, y específicamente en el artículo 41, punto 2, apartado b) sobre utilización de productos fitosanitarios, se especifica que por parte de quienes presten servicios de aplicación de productos fitosanitarios se debe de disponer de los medios de aplicación adecuados y mantener un régimen de revisiones periódicas.

Y el Real Decreto 1201/2002, de 20 de noviembre, por el que se regula la Producción Integrada de productos agrícolas, en su Anexo I sobre Normas Generales de Producción Integrada, establece como obligatorio el adecuado estado de funcionamiento de la maquinaria utilizada en la aplicación de productos fitosanitarios, herbicidas, abonados foliares, etc y la revisión y calibrado periódico. La revisión debe efectuarse de conformidad con las disposiciones vigentes en la materia al menos, una vez cada cuatro años, en un centro oficial o reconocido, y todos los años, por el productor.

II.6.3.- Maquinaria de recolección

Existen dos tipos básicos de cosechadoras de algodón: la de husillos (spindle picker) y la de cápsulas (stripper).

La cosechadora de husillos se usa predominantemente en el algodón de regadío y en las áreas de altas lluvias. En España, donde el cultivo de algodón es principalmente de regadío, se utiliza siempre la cosechadora de husillos.

Las cosechadoras de husillos recolectan el algodón separándolo de las cápsulas abiertas y dejando las envolturas vacías de las cápsulas en las plantas. Con esta maquinaria pueden darse varias pasadas para recolectar el cultivo a medida que madura progresivamente.

Los órganos recolectores son husillos o pinchos estriados que giran sobre su eje y que van encastrados en barras verticales que también giran. Cada husillo pasa por unos rodets de goma que a su vez giran y se autolimpian, haciendo desprender la fibra del husillo para que lleguen limpios a la posición frontal de recogida y puedan de nuevo agarrar el algodón. Un potente sistema de aspiración absorbe el algodón de la zona de los limpiadores y lo conduce a través de tubos a la canasta superior. Ésta una vez llena, se eleva y se abre mediante un sistema hidráulico y descarga el algodón en el vehículo o equipo auxiliar de transporte.

Cosechadoras de algodón: Más de 1000 en Andalucía
Maquinaria específica de este cultivo



La cosechadora de husillos puede ser empleada con plantas de algodón de prácticamente cualquier tamaño, aunque requieren exactitud de espaciamiento entre líneas. El más común para la mayoría de los equipos disponibles es de 95-100 cm.

Un mal control de las malas hierbas puede reducir la eficiencia de la recolección del algodón y su calidad y rendimiento. Para la cosechadora de husillos en general, son deseables, cultivares de alto rendimiento, de madurez temprana y cápsulas ligeramente resistentes al temporal y bien separadas del suelo sobre un fuerte tallo central.

Por otro lado, el desarrollo de cultivares de hoja lisa (smooth-leaf) ha contribuido a minimizar las pérdidas en la categoría o grado del algodón cosechado con cosechadora de husillo.

La utilización de reguladores de crecimiento y el manejo del riego son parámetros que determinan la eficiencia de la recolección.

El uso de la cosechadora de husillos ha creado la necesidad de eliminar las hojas de la planta. En la cosechadora de husillos de 2 líneas el rendimiento medio es de 1,85 horas por hectárea en la primera recolección y 1,35 horas por hectárea en la segunda. Una cosechadora de husillos de dos hileras puede recolectar un promedio de 100 hectáreas al año.

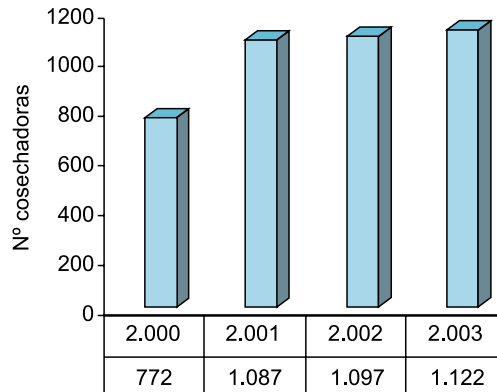
Las pérdidas en campo de la cosechadora de husillos varían entre el 5 y el 15%, siendo el contenido de impurezas (hojarasca) del algodón bruto recolectado por la cosechadora de husillos aproximadamente del 6%.

Para optimizar el rendimiento de la cosechadora es fundamental racionalizar los trabajos de descarga y transporte dentro de la finca y a la desmotadora del algodón bruto. El sistema más simple es la descarga directa de la cosechadora a camiones para su transporte a la desmotadora. El algodón a medida que se descarga en el camión es distribuido y comprimido por los obreros para aumentar la capacidad de carga. Este es el sistema más eficiente y de más bajo coste, y según técnicos conocedores del sector el más empleado en Andalucía.

Otros sistemas son las canastas jaulas o remolques especiales de diversos tipos que transportan el algodón directamente a la desmotadora.

Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación el número de cosechadoras de algodón en España a finales de 2003 ascendía a 1.122. A continuación se muestran datos de la evolución del número de cosechadoras de algodón en el periodo 2000-2003.

Gráfico 32: Evolución del número de cosechadoras de algodón en España en el periodo 2000-2003.



Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca.

El número de cosechadoras de algodón ha experimentado un crecimiento importante en el periodo 2000-2003, existiendo en 2003 un total de 350 cosechadoras más que en 2.000. El crecimiento más importante se dio en 2001 que precisamente fue un año en el que descendió la superficie de cultivo en Andalucía.

Como se ha mencionado en este apartado las cosechadoras de algodón tienen una capacidad de trabajo de 100 ha/año lo que significa que si en Andalucía la superficie de cultivo de algodón en 2003 ascendía a 92.455,4 ha, serían suficientes 924 cosechadoras aproximadamente para recoger el algodón producido en una campaña en Andalucía.

Como según los datos del MAPA el número de cosechadoras en España asciende a 1.122 y el 97% de la superficie de algodón se encuentra en Andalucía, el número de cosechadoras de algodón disponibles está bastante ajustado a las necesidades del cultivo.

Tabla 24: N° de cosechadoras de algodón en Andalucía según provincias a 31 de diciembre de 2001.

Provincias	N° Cosechadoras de algodón	%
Almería	1	0,1
Cádiz	58	5,4
Córdoba	167	15,6
Granada	0	0,0
Huelva	3	0,3
Jaén	75	7,0
Málaga	3	0,3
Sevilla	762	71,3
Total	1.069	100,0

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía.

De un total de 1.087 cosechadoras de algodón existentes en España en 2001, 1.069, es decir, el 98,3% de las mismas se encontraban en Andalucía.

Un 71% de las cosechadoras pertenecían a Sevilla que por otro lado es la provincia andaluza con mayor superficie de cultivo. Le sigue en importancia Córdoba con el 15,6% de las cosechadoras de algodón en 2001.

El coste de una cosechadora de algodón según una empresa de maquinaria representativa del sector se eleva en torno a los 210.354 €.

Si se considera que la cosechadora recolecta 100 hectáreas al año, que su vida útil es de 10 años y además se tiene en cuenta el rendimiento medio del cultivo en Andalucía en los últimos cinco años (3.405 kg/ha) el coste de amortización de esta máquina sería de 0,061 €/kg de algodón.



III.- CAPÍTULO:

CARACTERIZACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES AGRARIAS CON ALGODÓN EN ANDALUCÍA

III.1.- Metodología

La caracterización de las explotaciones algodoneras andaluzas se obtiene a partir del sistema de información desarrollado para las explotaciones algodoneras andaluzas.

Para esta caracterización, el concepto de explotación agraria con algodón que se ha considerado es el de conjunto de cultivos que, además del algodón, gestiona en el ámbito de Andalucía, independientemente de si este productor es una persona física o jurídica y de la distribución de sus cultivos en el territorio andaluz²⁴. Por tanto, en este estudio los conceptos de productor y explotación son equivalentes. No se han considerado actividades ganaderas entre las actividades de las explotaciones.

Este concepto de explotación, que incluye todas las parcelas que gestiona el agricultor independientemente del cultivo que en ellas establezca, nos permite analizar la unidad de gestión de la explotación, las alternativas de cultivo que el empresario agrario se plantea, la importancia de este cultivo en el conjunto de la explotación.

Este sistema debe permitir caracterizar el sector y simular escenarios de cambio que afecten al mismo. El sistema de información integra la información obtenida de diversas fuentes en una única estructura, con lo que se incrementa el valor de la información contenida, y permite la obtención de nueva información a partir de la información original.

El ámbito temporal que abarca el sistema de información es el periodo comprendido entre las campañas 2000/01 y 2003/04.

El sistema de información no incluye al algodón de forma exclusiva, sino que además incluye al resto de cultivos que se encuentran en las explotaciones algodoneras.

En este sentido, se distinguen dos tipos de cultivos. Por un lado, se encuentran las principales alternativas del algodón en el periodo de estudio, esto es, el girasol, el maíz, la remolacha y el trigo. Estos cultivos, dada su importancia, reciben un trato similar al cultivo del algodón. Para estos cultivos se incorpora al sistema la siguiente información:

- Superficie y localización.
- Producción.
- Precio recibido por la venta de la producción.
- Subvenciones.
- Costes.

Por otra parte, se encuentran el resto de cultivos de las explotaciones, para los cuales tan solo se registra información sobre su superficie y su localización.

Para la incorporación de esta información al sistema se requiere, en un primer paso, la identificación de las fuentes de información que pueden ser de utilidad, para posteriormente pasar al análisis de la información contenida en las mismas. El objetivo de este análisis es identificar la información que se va emplear y detectar las incidencias que se presentan en las mismas.

Una vez determinadas las fuentes de información empleadas para cada caso y detectadas las incidencias que presentan, se procede al procesado de la información. El procesado tiene un doble objetivo, por un lado se trata de subsanar las incidencias detectadas, garantizando de esta forma la calidad de la información volcada en el sistema de información. Por otro lado, con este proceso se trata de disponer la información en el formato adecuado para su posterior integración en el sistema de información.

El sistema diseñado es un sistema georreferenciado, ya que permite la representación geográfica de la información que contiene. Por este motivo, el sistema de información está formado por dos partes diferenciadas pero complementarias. Por un lado

24. Así, existen explotaciones algodoneras cuyos cultivos se distribuyen entre varias provincias, por ejemplo Granada, en cual no se cultiva algodón pero sí existen superficies pertenecientes a explotaciones algodoneras.

se dispone de la información alfanumérica²⁵ relativa a las explotaciones algodoneras y por otro, información geográfica que permite visualizar las variables contenidas en el sistema.

La información alfanumérica se integra en una base de datos relacional en formato Microsoft Access 2000. Este tipo de base de datos consiste en un conjunto de tablas, relacionadas entre sí por una serie de campos con valores comunes, obteniéndose la información procedente de diferentes tablas a través de consultas.

Una consulta es una solicitud de información a la base de datos. Los datos mostrados pueden proceder de una sola tabla o de un conjunto de ellas, obteniéndose como resultado una hoja de respuesta dinámica, en la cual se muestra la información extraída, aunque no se guarda dicha información, sino que ésta sigue estando en las tablas.

Algunos tipos de consultas permiten la modificación de las tablas, como es el caso de las consultas de actualización o, incluso, la creación de una nueva tabla (consultas de creación de tablas). Además, las consultas permiten realizar cálculos a partir de las variables que poseen las tablas en la base de datos, creando de esta forma nuevas variables.

Este tipo de base de datos tiene la ventaja de que permite la actualización continua del sistema, ya que permite el cambio de los valores de una tabla sin afectar al resto, pero modificando el resultado final de las consultas en que dicha tabla está incluida. Asimismo, es posible sustituir la tabla por una de mayor complejidad, sin afectar al resto del sistema.

La base de datos está formada por cinco módulos, cada uno referente a un aspecto determinado de los cultivos que integran el sistema. Estos son:

- a) Módulo de parcelas.- Contiene la información estructural del sistema (superficie, localización, etc.) de todos los cultivos que lo integran.
- b) Módulo de rendimientos.- Incluye el rendimiento de los principales cultivos del sistema (girasol, maíz, remolacha y trigo).
- c) Módulo de precios.- Incluye el precio recibido por los productores de los principales cultivos del sistema (algodón, girasol, maíz, remolacha y trigo).
- d) Módulo de ayudas.- Incluye las subvenciones recibidas por los productores de los principales cultivos del sistema (algodón, girasol, maíz, remolacha y trigo).
- e) Módulo de costes.- Incluye los costes en los que se incurre en la producción de los principales cultivos del sistema (algodón, girasol, maíz, remolacha y trigo).

Además de la base de datos con información alfanumérica, el sistema de información contiene un bloque de información geográfica. La información geográfica se compone de una serie de archivos en formato "shapefile", los cuales contienen las referencias geográficas que se van a representar (municipios, parcelas, etc.) así como las variables básicas de las mismas (superficie, perímetro, etc.). Para poder representar la información alfanumérica mediante estos archivos, es necesario transferir la información procedente de la base de datos a dichos archivos. Esto se consigue a través de una serie de campos creados para tal fin.

El programa empleado para la representación espacial de las variables es ArcView 8.2 de ESRI. Este programa contiene una herramienta denominada ArcCatalog para la creación de bases de datos geográficas. Una base de datos geográfica consiste en una base de datos que incluye, además de la información alfanumérica, la información geográfica (archivos shapefile) en la misma estructura. La base de datos creada de esta forma se conecta al programa ArcView mediante una conexión OLE DB²⁶. Esta conexión permite volcar al programa la información obtenida en la base de datos a través de consultas. Asimismo, se vuelca directamente desde la base de datos la

25. Información almacenada en forma de texto y cifras numéricas

26. OLE DB: Object Linking and Embedding Database. Esta conexión permite obtener datos de una base de datos en diversos formatos, estableciendo una comunicación entre la base de datos y el programa ArcView.

información geográfica que contiene (archivos shapefile). La ventaja de este sistema es que, si se desea modificar el contenido de algún módulo, este cambio se traduce en una modificación de la representación geográfica obtenida (ESRI, 2001).

El sistema obtenido de esta forma permite su actualización automática, modificando los parámetros introducidos en los diferentes módulos. Esto incluye tanto a la información alfanumérica como a la información geográfica, lo cual representa una importante herramienta para apoyar la toma de decisiones que afecten al sector.

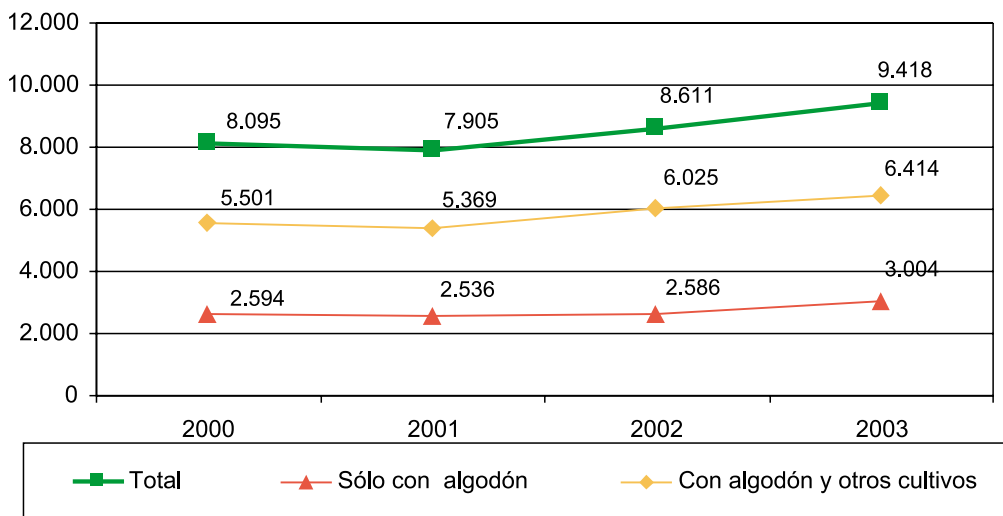
III.2.- Caracterización de las explotaciones agrarias con algodón

III.2.1.- Productores de algodón

El número de explotaciones que cultivan algodón en Andalucía en el período 2000-2003 como ya se ha mencionado en un capítulo anterior ha oscilado entre 7.905 y 9.418, con una tendencia descendente hasta 2001, seguida de una recuperación en el número de explotaciones a partir de ese año, como se muestra en el **gráfico 33**. Destaca la reducción del número de explotaciones en la campaña 2000/01, siendo esta reducción más acusada entre las explotaciones cuyo único cultivo es el algodón.

En torno al 31% del total de explotaciones, a partir del año 2000, corresponden a explotaciones cuyo único cultivo es el algodón y cuya rentabilidad está asociada, por tanto, a este cultivo. Las restantes explotaciones corresponden a productores cuya superficie agraria se reparte entre el algodón y otros cultivos.

Gráfico 33: Evolución del número de explotaciones algodoneras, de las explotaciones que sólo cultivan algodón y de las explotaciones que cultivan algodón y otros cultivos, en Andalucía.

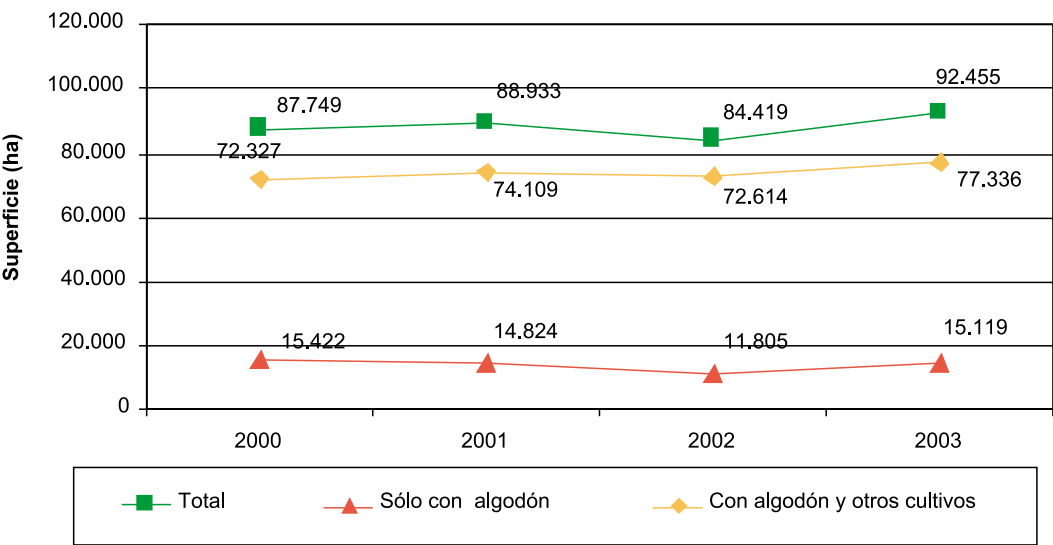


Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

Si se considera la evolución de la superficie de algodón en Andalucía, en función del tipo de explotación, destaca el hecho de que las explotaciones dedicadas en exclusiva al cultivo del algodón, pese a suponer en torno al 31% del total (desde 2000) tan

sólo suponen entre el 14 y el 18% de la superficie total de algodón, también a partir de la misma fecha. Esto indica que las explotaciones dedicadas en monocultivo al algodón poseen además de un peso relativo bajo en el conjunto del sector y un menor tamaño de explotación con respecto a las explotaciones que cultivan otros cultivos.

Gráfico 34: Evolución de la superficie total de algodón, de la superficie de algodón en las explotaciones que sólo cultivan algodón y de la superficie de algodón en las explotaciones que cultivan algodón y otros cultivos, para Andalucía.



Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

III.2.2.- Tamaño de la explotación agraria con algodón

Las explotaciones algodoneras dedicaron, en el período 2000-2003, una superficie media de 10,4 hectáreas al cultivo del algodón. Si se consideran exclusivamente las explotaciones que sólo cultivan algodón, esta superficie disminuye hasta 5,3 hectáreas, y se eleva hasta 12,7 ha en el caso de las explotaciones que integran otros cultivos, lo que explica que las explotaciones de algodón en monocultivo posean una importancia en superficie menor a la que poseen en número de explotaciones.

Tabla 25: Evolución de la superficie media cultivada de algodón en las explotaciones algodoneras, en las explotaciones que sólo cultivan algodón y en las explotaciones que cultivan algodón y otros cultivos.

Campaña	Superficie de algodón media en la explotación (ha)		
	Total explotaciones	Explotaciones sólo con algodón	Explotaciones con algodón y otros cultivos
2000	10,84	5,95	13,15
2001	11,25	5,85	13,80
2002	9,80	4,57	12,05
2003	9,82	5,03	12,06
Promedio	10,43	5,35	12,77

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

Se observa cómo la superficie media cultivada de algodón en la explotación muestra una evolución decreciente a lo largo del período de estudio, para todos los casos, lo que indica una cierta tendencia a sustituir el algodón por otras alternativas de cultivo.

En el caso de las explotaciones cuyo único cultivo es el algodón, la superficie cultivada de algodón coincide con el tamaño total de la explotación. No obstante, esto no ocurre en el caso de las explotaciones que destinan parte de su superficie a otros cultivos, lo que obliga a analizar asimismo el tamaño de la explotación en su conjunto.

Tabla 26: Evolución del tamaño medio de las explotaciones agrarias con algodón andaluzas, de las que sólo cultivan algodón y de las que cultivan tanto algodón como otros cultivos.

Campaña	Tamaño de explotación medio (ha)		
	Total explotaciones	Explotaciones monocultivo algodón	Explotaciones no monocultivo algodón
2000	44,67	5,95	62,94
2001	47,33	5,85	66,92
2002	43,57	4,57	60,32
2003	43,59	5,03	61,65
Promedio	44,79	5,35	62,96

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

La **tabla 26** muestra cómo el tamaño medio de las explotaciones agrarias con algodón, en el período considerado, se sitúa en 44,79 hectáreas de las cuales 10,43 hectáreas, por término medio, se destinan al cultivo del algodón, lo que supone aproximadamente el 25% de la superficie de la explotación. Así mismo, se observa cómo las explotaciones dedicadas en exclusiva al cultivo del algodón muestran un tamaño sensiblemente menor, con un tamaño de explotación de sólo 5,35 hectáreas, de media en el período de estudio. Por último, aquellas explotaciones que distribuyen su superficie entre el algodón y otros cultivos presentan un mayor tamaño de explotación, en torno a las 63 hectáreas de media, lo que les permite combinar diferentes opciones de cultivo dentro de una misma explotación.

La siguiente tabla ilustra la distribución de las explotaciones algodoneras en función del tamaño de explotación, para la campaña 2003/04. El 75% de las explotaciones algodoneras tienen un tamaño de explotación inferior a 25 hectáreas, y en ellas el algodón es el principal cultivo, ocupando entre el 45 y el 97% del total de la superficie de la explotación. El restante 25% de las explotaciones concentra el 62% de la superficie total de algodón y se caracteriza por un mayor tamaño de explotación asociado a una menor importancia del cultivo del algodón en la superficie total de la explotación, importancia que decrece conforme aumenta el tamaño de la explotación.

Tabla 27: Distribución de las explotaciones algodoneras andaluzas en función del tamaño de la explotación, para la campaña 2003/04.

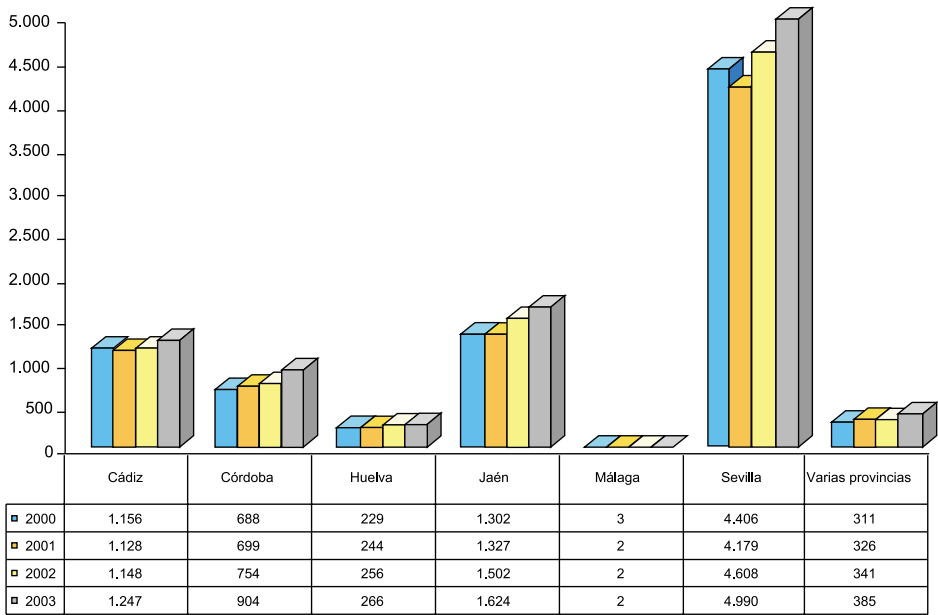
Tamaño de Explotación (hectáreas)	Explotaciones		Algodón		Media por explotación	
	Número	%	Superficie (ha)	%	Tamaño (ha)	Algodón (ha)
<=1	296	3,14%	198,54	0,21%	0,69	0,67
1-5	2.214	23,51%	5.600,52	6,06%	2,93	2,53
5-10	1.940	20,60%	10.868,18	11,76%	7,52	5,60
10-25	2.606	27,67%	18.314,82	19,81%	15,48	7,03
25-50	1.005	10,67%	12.044,13	13,03%	34,99	11,98
50-100	652	6,92%	13.322,75	14,41%	70,87	20,43
100-500	593	6,30%	20.814,32	22,51%	213,43	35,10
>500	112	1,19%	11.292,17	12,21%	1.259,04	100,82
Total	9.418	100,00%	92.455,43	100,00%	43,59	9,82

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

III.2.3.- Distribución provincial

Una vez considerada la distribución de las explotaciones agrarias con algodón en función de su tamaño de explotación, se analiza la distribución geográfica de estas explotaciones. Aquellas explotaciones algodoneras que contienen cultivos en varias provincias se han incluido en un epígrafe específico.

Gráfico 35: Evolución del número de explotaciones con algodón en Andalucía, por provincias.



Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

En términos generales, el número de explotaciones se ha incrementado a partir de la campaña 2000/01, a excepción de Sevilla, donde se ha reducido el número de explotaciones hasta un mínimo en 2001/02, para incrementarse de forma sostenida desde esa campaña. El análisis provincial, para la media del período, muestra como

Sevilla concentra el 53,4% de las explotaciones, seguida de Jaén (16,9%), Cádiz (13,8%) y Córdoba (8,9%). Las restantes provincias poseen una importancia mucho más reducida. Jaén ocupa el segundo lugar en número de explotaciones, aunque ocupa el tercer lugar en superficie cultivada de algodón, lo que indica una menor superficie cultivada de algodón por explotación, con respecto al resto de provincias, como se muestra en el **gráfico 36**.

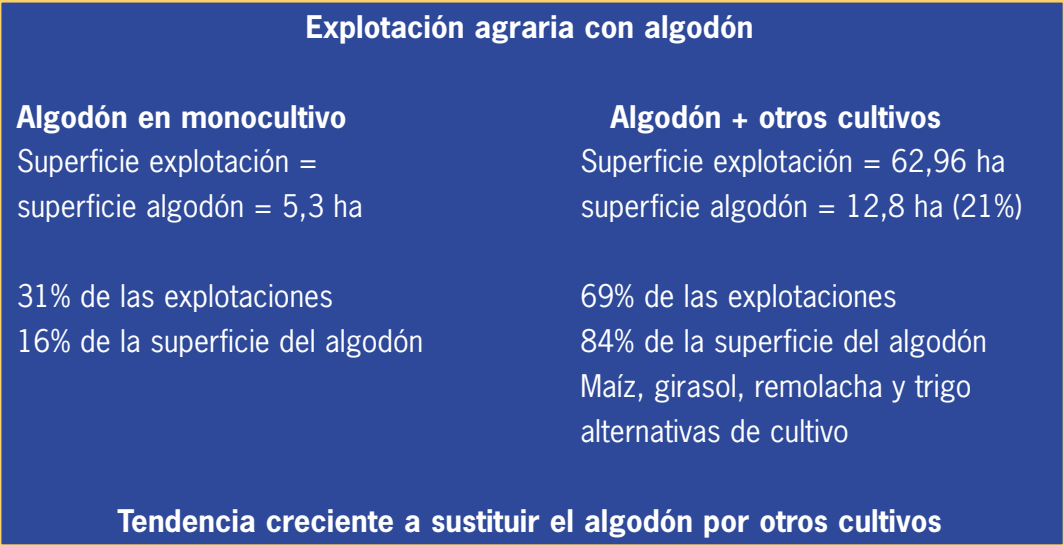
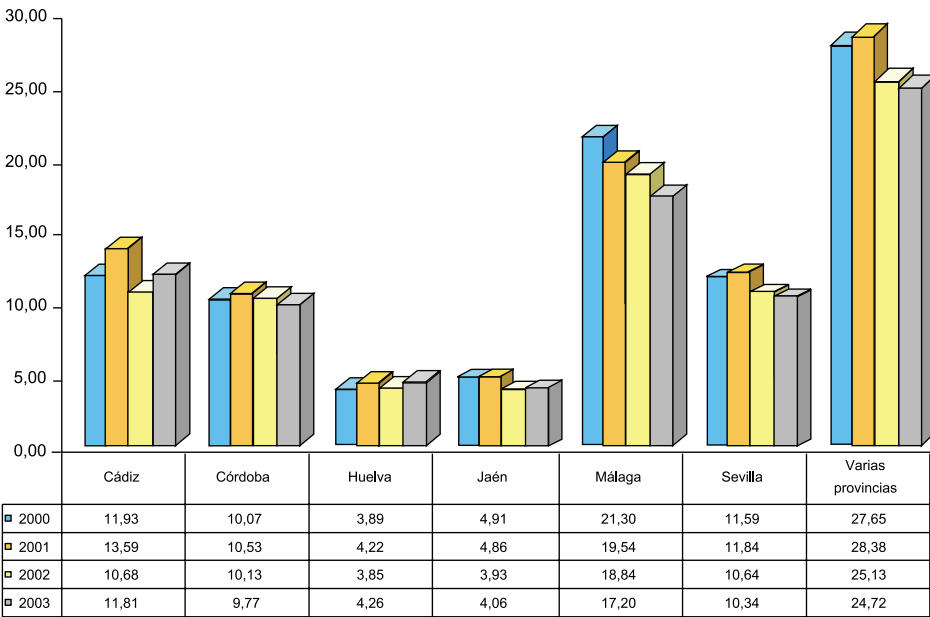


Gráfico 36: Evolución por provincias de la superficie media de algodón por explotación.

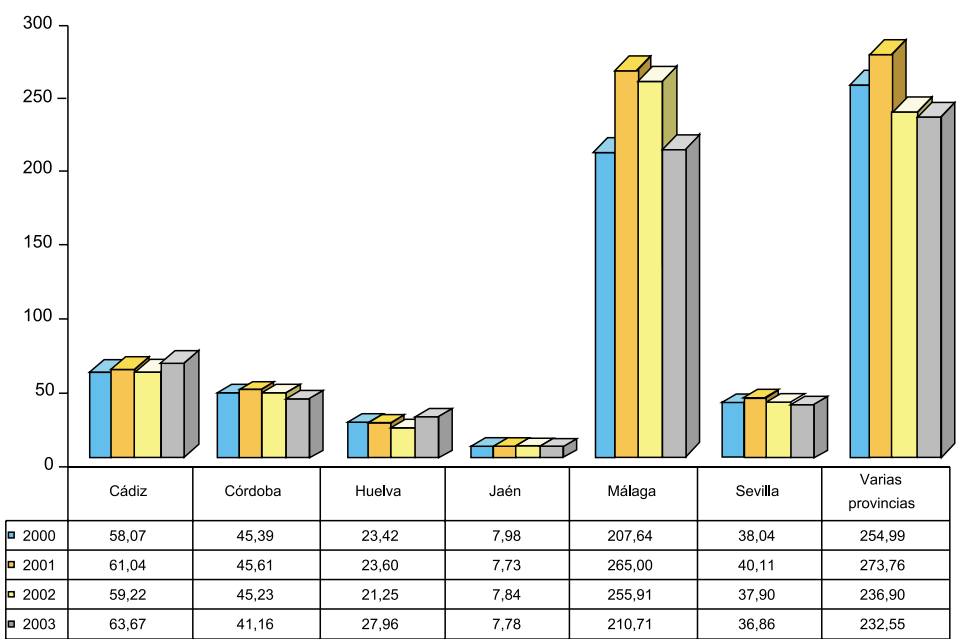


Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

Si se analiza por provincias la superficie media por explotación dedicada al cultivo del algodón, se observa que las explotaciones que abarcan varias provincias son, por su previsible mayor dimensión, las que más superficie dedican al algodón, con una media de 26,5 hectáreas en el período considerado, aunque con una evolución claramente descendente. Las explotaciones de Cádiz, Córdoba y Sevilla dedican en la explotación, por término medio, una superficie que oscila entre 10 y 12 hectáreas. Huelva y Jaén muestran los menores valores de superficie media de algodón por explotación, en torno a 4-5 hectáreas de media. Los valores de Málaga deben tomarse con cautela debido al valor testimonial de la producción algodonera en esta provincia.

La paridad en la superficie dedicada al cultivo de algodón por explotación, que se observa entre Cádiz, Córdoba y Sevilla, por una parte y Jaén y Huelva, por otra, no se mantiene si se considera la superficie total de la explotación. El gráfico siguiente permite comparar la evolución del tamaño medio de las explotaciones algodoneras andaluzas, para cada una de las provincias productoras.

Gráfico 37: Evolución por provincias del tamaño de explotación medio de las explotaciones algodoneras andaluzas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

Las explotaciones que se distribuyen entre varias provincias son las que presentan un mayor tamaño, con una media de 249,55 hectáreas en el período considerado. Si no se considera Málaga, cuya aportación a la superficie de algodón es casi testimonial, como se ha indicado anteriormente, las explotaciones algodoneras de mayor tamaño corresponden a Cádiz (60,5 hectáreas de media en el período de estudio), seguida de Córdoba (44,35) y Sevilla (38,23), y a mayor distancia Huelva (24,06) y por último Jaén (7,83).

Este análisis provincial permite constatar como existen diferencias geográficas entre las explotaciones algodoneras, con un número relativamente elevado de explotaciones algodoneras de pequeño tamaño en la provincia de Jaén, y que además dedican una parte importante de su superficie al cultivo del algodón. Por otra parte, los mayores tamaños de explotación se encuentran en Cádiz, y es esta provincia, junto con Sevilla y Córdoba, la que registra los mayores valores de superficie media por explotación dedicados al cultivo del algodón, en torno a 11 hectáreas.

III.2.4.- Principales cultivos de las explotaciones algodoneras

Como se ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores, una parte importante de la superficie de algodón se cultiva en explotaciones en las que el algodón es uno más de los cultivos de la explotación. Así, conforme aumenta el tamaño de explotación disminuye la importancia que el algodón posee en el total de la explotación y cobran importancia el resto de cultivos, por lo que resulta importante estudiarlos para caracterizar a las explotaciones agrarias con algodón.

Así, en la **tabla 28** se muestran, para las distintas campañas del período de estudio, los valores de superficie total para los principales²⁷ cultivos que se registran en las explotaciones agrarias con algodón, en orden de importancia.

Tabla 28: Principales cultivos existentes en las explotaciones algodoneras andaluzas, para el período 2000/01 a 2003/04.

CULTIVO	2000		2001		2002		2003	
	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%
Algodón	87.749	24,30%	88.933	23,80%	84.419	22,50%	92.455	22,50%
Trigo Duro	62.196	17,20%	68.494	18,30%	67.454	18,00%	72.880	17,80%
Girasol	67.939	18,80%	55.248	14,80%	49.962	13,30%	57.321	14,00%
Praderas y pastos permanentes	51.330	14,20%	50.437	13,50%	49.081	13,10%	54.213	13,20%
Remolacha	26.079	7,20%	21.456	5,70%	23.729	6,30%	23.837	5,80%
Retirada	21.064	5,80%	21.692	5,80%	20.930	5,60%	24.692	6,00%
Maíz	8.398	2,30%	25.887	6,90%	28.276	7,50%	31.922	7,80%
Trigo Blando	9.030	2,50%	12.210	3,30%	12.007	3,20%	11.644	2,80%
Arroz	4.521	1,30%	4.210	1,10%	5.424	1,40%	5.627	1,40%
Subtotal principales cultivos	338.305	93,50%	348.566	93,20%	341.282	91,00%	374.591	91,20%
Resto Cultivos	23.330	6,50%	25.576	6,80%	33.933	9,00%	35.972	8,80%
TOTAL CULTIVOS	361.635	100%	374.142	100%	375.216	100%	410.564	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

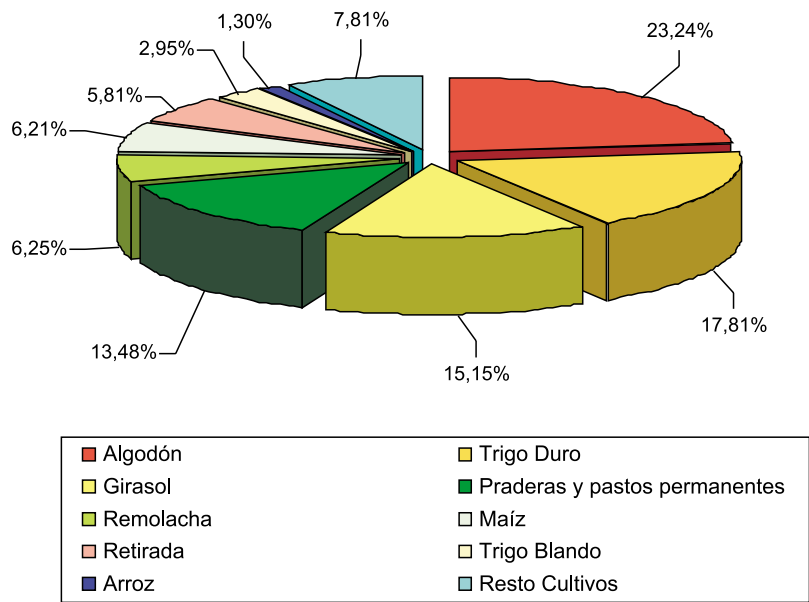
27. El criterio seguido considera los cultivos que representan más de un 1% de la superficie total de los cultivos de las explotaciones en la campaña respectiva. Este grupo de cultivos es el mismo en todas las campañas, a excepción de las habas en la campaña 2003/2004. No obstante, dado que su valor de superficie en esa campaña es superior al 1%, se ha optado por incluirlo en el apartado "Resto de cultivos", en aras de una mayor simplicidad en la presentación de los datos.

Del total de superficie que suponen los cultivos de las explotaciones algodoneras andaluzas el algodón ocupa la mayor parte, con un porcentaje que oscila entre el 22,5% y el 24,3%, según las campañas. Un grupo reducido de cultivos, concretamente 8 más el algodón, han supuesto en este período entre el 91 y el 94% del total de la superficie de las explotaciones algodoneras en su conjunto. Así mismo, se observa cómo el algodón pierde importancia relativa, de forma constante, sobre el total de cultivos de las explotaciones algodoneras, durante el período considerado.

En este grupo de 8 cultivos principales se encuentran algunos que son alternativas de cultivo del algodón, como el maíz, la remolacha, el trigo o el girasol, y otros cultivos que no son alternativa del algodón pero que se encuentran dentro de la misma explotación, como las praderas y pastos permanentes, el arroz y las superficies retiradas de cultivo.

El siguiente gráfico muestra la distribución de la superficie media ocupada, durante el período 2000/01 a 2003/04, por los principales cultivos de las explotaciones. Se constata como un número reducido de cultivos concentra la mayor parte de la superficie de las explotaciones agrarias con algodón. En orden de importancia, el principal cultivo es el algodón, seguido del trigo duro, el girasol, las praderas y pastos permanentes, y con menor importancia, la remolacha, las superficies destinadas a la retirada de cultivos, el maíz y el trigo blando.²⁸

Gráfico 38: Distribución de la superficie media ocupadas por los diferentes cultivos en las explotaciones agrarias con algodón durante el periodo 2000/01 a 2003/04



Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

28. La relación de cultivos que engloban el epígrafe “resto de cultivos” son: Espárragos, flores, fresa, hortalizas, tomate, tubérculos, hortalizas excepto tomate, alfalfa, altramuces dulces, arroz, avena, barbecho tradicional, cebada, colza, garbanzos, guisantes, habas, haboncillos, leguminosas no incluidas en el Reglamento (CEE) 2353/89, lino no textil, otros cereales, otros cultivos herbáceos, otros cultivos industriales, soja, sorgo, tabaco, triticale, vezas, alpiste, barbecho medioambiental 20 años, tranquillón, yerros, barbecho medioambiental forestación, lentejas, Albaricoqueros, almendros, ciruelos, cítricos, especies aromáticas, melocotoneros, nectarinos, nogales, olivar, otras superficies forestales, otros frutales, perales, praderas y pastos permanentes, rastros, superficie forestada (subprograma i), superficies forestales maderables, uva de mesa, viñedo vinificación, viveros, cerezos, especies aromáticas leñosas, manzanos, tierra arable no cultivada, algarrobo.

No obstante, el orden de importancia de estos cultivos se modifica si se desglosa la superficie de los principales cultivos entre secano y regadío como se puede apreciar en la siguiente tabla. Se ha omitido de esta tabla la superficie retirada del cultivo por no constituir en sí un cultivo. En primer lugar, destaca el hecho de que pese a que el algodón en secano posee una importancia muy reducida, en la superficie ocupada por el conjunto de las explotaciones algodoneras existe una parte importante que se destina a cultivos de secano. Así, se puede observar que el trigo duro, las praderas y pastos permanentes y el girasol concentran el 92,1% de la superficie media en secano correspondiente a los 8 principales cultivos de las explotaciones algodoneras, seguidos por el trigo blando y la remolacha, con una importancia mucho menor. Por el contrario, en regadío cobran una importancia destacada las alternativas de cultivo del algodón, con el maíz en primer lugar, seguido del girasol, la remolacha y el trigo duro y blando.

Tabla 29: Superficie media en el período 2000/01 a 2003/04 ocupada por los principales cultivos en las explotaciones agrarias con algodón, en función del manejo hídrico.

Cultivo	Superficie media 2000/03 (ha)			
	secano	regadío	No disponible	Total
Trigo duro	54.328	13.428	0	67.756
Girasol	38.016	19.602	0	57.617
Praderas y pastos permanentes	50.496	656	114	51.265
Remolacha	5.988	17.787	0	23.775
Maíz	110	23.510	0	23.621
Trigo blando	6.213	5.010	0	11.223
Arroz	0	4.945	0	4.945
TOTAL	155.151	84.938	114	240.202

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.



Las siguientes tablas muestran la superficie ocupada, por provincias, por los principales cultivos existentes en el conjunto de las explotaciones algodoneras.

Tabla 30: Superficie media en el período 2000/01 a 2003/04 que se destina al cultivo de trigo en las explotaciones algodoneras, desglosada por provincias.

Provincia	Trigo Duro				Trigo Blando			
	Regadío		Secano		Regadío		Secano	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cádiz	2.163,74	16,11%	11.995,37	22,08%	519,84	10,33%	1.490,63	23,99%
Córdoba	4.835,51	36,01%	6.075,16	11,18%	1.001,55	19,90%	989,82	15,93%
Granada *	65,41	0,49%	292,55	0,54%	23,89	0,47%	0,00	0,00%
Huelva	88,21	0,66%	1.812,49	3,34%	67,33	1,34%	120,35	1,94%
Jaén	414,46	3,09%	1.160,27	2,14%	158,37	3,15%	92,93	1,50%
Málaga	40,97	0,31%	493,67	0,91%	11,25	0,22%	95,62	1,54%
Sevilla	5.819,60	43,34%	32.498,53	59,82%	3.249,98	64,58%	3.423,52	55,10%
Andalucía	13.427,89	100,00%	54.328,03	100,00%	5.032,22	100,00%	6.212,87	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

* Aunque no se cultiva algodón en Granada, se incluye en las tablas porque existen explotaciones algodoneras que poseen superficies destinadas a otros cultivos en esta provincia.

Tabla 31: Superficie media en el período 2000/01 a 2003/04 que se destina al cultivo de girasol y el maíz en las explotaciones algodoneras, desglosada por provincias.

Provincia	Girasol				Maíz			
	Regadío		Secano		Regadío		Secano	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cádiz	3.226,06	16,44%	6.319,06	16,62%	1.992,07	8,47%	15,25	13,32%
Córdoba	3.565,09	18,16%	4.299,26	11,31%	5.647,83	24,02%	4,86	4,25%
Granada*	35,60	0,18%	0,00	0,00%	5,67	0,02%	0,00	0,00%
Huelva	496,78	2,53%	1.914,91	5,04%	9,93	0,04%	14,88	13,00%
Jaén	313,86	1,60%	279,07	0,73%	800,61	3,41%	1,28	1,12%
Málaga	25,95	0,13%	268,51	0,71%	19,09	0,08%	0,00	0,00%
Sevilla	11.964,91	60,96%	24.934,92	65,59%	15.036,64	63,95%	78,22	68,33%
Andalucía	19.628,25	100,00%	38.015,74	100,00%	23.511,83	100,00%	114,49	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

* Aunque no se cultiva algodón en Granada, se incluye en las tablas porque existen explotaciones algodoneras que poseen superficies destinadas a otros cultivos en esta provincia.

Tabla 32: Superficie media en el período 2000/01 a 2003/04 que se destina a praderas y pastos permanentes y al cultivo de la remolacha y el arroz en las explotaciones algodoneras, desglosada por provincias.

Provincia	Praderas y pastos						Remolacha				Arroz	
	Regadío			Secano			No disponible		Regadío		Secano	
	ha	%		ha	%		ha	%	ha	%	ha	%
Cádiz	451,79	68,41%	20.114,26	39,73%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	3.884,84	21,84%	4.267,89	71,06%
Córdoba	19,39	2,94%	4.238,12	8,37%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	1.071,81	6,03%	52,14	0,87%
Granada*	5,35	0,81%	259,52	0,51%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Huelva	2,94	0,45%	7.807,36	15,42%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	162,39	0,91%	248,98	4,15%
Jaén	9,50	1,44%	1.278,89	2,53%	48,49	19,27%	48,49	19,27%	421,80	2,37%	2,85	0,05%
Málaga	4,25	0,64%	857,55	1,69%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	32,44	0,18%	36,22	0,60%
Sevilla	167,22	25,32%	16.069,83	31,74%	203,09	80,73%	203,09	80,73%	12.214,07	68,67%	1.397,97	23,28%
Andalucía	660,44	100,00%	50.625,53	100,00%	251,58	100,00%	251,58	100,00%	17.787,35	100,00%	6.006,05	100,00%
											4.945,45	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

* Aunque no se cultiva algodón en Granada, se incluye en las tablas porque existen explotaciones algodoneras que poseen superficies destinadas a otros cultivos en esta provincia.

Sevilla, en su calidad de primera provincia productora, tanto en número de explotaciones como en superficie de algodón, concentra entre el 43 y el 90% de la superficie de los principales cultivos asociados a las explotaciones de algodón, a excepción de las praderas y pastos permanentes, que se concentran en las provincias de Cádiz y Huelva. Las principales alternativas de cultivo del algodón en regadío (maíz, girasol, remolacha y trigo), se concentran en primer lugar en la provincia de Sevilla, seguida de Cádiz y Córdoba, que alternan el segundo y tercer puesto dependiendo del cultivo de que se trate.

III.3.- Clasificación de las explotaciones agrarias con algodón

III.3.1.- Metodología

Las explotaciones agrarias con algodón, como se ha descrito en los apartados anteriores, muestran una gran diversidad en su distribución geográfica, tamaño de explotación y en los diferentes cultivos que integran su explotación. El análisis de conglomerados de k-medias permite organizar esta diversidad de tipos de explotaciones, lo que facilita la interpretación de las tendencias y permite definir diferentes estrategias en función de los diferentes tipos de explotaciones existentes.

El método de conglomerados de k-medias se basa en el cálculo de la distancia existente entre las observaciones para un conjunto de variables. El sistema comienza asignando los casos más distantes entre sí, que son definidos como los centroides iniciales de los k conglomerados (antes de comenzar el análisis es necesario asignar el número k de conglomerados que se desea obtener), asignando cada caso al centroide más próximo. Conforme se van añadiendo casos a los diferentes conglomerados, el sistema recalcula el centroide de los mismos. Una vez asignados todos los casos a un conglomerado determinado el sistema concluye calculando los centroides finales de los conglomerados resultantes.

La distancia empleada en el análisis de conglomerados de k medias es la distancia euclídea, que se calcula mediante la siguiente expresión:

$$d_{ii'} = \sqrt{\sum_j (x_{ij} - x_{i'j})^2}$$

Para efectuar el análisis de clasificación se ha empleado el paquete estadístico SPSS, en su versión 12.0 para Windows. El análisis se ha efectuado sobre el total de explotaciones algodoneras andaluzas existentes en el período de tiempo considerado, que comprende las campañas 2000/2001 a 2003/04. Las variables que se han empleado para efectuar el análisis de clasificación se muestran en la **tabla 33**. Para evitar el efecto del tamaño de explotación, todas las variables se han expresado como el porcentaje de superficie que suponen en el total de la explotación. El valor 0 se asigna a la superficie de aquellos cultivos o grupos de cultivos que no están presentes en la explotación.

Tabla 33: Variables empleadas en el análisis de clasificación de las explotaciones algodoneras andaluzas.

Variable de clasificación	Descripción de la variable de clasificación
Algodón	Porcentaje de la superficie de la explotación que supone el cultivo del algodón
Trigo_reg	Porcentaje de la superficie de la explotación que supone el cultivo de trigo (blando y duro) en regadío
Trigo_sec	Porcentaje de la superficie de la explotación que supone el cultivo de trigo (blando y duro) en secano
Girasol_reg	Porcentaje de la superficie de la explotación que supone el cultivo de girasol en regadío
Girasol_sec	Porcentaje de la superficie de la explotación que supone el cultivo de girasol en secano
Rest_herbac	Porcentaje de la superficie de la explotación que suponen los cultivos herbáceos, a excepción del maíz, el trigo y el girasol
Remolacha	Porcentaje de la superficie de la explotación que supone el cultivo de la remolacha azucarera
Maiz	Porcentaje de la superficie de la explotación que supone el cultivo del maíz
Hortícolas	Porcentaje de la superficie de la explotación que suponen los cultivos hortícolas
Cult_perm	Porcentaje de la superficie de la explotación que suponen los cultivos permanentes

Estas variables han sido seleccionadas porque permiten conocer los cultivos que componen la explotación. Del total de cultivos que se registran en las explotaciones agrarias con algodón, se han escogidos aquellos que poseen una mayor importancia, en términos de superficie global. En los casos en los que un cultivo posee una superficie importante tanto en secano como en regadío (por ejemplo, en girasol y en trigo) se ha optado por emplear dos variables de clasificación. Para los cultivos en los que predomina un manejo hídrico sobre el resto (maíz en regadío, por ejemplo) se ha optado por considerar una única variable de clasificación.

Por último, se han creado variables de clasificación que integran varios cultivos. Así, la superficie ocupada por el trigo duro y el trigo blando se han integrado en un único grupo, se ha creado un grupo específico para cultivos hortícolas²⁹, y otro para el resto de cultivos herbáceos³⁰ (diferentes al maíz, girasol y trigo), y se ha definido un último grupo que integra los cultivos permanentes, la mayor parte del cual está ocupada por las praderas y pastos, aunque también se integran en este grupo a otros cultivos³¹.

29. Espárragos, flores, fresa, hortalizas, tomate, tubérculos, hortalizas excepto tomate.

30. Alfalfa, altramuces dulces, arroz, avena, barbecho tradicional, cebada, colza, garbanzos, guisantes, habas, haboncillos, leguminosas no incluidas en el Reglamento (CEE) 2353/89, lino no textil, otros cereales, otros cultivos herbáceos, otros cultivos industriales, soja, sorgo, tabaco, triticale, vezas, alpiste, barbecho medioambiental 20 años, tranquillón, yeros, barbecho medioambiental forestación, lentejas

31. Albaricoqueros, almendros, ciruelos, cítricos, especies aromáticas, melocotoneros, nectarinos, nogales, olivar, otras superficies forestales, otros frutales, perales, praderas y pastos permanentes, rastrojos, superficie forestada (subprograma i), superficies forestales maderables, uva de mesa, viñedo vinificación, viveros, cerezos, especies aromáticas leñosas, manzanos, tierra arable no cultivada, algarrobo.

Para determinar el número óptimo de grupos se ha efectuado el análisis de clasificación para un número de grupos comprendido entre 5 y 10. El análisis de los resultados obtenidos en cada uno de los análisis ha permitido seleccionar la clasificación de las explotaciones agrarias con algodón en 8 grupos como la más adecuada para describir la situación del sector.

III.3.2.- Grupos de explotaciones

El número de explotaciones, los valores medios para las variables de clasificación, el coeficiente de variación³² y los percentiles 5 y 95%³³, para las explotaciones que integran cada uno de los grupos resultantes del análisis de clasificación se muestran en la **tabla 34**.

A continuación se enumeran los 8 grupos resultantes del análisis de clasificación, en orden de importancia decreciente atendiendo al número de explotaciones que contienen, se describen sus características principales, el nombre que se ha asignado al grupo y la abreviatura que se emplea para identificarlo en las tablas y gráficos.

- a) Algodón monocultivo (Alg):** Este grupo de explotaciones es el más importante, puesto que en él se integran el 37,9% de las explotaciones con algodón del período 2000/01 a 2003/04. La principal característica del grupo es que el algodón constituye el cultivo más importante de la explotación, ocupando de media el 97% de la superficie de la explotación, por lo que en estas explotaciones el algodón es casi un monocultivo. Los restantes cultivos tienen una importancia prácticamente nula.
- b) Algodón y remolacha (Alg-Remol):** Es el segundo grupo en importancia por número de explotaciones, concentra al 14,7% de las explotaciones con algodón en el período de estudio. Este grupo se caracteriza porque la superficie de la explotación se reparte, fundamentalmente, entre el cultivo del algodón y la remolacha, que suponen de media el 44% y el 45% de la superficie de estas explotaciones. El resto de cultivos tienen una importancia menor.
- c) Algodón asociado a trigo y girasol en secano (Alg-Tr/Gi S):** Las explotaciones de este grupo tienen una importancia equivalente a las del grupo Algodón-remolacha, ya que suponen el 14,5% del total de explotaciones con algodón del período. La principal característica de este grupo es que el algodón posee una menor importancia en la explotación (la superficie media que ocupa en estas explotaciones es del 19%), mientras que una parte importante de la superficie se destina al cultivo en secano de trigo (37%) y girasol (24%).
- d) Algodón y maíz (Alg-Ma):** El cuarto grupo en orden de importancia acapara 12,4% de las explotaciones con algodón, y está constituido por explotaciones cuyos principales cultivos son el algodón y su alternativa el maíz, con una importancia similar en el total de la explotación, pues ambos suponen, por término medio, el 44% de la superficie total de la explotación.
- e) Algodón asociado a girasol y trigo en regadío (Alg-Gi/Tr R):** Este grupo está constituido por explotaciones en las que la superficie de la explotación se reparte, fundamentalmente, entre el algodón (ocupa de media un 40% de la superficie de la explotación) y dos cultivos herbáceos en regadío que constituyen alternativas de cultivo del algodón: el girasol (con una media del 27% de la superficie) y el trigo

32. El coeficiente de variación es el cociente entre la desviación estándar y la media.

33. En la tabla se muestran los valores de la variable de clasificación correspondientes a los percentiles 5% y 95%; el 90% de las explotaciones del grupo se encuentra comprendido entre ambos valores.

(16% de media). La importancia relativa de este grupo (10,7% del total de explotaciones) es similar a la de los grupos en los que aparecen las principales alternativas de cultivo del algodón, esto es, “algodón y remolacha”, “algodón y maíz” y “algodón asociado a trigo y girasol en secano”.

f) Algodón y otros herbáceos (Alg-Otr Herb): Los tres últimos grupos de explotaciones poseen una importancia mucho menor que los anteriores, ya que ninguno de ellos supone más del 5% del total de explotaciones. Concretamente, el grupo denominado “algodón y otros herbáceos” representa tan sólo el 4% de las explotaciones del período. Las explotaciones de este grupo destinan la mayor parte de la superficie de la explotación (el 48% de media) a cultivos herbáceos que no son las alternativas usuales del algodón, esto es, distintos del maíz, el trigo y el girasol, siendo el algodón el segundo cultivo en importancia en la explotación, con una media 32% de la superficie.

g) Algodón y hortícolas (Alg-Hort): A pesar de la reducida importancia de este grupo, ya que en número de explotaciones supone sólo el 3,3% del total, posee un interés especial porque las hortícolas representan, bajo determinadas condiciones, una alternativa al cultivo de algodón. La superficie media por explotación dedicada al cultivo de hortícolas asciende al 38% del total, con el algodón como principal cultivo de la explotación, contabilizando un 45% de la superficie total, por término medio.

h) Algodón y cultivos permanentes (Alg-Perm): El último grupo en orden de importancia representa tan sólo el 2,5% del número total de explotaciones que cultivaron algodón en el período 2000/01 a 2003/04. El algodón tiene una escasa importancia en este grupo, con un 20% de la superficie ocupada de media, mientras que la mayor parte de la explotación (con una media del 60%) la ocupan los cultivos permanentes, entre los que destacan las praderas y pastos permanentes y las especies leñosas (olivar, frutales, cítricos, etc.).

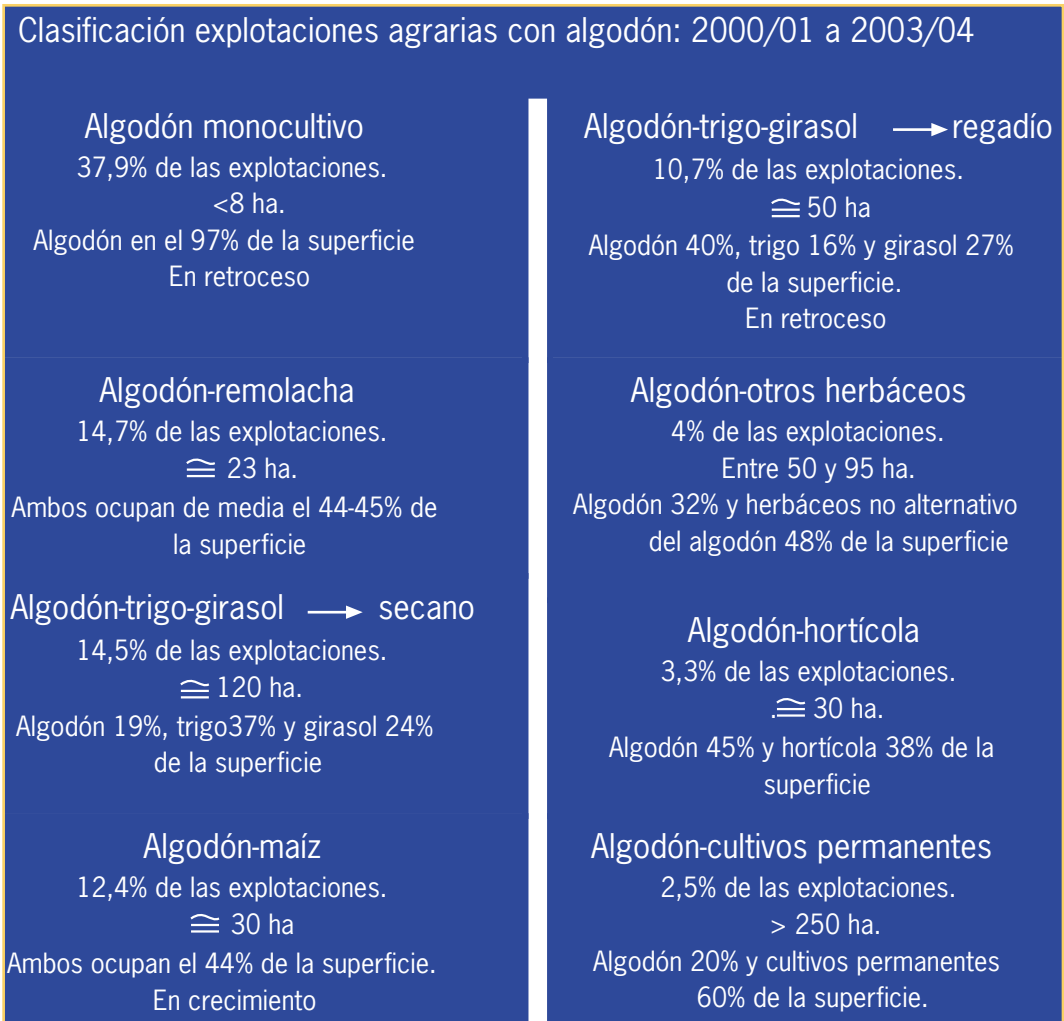


Tabla 34: Estadísticos descriptivos de los grupos de explotaciones con algodón resultantes del análisis de clasificación.

Variable de clasificación	Estadístico	Grupo de explotación							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		ALG	ALG-PERM	ALG-TR/GI S	ALG-MAIZ	ALG-GI / TR R	ALG-HORT	ALG-REMOL	ALG- OTR HERB
Explotaciones (2000-2003)	Recuento	12.888	875	4.950	4.207	3.630	1.134	4.989	1.356
Superficie de algodón (%)	Percentil 95	100,0%	53,5%	45,8%	67,0%	64,3%	70,2%	66,5%	61,5%
	Percentil 5	76,1%	1,6%	3,2%	17,4%	13,6%	16,7%	19,7%	6,5%
	Media	96,9%	20,5%	18,8%	44,3%	40,2%	44,9%	43,6%	31,6%
	Coef. Variación	8	80	69	33	39	37	32	55
Superficie de trigo en regadío (%)	Percentil 95	0,0%	8,8%	16,9%	0,0%	55,0%	8,9%	20,8%	26,0%
	Percentil 5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Media	0,1%	1,2%	2,6%	0,8%	16,4%	1,1%	2,2%	3,2%
	Coef. Variación	1.357	359	237	504	129	448	316	277
Superficie de trigo en seco (%)	Percentil 95	0,0%	21,5%	66,1%	0,0%	15,9%	4,9%	15,0%	29,3%
	Percentil 5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Media	0,2%	3,7%	36,9%	0,7%	1,9%	1,0%	1,6%	4,1%
	Coef. Variación	1036	204	49	514	299	470	362	236
Superficie de girasol en regadío (%)	Percentil 95	0,0%	10,3%	15,7%	10,2%	62,1%	8,9%	13,9%	18,8%
	Percentil 5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Media	0,4%	1,6%	2,6%	1,1%	26,8%	1,0%	1,5%	2,4%
	Coef. Variación	728	305	222	387	80	413	366	279
Superficie de girasol en seco (%)	Percentil 95	0,0%	12,1%	59,6%	0,0%	26,4%	10,1%	5,7%	14,8%
	Percentil 5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Media	0,2%	1,6%	23,9%	0,7%	3,3%	1,3%	0,9%	1,7%
	Coef. Variación	1.049	281	84	553	283	435	483	353

Variable de clasificación	Estadístico	Grupo de explotación							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		ALG	ALG-PERM	ALG-TR/GI S	ALG-MAIZ	ALG-GI / TR R	ALG-HORT	ALG-REMOL	ALG- OTR HERB
Superficie de otros herbáceos (%)	Percentil 95	0,0%	20,9%	24,3%	13,4%	17,4%	12,3%	9,8%	77,6%
	Percentil 5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	26,2%
	Media	0,4%	3,8%	7,4%	3,2%	4,0%	1,6%	1,2%	47,4%
	Coef. Variación	670	176	115	162	150	289	358	33
Superficie de remolacha (%)	Percentil 95	0,0%	10,6%	25,4%	19,9%	20,9%	33,3%	67,2%	26,5%
	Percentil 5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	26,0%	0,0%
	Media	0,4%	1,4%	4,3%	2,1%	2,8%	6,5%	44,9%	3,9%
	Coef. Variación	654	295	200	321	246	181	28	224
Superficie de maíz (%)	Percentil 95	0,0%	24,2%	12,4%	68,3%	18,2%	20,9%	18,6%	21,3%
	Percentil 5	0,0%	0,0%	0,0%	24,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Media	0,5%	4,3%	1,5%	43,9%	2,4%	3,0%	1,9%	3,2%
	Coef. Variación	572	196	318	31	259	234	334	236
Superficie de hortalizas (%)	Percentil 95	0,0%	11,4%	7,0%	10,8%	10,4%	67,7%	16,7%	11,6%
	Percentil 5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%
	Media	0,5%	1,6%	0,9%	1,3%	1,3%	37,9%	2,0%	1,4%
	Coef. Variación	549	311	357	346	312	40	302	355
Superficie de cultivos permanentes (%)	Percentil 95	0,0%	92,6%	8,6%	16,4%	7,4%	17,0%	0,0%	8,2%
	Percentil 5	0,0%	35,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Media	0,3%	60,4%	1,1%	1,8%	1,0%	1,7%	0,2%	1,0%
	Coef. Variación	908	31	393	321	423	335	934	420

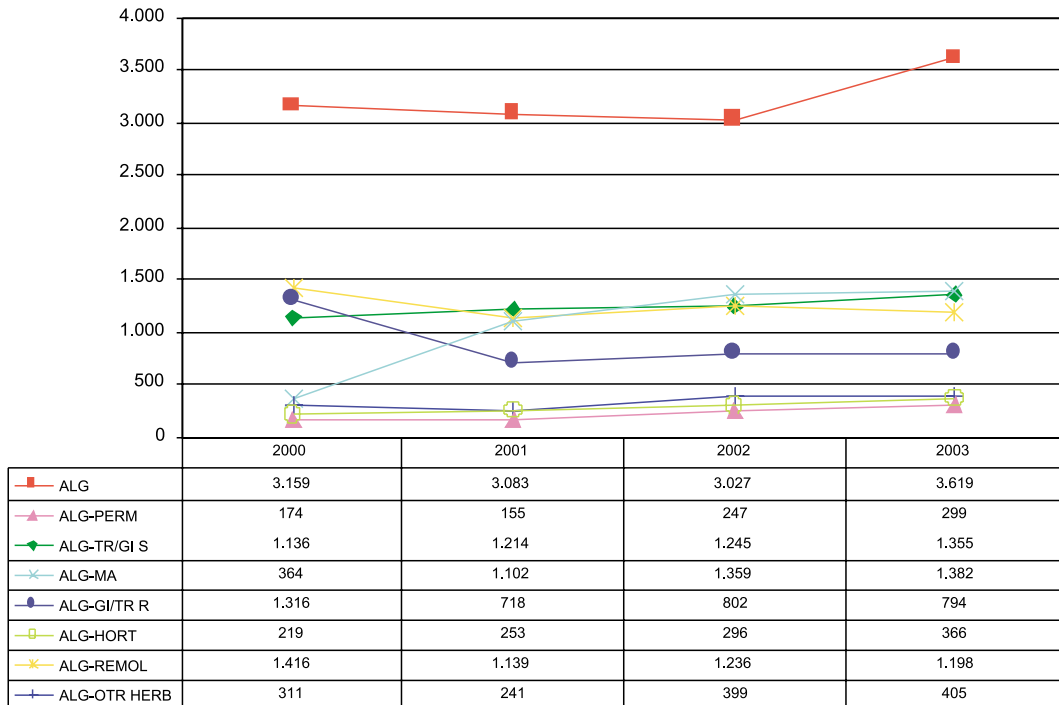
Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.



III.3.3.- Evolución temporal de los grupos de explotaciones

La clasificación de las explotaciones algodoneras permite interpretar la evolución experimentada por el sector en el período de tiempo considerado, que abarca las campañas 2000/01 a 2003/04. Los **gráficos 39 y 40** muestran la evolución del número de explotaciones y la superficie cultivada de algodón, respectivamente, en función de los grupos de explotaciones definidos tras el análisis de clasificación.

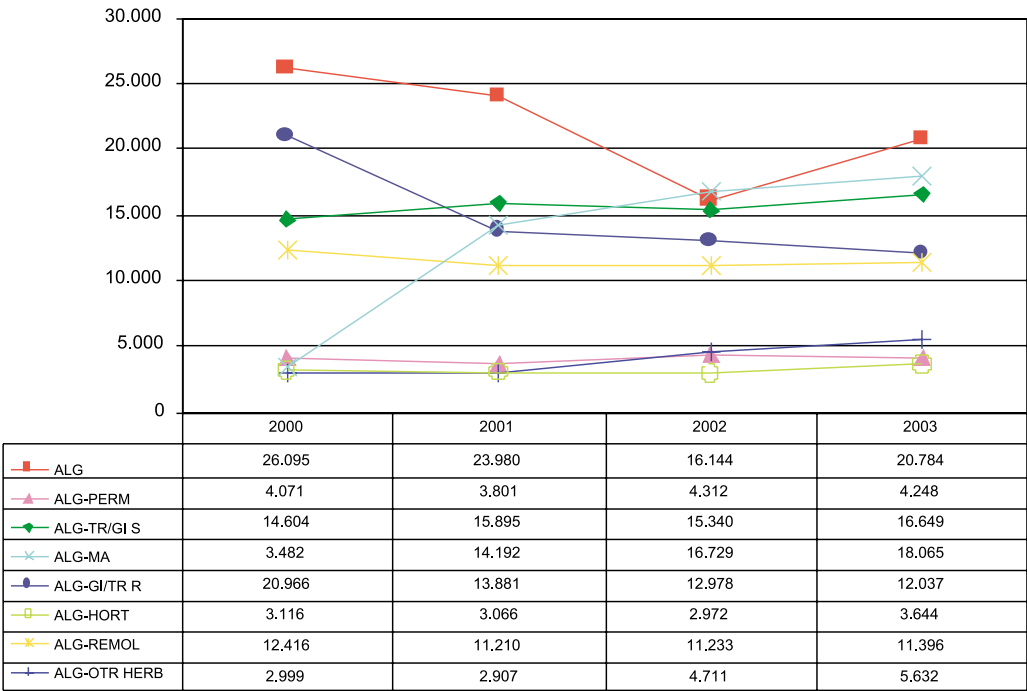
Gráfico 39: Evolución del número de explotaciones con algodón en Andalucía, en el período 2000-2003, por grupo de explotación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

En el período considerado, las explotaciones del tipo “algodón monocultivo” se mantienen prácticamente constantes hasta sufrir un ligero repunte en la campaña 2003/04. El grupo denominado “algodón y maíz” es el que más engrosa su número de explotaciones, que aumentan su importancia relativa un 279,7% durante este período. Otros grupos de explotaciones, aunque con una importancia relativa menor, que también presentan una tendencia al alza en este período son los “algodón y cultivos permanentes” y “algodón y hortalizas”. Los restantes grupos se pueden considerar prácticamente constantes en este período, puesto que su importancia relativa en el total de explotaciones de cada año no sufre grandes variaciones, a excepción del grupo “algodón asociado a girasol y trigo y regadío”, que muestra una disminución progresiva en su número de explotaciones.

Gráfico 40: Evolución de la superficie de algodón en Andalucía, en el periodo 2000-2003, por grupo de explotación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

La evolución de la superficie de algodón incluida en las explotaciones del grupo “algodón monocultivo” ha experimentado una importante reducción en el periodo considerado, un 20%, si bien en la última campaña ha mejorado ligeramente. Adicionalmente, el grupo “algodón asociado a girasol y trigo en regadío”, pese a que su número de explotaciones permanece relativamente constante, la superficie de algodón que se cultiva en estas explotaciones disminuye a lo largo del periodo, hasta situarse en 12 mil hectáreas en 2003. Los grupos “algodón y maíz” y “algodón y permanentes” incrementan su superficie de algodón durante el periodo, al igual que su número de explotaciones. Es destacable el grupo “algodón y maíz” que multiplica por 6 su superficie de algodón.

La evolución de la superficie de algodón correspondiente a cada uno de los grupos de explotaciones muestra como las explotaciones dedicadas casi en exclusiva al cultivo del algodón (“algodón monocultivo”) han perdido importancia relativa, pasando de ser el principal grupo en orden de importancia en el año 2000 a poseer una importancia relativa similar con los grupos “algodón y maíz” (que ha experimentado un espectacular incremento en superficie y número de explotaciones) y “algodón asociado a trigo y girasol en secano”. Las explotaciones pertenecientes a estos tres grupos abarcan el 60% de la superficie de algodón en la campaña 2003/04.

Si se analiza el tamaño medio de explotación (**tabla 35**) y la superficie media de algodón que se cultiva por explotación (**tabla 36**), para cada uno de los grupos de explotaciones definidos en el periodo considerado, destaca cómo el menor tamaño medio de explotación –inferior a 10 hectáreas– se registra en las explotaciones del grupo “algodón monocultivo”, grupo cuyo tamaño medio de explotación presenta una

tendencia descendente durante el período considerado. Los grupos “algodón y remolacha”, “algodón y maíz” y “algodón y hortalizas” les siguen en importancia, y presentan tamaños medios de explotación algo mayores, entre 20 y 40 hectáreas, aproximadamente, y todos ellos o mantienen su tamaño medio de explotación relativamente constante, o no muestran una tendencia definida en su evolución, aunque en el caso de la remolacha se manifiesta un ligero incremento durante el período.

Los grupos de explotaciones correspondientes al cultivo del algodón asociado al trigo y el girasol presentan mayores tamaños de explotación, en torno a 50 para el caso del trigo y girasol en regadío, y de 120 hectáreas para el secano, con valores que se pueden considerar aproximadamente constantes a lo largo del período. El algodón asociado a otros cultivos herbáceos presenta valores similares a los del trigo y girasol en regadío, aunque su tamaño va en aumento durante este período.

Por último, el pequeño grupo integrado por las explotaciones de “algodón y cultivos permanentes” es el que presenta los mayores tamaños medios de explotación, superiores a 200 hectáreas, aunque con una marcada tendencia decreciente durante el intervalo de estudio.

Tabla 35: Evolución del tamaño medio de las explotaciones con algodón de Andalucía, en el período 2000-2003, por grupo de explotación.

Grupo de explotación		Tamaño medio de explotación (ha)			
		2000	2001	2002	2003
ALG	Algodón monocultivo	9,07	8,51	5,70	6,12
ALG-PERM	Algodón y cultivos permanentes	401,72	437,81	286,33	242,65
ALG-TR/GI S	Algodón-trigo y girasol en secano	121,38	126,28	112,65	115,77
ALG-MA	Algodón y maíz	26,27	34,53	29,89	33,55
ALG-GI/TR R	Algodón- girasol y trigo en riego	46,72	57,68	49,26	44,38
ALG-HORT	Algodón y hortalizas	37,72	30,25	27,84	28,23
ALG-REMOL	Algodón y remolacha	21,64	22,93	22,54	24,04
ALG-OTR HERB	Algodón y otros cultivos herbáceos	49,05	55,99	77,08	94,40

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

La **tabla 36** muestra la evolución de la superficie media cultivada de algodón en la explotación, para cada uno de los grupos de explotaciones definidas. Los menores valores medios –inferiores a 9 hectáreas- se registran en el grupo “algodón monocultivo”, que además muestra una tendencia decreciente durante el período considerado. Le sigue el grupo “algodón y remolacha”, con un valor medio relativamente constante, en torno a 9 hectáreas, durante el período de estudio.

Los valores de superficie media por explotación más frecuentes se encuentran entre 12 y 20 hectáreas, y corresponden a los grupos de algodón asociados a cultivos herbáceos (maíz, trigo y girasol –tanto en secano como en regadío-, y a otros cultivos herbáceos) y “algodón y hortalizas”. Los mayores valores de superficie de algodón por explotación se encuentran en el grupo “algodón y cultivos permanentes”, aunque con una tendencia decreciente a lo largo del período lo que origina que alcance valores medios similares a los valores más frecuentes (entre 12 y 20 hectáreas) en las dos últimas campañas del período.

Tabla 36: Evolución de la superficie media cultivada de algodón por explotación, en el período 2000-2003, por grupo de explotación.

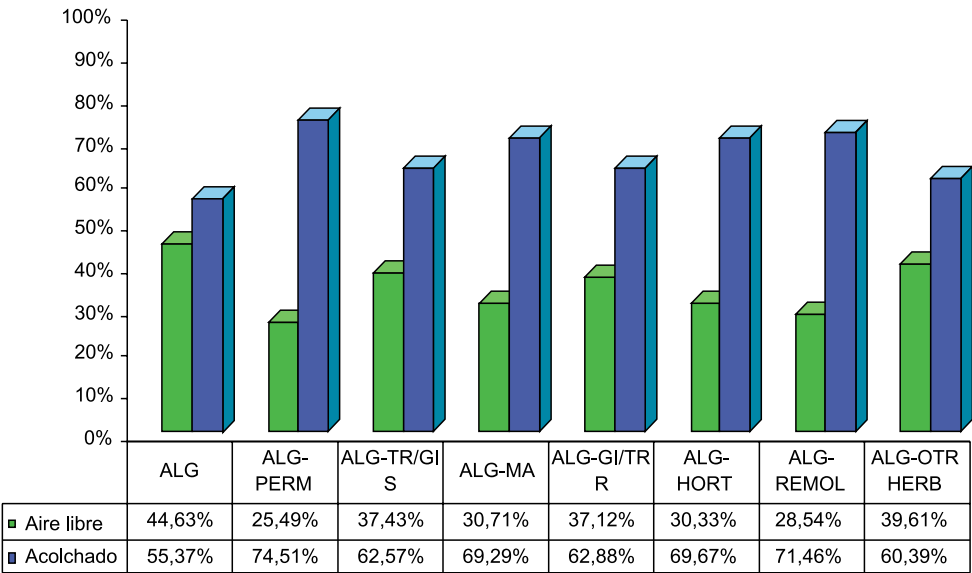
Grupo de explotación		Superficie media cultivada de algodón en la explotación (ha)			
		2000	2001	2002	2003
ALG	Algodón monocultivo	8,26	7,78	5,33	5,74
ALG-PERM	Algodón y cultivos permanentes	23,40	24,53	17,46	14,21
ALG-TR/GI S	Algodón-trigo y girasol en secano	12,86	13,09	12,32	12,29
ALG-MA	Algodón y maíz	9,57	12,88	12,31	13,07
ALG-GI/TR R	Algodón- girasol y trigo en riego	15,93	19,33	16,18	15,16
ALG-HORT	Algodón y hortalizas	14,23	12,12	10,04	9,96
ALG-REMOL	Algodón y remolacha	8,77	9,84	9,09	9,51
ALG-OTR HERB	Algodón y otros cultivos herbáceos	9,64	12,06	11,81	13,91

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

III.3.4.- Caracterización de los grupos de explotaciones con algodón

En este apartado se muestran los valores medios de las explotaciones con algodón que integran cada uno de los grupos de explotaciones definidos, para las variables relativas al tipo de siembra, manejo hídrico, y rendimiento. El **gráfico 41** muestra como el tipo de siembra más frecuente en todos los grupos de explotaciones es la siembra bajo acolchado plástico, la cual representa –dependiendo del grupo de explotación- entre el 60,6 y el 76,8% de la superficie media total de algodón en el período 2000/01 a 2003/04.

Gráfico 41: Superficie media de algodón bajo acolchado plástico y al aire libre por grupo de explotación, en el período 2000-2003



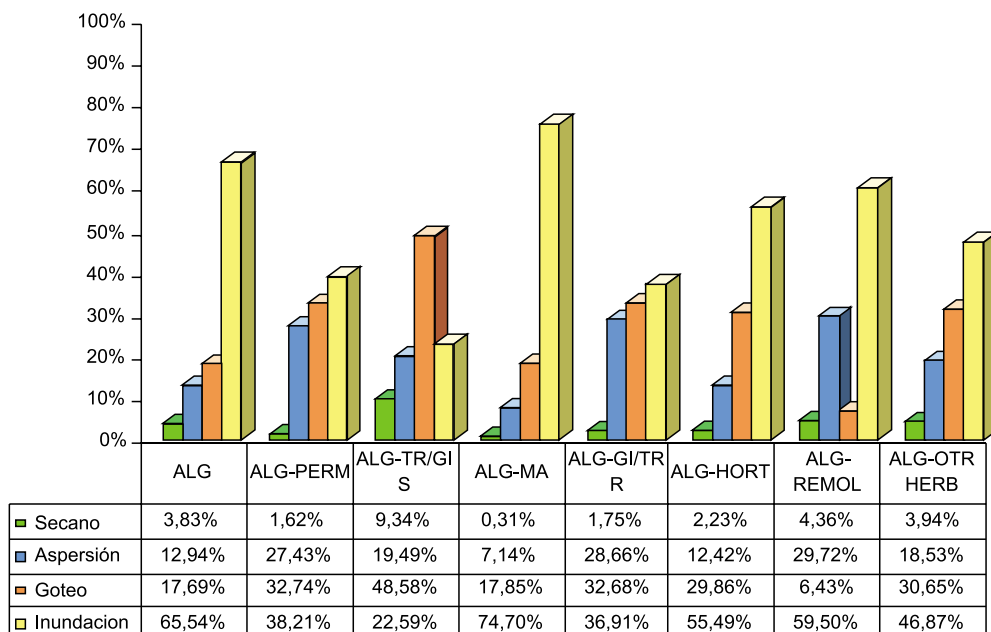
Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

En lo que respecta al manejo hídrico y al sistema de riego, el siguiente gráfico permite apreciar la importancia relativa que éstos tienen en los diferentes grupos de explotaciones. El algodón en regadío predomina en todos los grupos de explotaciones, superando el 95% de la superficie media de algodón en la mayor parte de los grupos. No obstante, el algodón en secano posee una mayor importancia relativa en el grupo “algodón asociado al cultivo de trigo y girasol en secano”, en el que supone un 9,3% de la superficie media de algodón de dicho grupo en el período de estudio.

Otros grupos en los que el algodón en secano posee una cierta importancia relativa son “algodón y remolacha”, “algodón monocultivo” y “algodón y otros cultivos herbáceos”, con valores entre el 3 y el 4,4% de la superficie media total de cada grupo. Si se considera la distribución de la superficie media que ocupa el algodón en secano (**gráfico 43**), durante el período 2000/01 a 2003/04 entre los diferentes grupos de explotaciones, se observa como la mayor parte de la superficie (42,95%) corresponde a explotaciones del tipo “algodón asociado al cultivo de trigo y girasol en secano”, seguido de las explotaciones del grupo “algodón monocultivo”, que concretan el 24,53% de la superficie de secano y de las explotaciones de “algodón y remolacha”, con un 14,82%. Entre estos tres grupos se contabiliza el 82% de la superficie media de algodón en secano en el período considerado.

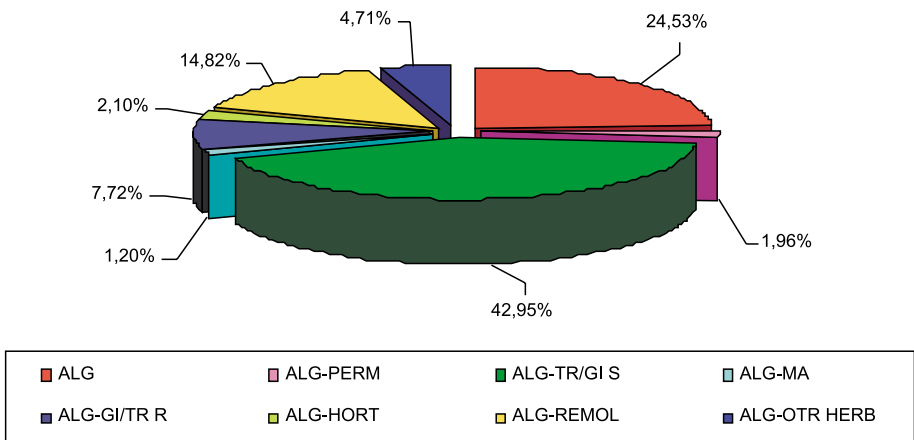
El riego por inundación es el que presenta una mayor importancia relativa en la mayor parte de los grupos, superando el 50% de la superficie, a excepción de los grupos “algodón y cultivos permanentes”, “algodón asociado a girasol y trigo en regadío” y “algodón asociado a trigo y girasol en secano”, en los que sus valores están próximos a los de los dos restantes sistemas de riego, e incluso, en el grupo “algodón asociado a trigo y girasol en secano”, se ve superado por el riego por goteo, que aparece como el sistema más importante para este grupo de explotaciones.

Gráfico 42: Superficie media de algodón por sistema de riego y grupo de explotación, en el período 2000-2003



Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

Gráfico 43: Distribución de la superficie media de algodón en secano entre los diferentes grupos de explotaciones, en el periodo 00/03



Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

La **tabla 37** muestra los rendimientos medios correspondientes a los grupos de explotaciones con algodón, para el período 2000/01 a 2003/04, en función del manejo hídrico y del sistema de riego. Se observa como los mayores rendimientos de cada grupo corresponden al riego por goteo, aunque con valores muy cercanos al rendimiento obtenido mediante riego por inundación, para el caso del grupo “algodón y cultivos permanentes”. Los mayores rendimientos en secano corresponden al grupo “algodón asociado a cultivos hortícolas”, en riego por aspersión a “algodón y maíz”, en riego por inundación a “algodón asociado a cultivos hortícolas”, y, por último, en riego por goteo a “algodón y maíz”.

Tabla 37: Rendimiento medio por grupo de explotación y sistema de cultivo, para el período 2000-2003

Grupo de explotación	Secano	Aspersión	Inundación	Goteo
ALG	1.594	2.919	3.240	3.705
ALG-PERM	1.733	2.962	3.645	3.777
ALG-TR/GI S	1.600	3.009	3.435	3.897
ALG-MA	1.725	3.249	3.696	3.940
ALG-GI/TR R	1.821	2.760	3.236	3.746
ALG-HORT	1.953	3.202	3.765	3.862
ALG-REMOL	1.778	3.079	3.228	3.857
ALG-OTR HERB	1.419	2.886	3.299	3.551

Fuente: Elaboración propia a partir de la consulta realizada al FAGA en Julio de 2004.

III.3.5.- Distribución geográfica de los grupos de explotaciones

La **figura 9** permite apreciar la distribución geográfica de los grupos de explotaciones algodoneras. En esta figura se representa el porcentaje de superficie³⁴ de algodón, por municipio, que está ocupado por el grupo de explotaciones en cuestión.

34. La superficie media de algodón cultivada en el municipio en el período 2000/01 a 2003/04.

Figura 9: Porcentaje de la superficie media de algodón cultivada por municipio, en el período 2000/01 a 2003/04, ocupada por los grupos de explotaciones algodoneras.

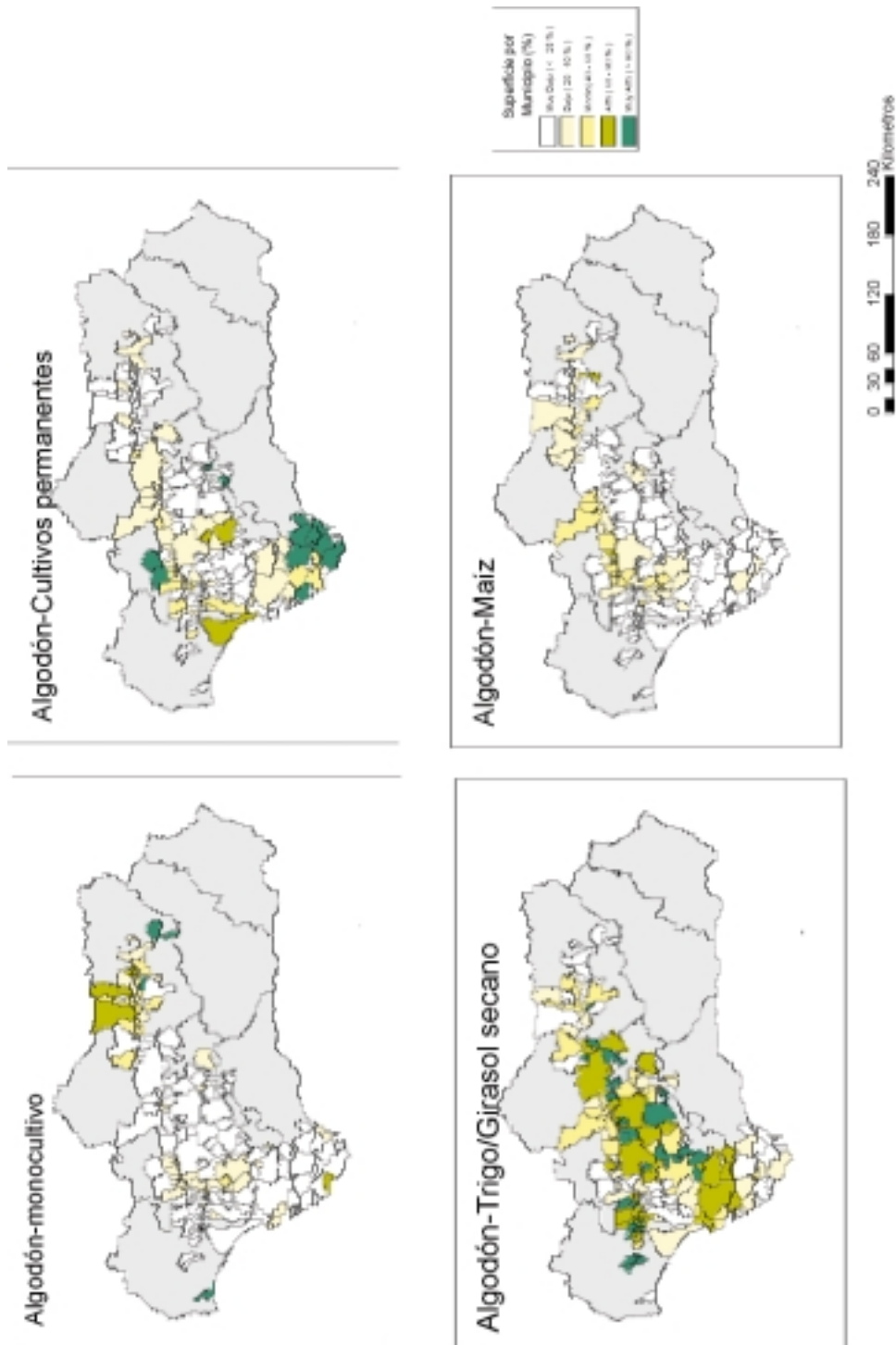
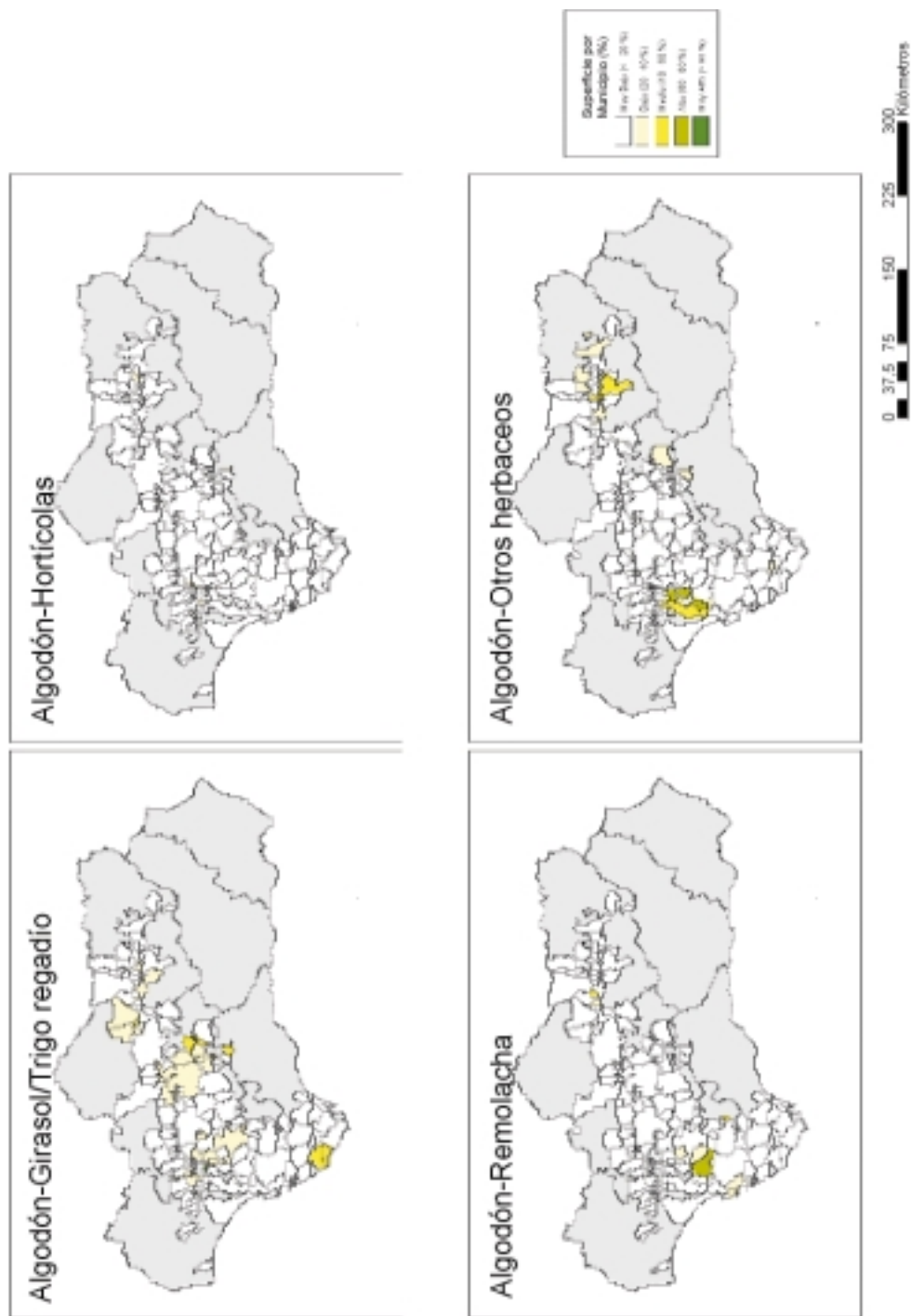


Figura 9: (continuación): Porcentaje de la superficie media de algodón cultivada por municipio, en el período 2000/01 a 2003/04, ocupada por los grupos de explotaciones algodoneras.



Los municipios de la provincia de Jaén destacan por el elevado porcentaje de superficie de algodón que en ellos suponen las explotaciones pertenecientes al grupo “algodón monocultivo”.



IV.- CAPÍTULO:

LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA

IV.1.- Introducción

Para la realización del siguiente diagnóstico del sector transformador del algodón en Andalucía se procedió a la búsqueda de información a través de dos vías. Por un lado se realizó una revisión bibliográfica y simultáneamente y habida cuenta de la reducida información publicada sobre este sector se procedió a la realización de una encuesta a las empresas desmotadoras andaluzas para de este modo obtener una imagen lo más aproximada y real del sector y a su vez lo más actualizada posible. El modelo de encuesta realizado puede ser consultado en el **ANEXO IX**.

Para la realización de la encuesta la Agrupación Española de Desmotadores de Algodón (AEDA) facilitó el contacto con las 17 empresas asociadas a ella situadas en Andalucía. El contacto con las restantes empresas, lo facilitó la Asociación de Desmotadoras del Sur (ADESUR). Entre ambas asociaciones se contabilizan un total de 19 empresas que agrupan 25 factorías de algodón.

Finalmente colaboraron en la realización de la encuesta 17 empresas, aportando datos de 23 factorías de las 25 mencionadas anteriormente. Gracias al elevado porcentaje de empresas que cumplimentaron este cuestionario la información de partida para la descripción del sector presenta una alta representatividad del mismo.

Hay que tener en cuenta que una de las empresas que responde al cuestionario comenzará su actividad en esta próxima campaña 2004/05 por lo que no aporta datos de volúmenes de algodón procesado hasta el momento. Otro caso específico es el de una factoría que comenzó su actividad durante la pasada campaña 2003/04 y no aporta datos de años anteriores.

IV.2.- Localización geográfica y volumen

Como ya se ha mencionado a lo largo de este documento, el 97% de la superficie de cultivo de algodón en España se localiza en Andalucía.

La industria desmotadora del algodón se ubica al lado de las zonas productoras, así en la campaña 2003/04 procesaron algodón en Andalucía 24 desmotadoras, dándose de alta una más para la siguiente campaña. Esto significa que en Andalucía se encontrarán activas para la próxima campaña 2004/05 un total de 25 industrias desmotadoras. En la siguiente tabla aparece la distribución provincial de estas empresas desmotadoras, destacando Sevilla donde se ubican 17 desmotadoras de las 25 mencionadas.

Tabla 38: Número de industrias desmotadoras existentes en Andalucía por provincias en 2.004.

Provincia	Nº de factorías
Cádiz	2
Córdoba	5
Jaén	1
Sevilla	17
Total	25

Fuente: AEDA y ADESUR.

Por otro lado el volumen de algodón que se desmota en Andalucía se aproxima en gran medida al que se produce, no existiendo salidas del mismo para el procesamiento industrial en otras regiones como Murcia, como se puede apreciar en la siguiente tabla para la campaña 2003/04.

Tabla 39: Volumen de algodón bruto producido y desmotado en Andalucía y algodón bruto desmotado por las empresas que responden al cuestionario, medio para el periodo 2000/03 y para la campaña 2003/04.

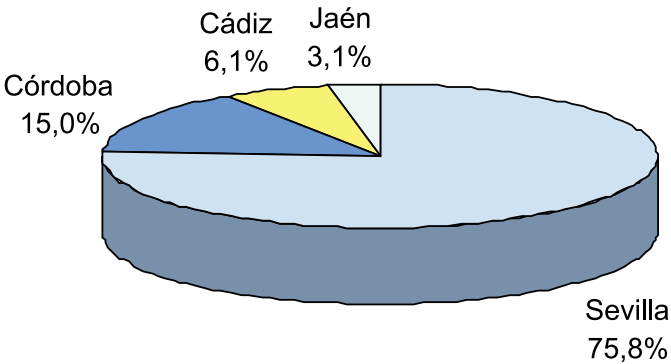
	Algodón bruto (t)	
	Media periodo 2000/03	Campaña 2003/04
Producción Andalucía	287.330	277.904
Desmotado en Andalucía	288.890	280.049
Total encuestas	260.722	254.742

Fuente: CAP, FAGA y encuestas a desmotadoras, 2.004.

Por otro lado la representatividad de la muestra de empresas que responden al cuestionario como se apuntaba anteriormente es muy elevada, representando el volumen de algodón bruto desmotado por las mismas, para la campaña 2003/04, el 91% del algodón desmotado en Andalucía.

Si se considera la media de algodón bruto anual procesada por las desmotadoras que participan en la encuesta en el periodo 2000/04, que asciende a 259.227 toneladas, la distribución del volumen procesado por provincias aparece en el siguiente gráfico.

Gráfico 44: Porcentaje del volumen medio de algodón bruto desmotado por las empresas que responden al cuestionario, para el periodo 2000/04, según la provincia en la que se procesa el algodón.



Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2004.

Como se puede apreciar, Sevilla es la principal provincia desmotadora de algodón en Andalucía, procesando más de las tres cuartas partes del algodón bruto que se procesa en Andalucía.

IV.3.- Caracterización socioeconómica de las desmotadoras en Andalucía

IV.3.1.- Forma jurídica

La forma jurídica que predomina en el sector transformador del algodón en Andalucía es la Sociedad anónima, forma adoptada por 11 de las 19 empresas existentes, más de la mitad de las empresas del sector. Le sigue en importancia la constitución de las empresas en forma de cooperativas, existiendo actualmente 6 de ellas. Finalmente existen una Sociedad limitada y una Sociedad Agraria de Transformación.

Tabla 40: Distribución del total de empresas desmotadoras que responden al cuestionario en función de su forma jurídica.

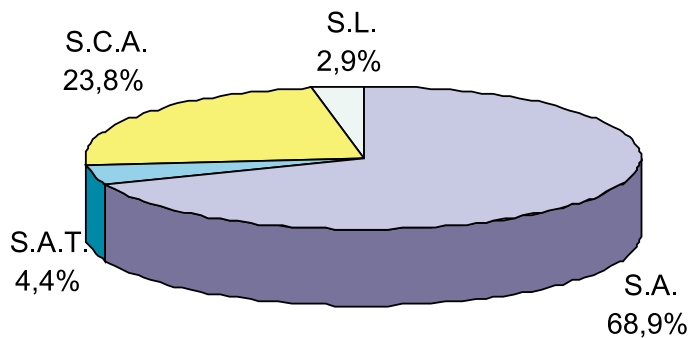
	Nº de empresas	%
S.A.	11	58
S.C.A.	6	32
S.L.	1	5
S.A.T.	1	5
Total	19	100

Fuente: AEDA y ADESUR.

Cabe señalar que las 6 Sociedades cooperativas se localizan en la provincia de Sevilla.

A continuación se analiza el peso de las distintas formas jurídicas en la muestra de empresas que responden al cuestionario, en función del volumen de algodón bruto que procesan.

Gráfico 45: Porcentaje del volumen medio anual de algodón bruto desmotado por las empresas que responden al cuestionario, para el periodo 2000/04, según la forma jurídica de las mismas.



Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2.004.

Las empresas de la muestra considerada, constituidas como Sociedades anónimas, desmotan un porcentaje elevado, cercano al 70%, del algodón bruto procesado por el total de las empresas que constituyen esta muestra.

IV.3.2.- Actividades

Las empresas de este sector en ocasiones cuentan con más de una factoría que ubican en diferentes localidades de la misma o distinta provincia. Así mismo, todas estas empresas desempeñan otras actividades relacionadas o no con el procesamiento del algodón.

Tabla 41: Actividades que se desarrollan en las desmotadoras de algodón que responden al cuestionario y número de factorías donde se realizan.

	Nº de factorías
Compra de algodón bruto	23
Venta de algodón desmotado	23
Venta de semillas de algodón	23
Conservación de semillas en granifrigo	9
Compra/Venta de semillas de cereales	5
Compra/Venta de otro tipo de semillas	5
Investigación y Desarrollo	3
Otras	6

Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2.004.

En todas las empresas encuestadas se realizan las actividades propias de las desmotadoras, compra de algodón bruto y venta de algodón desmotado. En todas ellas a su vez se realiza la venta de semillas de algodón, subproducto del propio proceso de desmotado del algodón.



Es importante también en el sector la conservación de semillas en granifrigio, lo cual alarga el periodo de conservación de la semilla para la venta destinada al consumo animal.

En ocasiones la semilla de algodón no se destina al consumo animal sino que se utiliza para futuras siembras. La semilla se obtiene de partidas de algodón monovarietales y se consigue evitando la mezcla con semilla de otras variedades en el desmotado.

En otros casos algunas de estas empresas aprovechan el canal de venta de las semillas de algodón, comercializando además otros tipos de semillas como las de cereales. Y finalmente, es de destacar positivamente la existencia de actividad en investigación y desarrollo de tres de las factorías encuestadas.

Otras actividades a las que se dedican estas empresas son el suministro de productos agrícolas, el alquiler de instalaciones y como peculiaridad cabe mencionar que una de estas empresas dispone de una central hortofrutícola.

IV.3.3.- Empleo

El conjunto de empresas desmotadoras que responden al cuestionario crea 251 empleos fijos y 920 empleos eventuales.

Tabla 42: Distribución provincial del número de empleos fijos y eventuales generados por las empresas que responden al cuestionario.

	Nº Empleos fijos	Nº Empleos eventuales
Sevilla	173	532
Córdoba	52	283
Cádiz	19	73
Jaén	7	32
Total	251	920

Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2.004.

Los puestos de trabajo que requieren mayor número de empleados son el de administrativo que genera alrededor de 61 empleos y el de personal de almacén, que genera unos 55.

Lo más frecuente es que exista un gerente por factoría y un clasificador de fibra por empresa, es decir, el clasificador trabaja para todas las factorías de la misma empresa cuando se da el caso de que la empresa dispone de varias factorías.

No suele haber transportistas porque las empresas desmotadoras andaluzas según apuntan en las encuestas no cuentan con flota de camiones propia.

Las figuras de agente comercial y técnico de campo también son bastante representativas en este sector, siendo esta última una figura cuya existencia en la empresa marca dife-

25 Desmotadoras en Andalucía

(dos de reciente incorporación)

Más de 251 empleos fijos y 920 empleos eventuales de procedencia local
Maquinaria envejecida en cerca del 50% de las desmotadoras



POCO EFICIENTES

rencias entre el servicio ofertado a los agricultores por una u otra desmotadora, vigilando la calidad del algodón desde el mismo momento de su siembra.

Tabla 43: Distribución de empleos fijos según tipo de puesto de trabajo, para las empresas que responden al cuestionario.

	Nº de empleos
Gerente	20
Administrativo	61
Transportista	3
Técnico de campo	24
Personal comercial	27
Personal de almacén	55
Capataz	14
Clasificador de fibra	8
Mecánicos	14
Otros	25
Total	251

Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2004.

Los contratos eventuales suelen tener una duración de entre 2 y 3 meses, siendo normalmente el mismo personal el que ocupa esos puestos de trabajo cada año. La mano de obra eventual suele ser de procedencia local, contribuyendo al desarrollo económico de los municipios en los que se localizan las industrias. Un elevado porcentaje de la mano de obra eventual está constituido por los operarios que desempeñan su trabajo directamente en el proceso de desmotado, también existen los encargados del movimiento y almacenamiento de balas de algodón con carretillas, o en un proceso previo al desmotado los operarios que a través de palas mecánicas vuelcan el algodón bruto a las tolvas para su posterior desmotado.

A través de las encuestas se ha manifestado que la desaparición del sector transformador del algodón causaría grandes trastornos económicos y de otra índole a un elevado número de personas cuyos ingresos familiares dependen cada año de la campaña del algodón pudiendo verse obligados incluso a desplazarse de sus localidades de residencia.

IV.3.4.- Maquinaria e infraestructuras

La muestra de empresas que responde al cuestionario suma un total de 35 trenes de desmotado para enfrentarse a la próxima campaña 2004/05. La distribución provincial aparece en la tabla que se muestra a continuación.

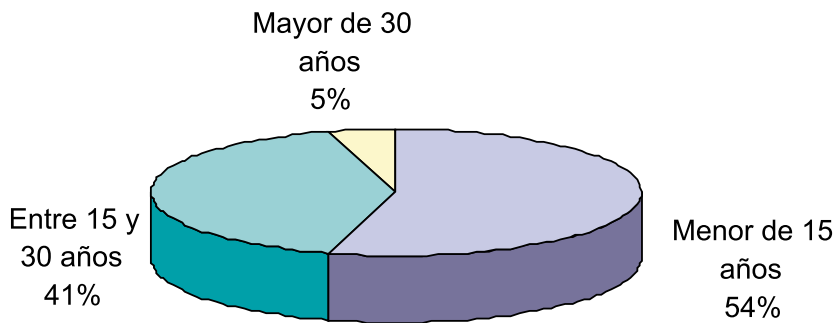
Tabla 44: Distribución provincial del número de trenes de desmotado de las empresas que responden al cuestionario.

Provincia	Nº trenes
Sevilla	23
Córdoba	9
Cádiz	2
Jaén	1
Total	35

Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2004.

Si se analiza la antigüedad de la maquinaria de desmotado existente en las factorías andaluzas según las encuestas recibidas se comprueba que algo más de la mitad de las factorías procesan algodón con maquinaria de edad inferior a los 15 años y por otro lado tan solo un 5% de las factorías trabajan con maquinaria con edad superior a los 30 años. No obstante, no hay que olvidar que el 41% restante, con edad comprendida entre los 15 y los 30 años, corresponde a factorías que en pocos años podrán pasar al siguiente estrato.

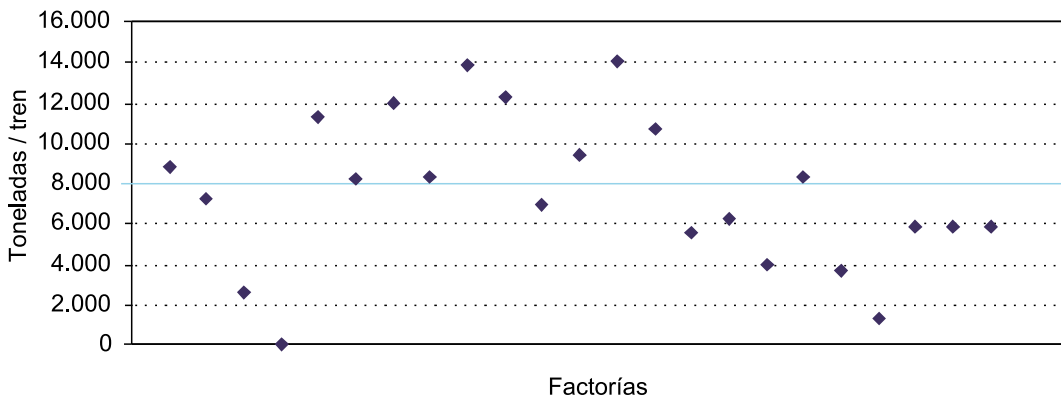
Gráfico 46: Antigüedad de la maquinaria de desmotado perteneciente a las factorías que responden al cuestionario.



Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2004.

El siguiente gráfico trata de analizar el trabajo medio que realizan los trenes de desmotado de cada una de las factorías que responden al cuestionario. Este trabajo se mide como el volumen de algodón bruto medio procesado por cada tren de desmotado y por campaña.

Gráfico 47: Volumen de algodón bruto medio procesado por tren de desmotado en cada una de las factorías que responden al cuestionario, en la campaña 2003/04.



Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2004.

Del gráfico se deduce que el volumen medio procesado por las empresas encuestadas se sitúa alrededor de las 8.000 toneladas de algodón bruto por tren y por campaña.

Los valores máximos de algodón procesado se acercan a las 14.000 toneladas de algodón bruto por tren y los valores mínimos entre las 2.000 y 4.000 toneladas.

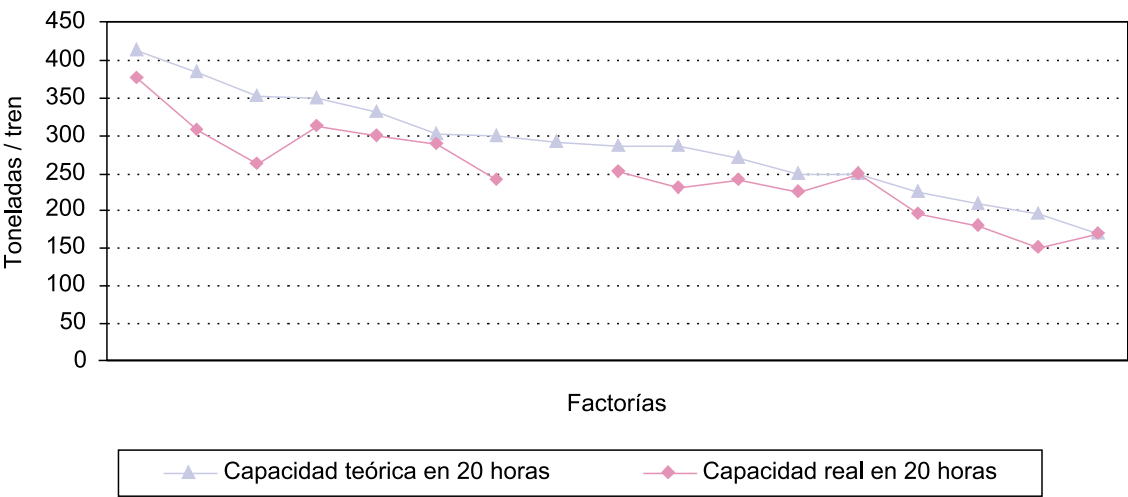
La empresa que aparece con un valor nulo de algodón bruto procesado en la campaña 2003/04 es la que comenzará su actividad en la próxima campaña. Mientras que la factoría con el siguiente valor más bajo es la que abrió por primera vez la pasada campaña y no lo hizo al 100% de sus posibilidades.

De este gráfico se desprende que las 11 factorías que se sitúan por encima de la media están realizando un uso más eficiente de la maquinaria de la que disponen.

Por otro lado se puede analizar la capacidad de desmotado de las desmotadoras andaluzas, diferenciando entre la capacidad teórica de la que disponen y la capacidad real que es la que obtienen.

Ambas pueden diferir debido a distintas circunstancias: el problema que suele ocasionar mayores diferencias entre ambas capacidades son las paradas por avería de la maquinaria y los cortes de energía eléctrica. Por otro lado dependiendo del estado en que llega el algodón (humedad alta, contenido de impurezas, etc...) el tiempo de procesado aumenta. En otras ocasiones, se trabaja a una capacidad inferior de la que posee la maquinaria para obtener fibra de mejor calidad y un rendimiento en fibra superior al 34%.

Gráfico 48: Capacidad real y teórica de desmotado en 20 horas media por tren de las factorías que responden al cuestionario.



Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2004.

La capacidad teórica de desmotado media en 20 horas por tren, de las empresas que responden al cuestionario, oscila entre 170 y 413 toneladas de algodón bruto por tren de desmotado y por campaña. Mientras que la capacidad real oscila entre 170 y 375 toneladas de algodón bruto.

La diferencia entre ambas capacidades varía según la factoría como muestra el gráfico anterior, encontrándose la media en torno a las 37 toneladas de algodón bruto por tren.

Entre las respuestas al cuestionario de si sería necesario renovar o no la maquinaria, el 65% de las empresas responde que no tiene necesidad de ello por que la maquinaria es moderna o porque los rendimientos que obtienen son adecuados. Por el contrario solo el 30% de las factorías consideran interesante una renovación de la maquinaria y el 5% restante una renovación parcial. Sin embargo, todas las empresas consideran que la renovación de la maquinaria en estos momentos no sería rentable ya que la situación actual del sector presenta un alto grado de incertidumbre.

En cuanto a la capacidad de almacenamiento de algodón tanto bruto como en fibra, el 65% de las factorías afirman estar bien dimensionadas y el 35% restante considera que la factoría está actualmente sobredimensionada, es decir que tienen una capacidad para el almacenado de algodón superior a la que utilizan.

Un porcentaje muy elevado, el 85% de las factorías, disponen de sistemas de acondicionamiento de la fibra, tales como humidificadores.

IV.3.5.- Costes fijos y variables

Los costes totales medios de una desmotadora, calculados a partir de los datos obtenidos de las encuestas, ascienden a 119,4 euros por tonelada de algodón bruto procesado.

Tabla 45: Costes totales medios de una desmotadora.

	Cuantía (€/t de algodón bruto)
Costes fijos	64,2
Costes variables	55,2
Total	119,4

Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2.004.

Como se puede observar, el 54% de los costes totales corresponde a los costes fijos de la desmotadora y el 46% restante a los costes variables.

En la siguiente tabla se desglosan los distintos conceptos que componen los costes fijos medios de una desmotadora. La partida más importante está representada por los salarios y constituye un 29% del total de los costes fijos de la desmotadora. Le siguen en importancia las partidas de amortización e intereses que representan el 26 y el 24% del total de los costes.

Tabla 46: Costes fijos de una desmotadora.

	Costes fijos (€/t de algodón bruto)	Cuantía %
Salarios	18,4	29
Intereses	15,3	24
Amortizaciones	16,7	26
Seguros	4,0	6
Otros	9,9	15
Total	64,2	100

Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2.004.

Los costes variables tienen como partida más relevante una que incluye una serie de conceptos variados y que no se definieron en el cuestionario. La siguiente partida es la de los salarios con el 26% del total de los costes variables.

Tabla 47: Costes variables de una desmotadora.

	Costes variables (€/t de algodón bruto)	Cuantía %
Salarios	14,2	26
Seguros	3,5	6
Energía eléctrica	7,2	13
Otras energías	4,4	8
Materiales	6,0	11
Otros	19,8	36
Total	55,2	100

Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2004

IV.3.6.- Rentabilidad

En este apartado se trata de hacer un análisis sencillo de la rentabilidad de la actividad desmotadora, considerando que los gastos en los que incurre son los costes propios de la desmotadora vistos en un apartado anterior más el desembolso al agricultor del valor del algodón que entrega en la factoría.

Tabla 48: Gastos medios de una desmotadora por kilo de algodón bruto desmotado para la campaña 2003/04.

	Cuantía (€/kg algodón bruto)
Costes totales medios desmotadora	0,1194
Precio medio percibido por el agricultor	0,95
Total	1,0694

Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2004.

Los ingresos que percibe esta industria son en primer lugar, la ayuda comunitaria, valor establecido cada año en función del precio mundial del algodón según la normativa europea. Para este concepto se utiliza el dato de la campaña 2.002/03 por no disponer del de la campaña 2003/04. Y en segundo lugar los ingresos por la venta de fibra y de semillas, datos proporcionados por las encuestas.

En los cálculos utilizados para obtener el valor que percibe la industria por la venta de la fibra y la semilla de algodón por kilo de algodón bruto, se consideran rendimientos de fibra y de semilla del 32 y del 60% respectivamente.

Costes de desmotado: 119 €/t

Precio medio pagado al agricultor:

950 €/t

Ingresos: 1.093 €/t

Beneficios: 24 €/t

Tabla 49: Ingresos medios de una desmotadora por kilo de algodón bruto desmotado para la campaña 2.003/04.

	Cuantía (€/kg algodón bruto)
Ayuda comunitaria 2.002/03	0,6698
Venta de fibra	0,3296
Venta de semillas	0,0939
Total	1,0933

Fuente: Encuestas a desmotadoras, 2.004 y DG Agri, 2.003, reglamentos comunitarios y elaboración propia.

La rentabilidad obtenida por las empresas desmotadoras se obtiene pues como la diferencia entre los ingresos que obtiene y los gastos en los que incurre.

Tabla 50: Beneficios medios de una desmotadora por kilo de algodón bruto desmotado.

	Cuantía (€/kg algodón bruto)
Costes	1,0694
Ingresos	1,0933
Beneficios	0,0239

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se observa que los beneficios obtenidos por la empresa desmotadora constituyen un 2,2% de los ingresos calculados.

IV.4.- Comercialización

El 83% de las desmotadoras que responden al cuestionario señala que más de dos tercios de sus proveedores les son fieles y casi el 65% de las factorías cuya forma jurídica es otra que la cooperativa establece con ellos algún tipo de acuerdo ya sea verbal o escrito. Pese a ello muchas de las empresas se quejan de que les es difícil mantener el volumen de compras anuales de algodón debido principalmente a la competencia que se genera con otras empresas por causa de la diferencia de precios que ofrecen al agricultor y la variedad de servicios que prestan, principalmente las cooperativas.

En cuanto al algodón desmotado hay que señalar que no se suele acumular entre campañas sino que se vende en su totalidad. Lo que sí parece ser frecuente es que se mantenga en la desmotadora no por falta de venta sino por retrasos en la retirada.

De las empresas que responden al cuestionario un 52,6% señala como primer mercado destinatario de las ventas de fibra al mercado nacional. Un 21% de las mismas posee como principal mercado de destino de su fibra a otros países distintos a los de la Unión Europea, y tan sólo un 10,5% de desmotadoras señalan la UE como destino mayoritario.

Los clientes más habituales entre las factorías consultadas son las empresas de importación y exportación. Otros clientes mencionados son las industrias de hilatura y en menor medida los almacenes. Todas las desmotadoras que responden poseen mayor porcentaje de clientes fijos que esporádicos y en el 77% de los casos los esporádicos representan como máximo un 10% del número total de clientes.

Respecto a la tendencia que perciben los encuestados en cuanto a evolución de precios o de volúmenes comercializados no existe una opinión unánime sino que cada empresa tiene su punto de vista propio, aún repitiéndose el tipo de cliente.

Con relación a los contratos que se establecen con los clientes no se dispone de datos representativos ya que sólo se ha obtenido respuesta de 3 de las empresas encuestadas.

Si nos centramos ahora en la venta de semilla, el 84,2% de las empresas consultadas destinan la totalidad de su producción al mercado nacional. Las que venden también al exterior, señalan como destino alternativo de sus ventas a la Unión Europea aunque en todos los casos las ventas que realizan ascienden como máximo al 20% de su producción.

Con relación al tipo de clientes, decir que las industrias de piensos y los almacenes resultan dos de los más usuales si bien en muchos casos se envía mayor porcentaje de producción a las primeras que a los segundos. Otros clientes como ganaderos y empresas de multiplicación de semillas o en menor medida cooperativas y empresas de importación y exportación también aparecen como clientes habituales. Cuando se pregunta acerca de la tendencia que se observa tanto en precios como en volumen comercializado, la opinión mayoritaria es que se producirá una estabilización de ambos.

Respecto a los precios pagados al agricultor durante la campaña 2003/04 se ha obtenido un precio medio de 0,95 euros/kg. El precio medio de venta de la fibra durante esta campaña asciende a 1,03 euros/kg mientras que el precio medio de venta de la semilla es de 156,58 euros/tonelada.

Como resulta lógico pensar, en las empresas consultadas resulta mayor el porcentaje de ingresos que corresponde a la venta de algodón desmotado que el correspondiente a la venta de semilla. Sí resulta de interés señalar que, como ya se ha mencionado, existen empresas que se dedican a otras actividades que no tienen relación con el algodón por lo que existen respuestas que señalan que un alto porcentaje de su facturación corresponde a actividades distintas a la venta de algodón desmotado o de semilla de algodón.

IV.5.- Calidad

La determinación de la calidad de la fibra de algodón resulta de gran importancia por su influencia en su comportamiento manufacturero y en la calidad de los hilados y telas resultantes, lo que se refleja de manera directa en el precio que se obtiene por ella.

***El principal mercado de fibra
al mercado nacional***

***Principal cliente: empresa de
importación exportación***

Los criterios de calidad del algodón más utilizados para su clasificación comercial se refieren a calidad de la fibra tras el desmotado, y son principalmente tres: grado, longitud y carácter de la fibra. Como ya se ha mencionado anteriormente estos parámetros dependen, entre otros factores, de la variedad de algodón de la que procede la fibra.

Sin embargo otros criterios de calidad como el porcentaje de humedad con el que llega el algodón a la desmotadora o el porcentaje de impurezas que contiene el algodón bruto resultan también de gran importancia. Por razones de seguridad, el algo-

dón no debe almacenarse con más de un 10% de humedad (al aumentar la humedad relativa aumenta el riesgo de fermentación y el peligro de incendio por aumento de la temperatura).

En términos generales, la clasificación comercial de la fibra en cuanto a su grado y longitud se hace de acuerdo con patrones oficiales establecidos. No obstante, la fibra de algodón puede clasificarse también por comparación con muestras denominadas “tipos”, que son estándares oficialmente señalados que en algunos países están adaptados a sus propias producciones y reciben nombres propios. Esta clasificación proporciona una indicación de la utilidad que el algodón puede tener en el proceso de hilatura y por tanto de su valor comercial, que es esencial para el mercado y para efectuar con eficiencia transacciones. (López Bellido, 2003).

La correspondencia con estos estándares, y por tanto la determinación de la calidad de la fibra de algodón se puede llevar a cabo utilizando dos procedimientos: clasificación manual mediante apreciación visual y táctil, comparando una muestra de fibra con unos estándares físicos o clasificación a través de aparatos de análisis de grandes volúmenes de muestras como el High Volume Instrument (HVI).

En la actualidad, para medir la calidad tecnológica de la fibra, es decir, las propiedades físicas de la misma que afectan a la calidad de los productos textiles y/o la eficiencia de la manufactura, se está imponiendo el segundo procedimiento, si bien existe un parámetro, el grado, sobre el que sigue prevaleciendo el criterio del clasificador manual. El grado es un concepto que incorpora varios aspectos cuyos matices aún no han podido ser conseguidos de forma mecánica en su conjunto. En EEUU, por ejemplo, lo determinan clasificadores, con independencia del resto de factores que se miden a través de los equipos HVI.

En el caso de determinaciones a través de equipos HVI, a nivel mundial se presentan varias opciones:

- a través de un organismo público a petición de los productores, como ocurre en Estados Unidos con el USDA,
- a través de organismos privados, desmotadoras o comercializadoras que estén bajo control estatal (caso de Pakistán),
- a través de empresas privadas sin que exista control público alguno (caso de Australia).

Las necesidades de la industria textil, con la introducción de nuevos sistemas de hilatura cada vez más rápidos, hacen que los suministros de fibra deban ser perfectamente clasificados para realizar la selección y las mezclas adecuadas a cada tipo de hilatura en función del producto final que se desee elaborar.

IV.5.1.- Parámetros de calidad de la fibra

A continuación se presentan los principales parámetros que se utilizan para determinar la calidad de la fibra de algodón.

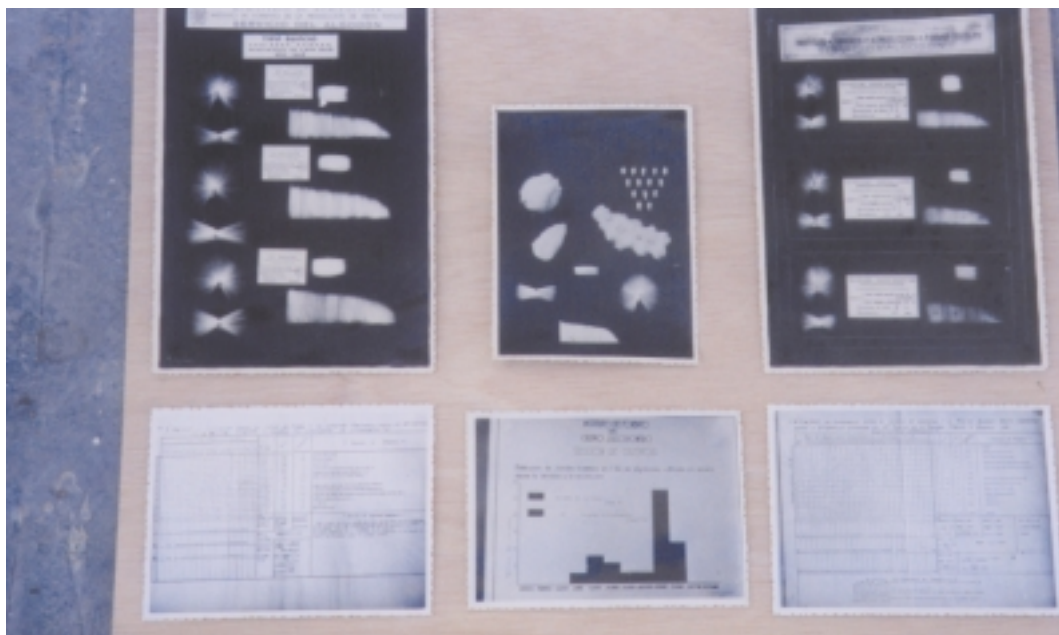
Grado de la fibra. Es un índice de la limpieza y de la presentación de la fibra, y es definido por la combinación de tres factores: color, impurezas (hojas) y preparación.

El color se refiere a la graduación de blancura del algodón, cualquier color que se aleje del blanco brillante indicará un empeoramiento de la calidad. Dentro de cada color, la brillantez del algodón es la base para la división por grado, los grados altos se identifican con más brillo y los bajos con un algodón más apagado. El color se determina normalmente por un clasificador o bien por un colorímetro.

Las impurezas de la fibra son fragmentos de hojas siendo preferibles los trozos de hojas grandes que los pequeños. Su presencia se determina bien de manera manual, bien mediante el analizador de Shirley.

La preparación describe el grado de suavidad o aspereza de la fibra de algodón desmotada, así como el mayor o menor contenido de neps y naps (los neps son pequeños nudos en la fibra y es un defecto indeseable y los naps son un grupo de fibras enredadas).

Los estándares universales aceptados para la medición del grado son los utilizados en EEUU para el algodón Upland americano. Los estándares se presentan en el **ANEXO X**.



Longitud de la fibra. Es una de las características más importantes del algodón y posiblemente la más estimada por la industria. Los algodones de fibra más larga proporcionan mayor resistencia que los de fibra más corta y permiten por ello a los primeros hilar hilos más finos.

La longitud de la fibra depende de factores hereditarios, y de otros como la humedad durante la época de floración y fructificación, la localización de la fibra en la semilla y la de los frutos en la planta y de las condiciones en las que se realice el desmotado.

Su determinación se puede realizar de un modo manual mediante la operación denominada pulling o bien a través de instrumentos mecánicos o fotoeléctricos.

Carácter de la fibra. Agrupa un conjunto de propiedades de la fibra que no están incluidas en el grado o longitud. Entre ellas destacan la resistencia, finura y madurez de la fibra. No existen patrones de carácter de la fibra. (López Bellido, 2003).

Dejando aparte los factores hereditarios comunes a todas las propiedades de la fibra que agrupa el carácter, la resistencia de la fibra se ve influida por el medio ambiente, el grado de madurez de la fibra, el espesor de las paredes de las fibras individuales, la época de floración o la falta de los elementos nutrientes encargados de provocar el aumento en el contenido de carbohidratos de la planta.

Por su parte en la finura influyen factores como la pobreza del suelo y la falta de humedad, la incidencia de bajas temperaturas y, como en el caso anterior, la falta de madurez de la fibra. Se mide mediante el índice Micronaire con el que se puede determinar la resistencia del hilado.

La determinación del porcentaje de madurez de la fibra permite calcular la proporción de nudos en las telas fabricadas con una fibra determinada. Las fibras inmaduras dificultan el hilado y ocasionan mala apariencia en las telas ya terminadas. Esta propiedad se ve influida por el medio ambiente, características de precocidad del cultivo, hábitos de desarrollo y condiciones de fertilidad y humedad en suelos.

IV.5.2.- Calidad del algodón andaluz

Según la opinión del sector transformador andaluz, si se compara la calidad de nuestro algodón con la del algodón procedente de otros países, se puede afirmar que el nuestro resulta superior a la media³⁵ y que su calidad es función en mayor medida del momento y forma en la que se realice la recolección que de la variedad o zona de producción donde se obtenga. De hecho uno de los principales problemas con el que se encuentran las desmotadoras se refiere al hecho de que en muchas ocasiones no se cosecha en las condiciones ambientales apropiadas ni en las condiciones óptimas de madurez de la fibra, por lo que la calidad resulta mermada.

Aunque depende del tipo de industria a la que se destine la materia prima en general el mercado suele exigir un producto uniforme y con buena resistencia cuyos requisitos en cuanto a calidad se ajustan bastante a los que presentan las producciones andaluzas. Estas exigencias, siempre en opinión del sector transformador encuestado, se pueden resumir en las siguientes: humedad relativa máxima tras el desmotado del 8,5%, longitud de fibra superior a 25 mm y preferentemente cercana a los 28, porcentaje de impurezas de hasta el 1,5% y grado comprendido entre Strict Middling (SM, grado 4) y Strict Low Middling (SLM, grado 6). En cuanto a la variedad resulta más importante que la fibra proceda del menor número posible de variedades a que sea de una variedad determinada.

La mayor parte del algodón andaluz llega a las desmotadoras con una humedad relativa que se encuentra entre el 9 y el 10,5% y con un porcentaje de impurezas comprendido entre el 1,6 y el 2,9%. Estas cifras se refieren al algodón bruto por lo que pueden resultar menores tras el proceso de desmotado. En cuanto a la fibra de algo-

La calidad del algodón andaluz es superior a la media del algodón procedente de otros países.

En 2003/04:

La longitud media 28,1 mm

El grado entre 4 (SM) y 5 (M)

35. El 73,6% de las desmotadoras que han respondido considera que la calidad del algodón andaluz es superior a la media, el 26,4% restante considera que está en la media.

dón los datos obtenidos revelan que durante la presente campaña su longitud media ha sido de 28,1 mm mientras que el grado se ha mantenido entre los tipos Strict Middling (SM, grado 4) y Middling (M, grado 5) lo que corresponde a una calidad media-alta.

Aunque posteriormente se hará referencia al algodón ecológico, se ha indagado sobre la opinión que respecto al mismo poseen las desmotadoras andaluzas. En general existe poco interés por el cultivo de algodón ecológico debido a la escasa demanda que posee y al incremento de costes de producción que exigiría.



V.- CAPÍTULO:

IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

V.1.- El impacto medioambiental del cultivo de algodón

Las demandas de la sociedad europea en materia de medio ambiente son cada vez más numerosas e influyen de manera significativa en la regulación general del proceso productivo. Y la agricultura es una de las actividades que están en el centro del debate por las repercusiones medioambientales que produce, tanto externalidades positivas como negativas.

Concretamente ya hemos reseñado que, en Andalucía, la obtención de rendimientos económicamente rentables en el cultivo de algodón requiere de un especial **control de las condiciones de cultivo**, y cobra especial importancia el uso que se haga de ciertos **inputs**. A continuación se señalan algunos de los insumos empleados con mayores repercusiones medioambientales.

Los productos fitosanitarios son un factor clave en la rentabilidad, la seguridad laboral y la protección del medio ambiente dentro de la actividad agraria. La correcta evaluación de los riesgos fitopatológicos del cultivo, las características de los productos, las técnicas y equipos eficientes, la protección e higiene personal y el manejo adecuado de los residuos de envases, son instrumentos con los que cuentan los profesionales del sector para garantizar la correcta gestión de la actividad productiva.

Un aspecto relevante es el estado de la maquinaria de aplicación. Frecuentemente, la puesta a punto de los equipos permite reducir las dosis aplicadas manteniendo la eficacia de los tratamientos.

Por otra parte, la óptima gestión de los residuos plásticos agrícolas generados y la promoción de aquellas operaciones de valorización, aprovechamiento y óptima eliminación de estos residuos son necesarios para reducir resultados medioambientalmente desfavorables.

El ciclo vegetativo del algodón se encuentra limitado en nuestra región por las bajas temperaturas nocturnas durante la primavera, al inicio del cultivo, mientras que en su fase final son las lluvias otoñales las que pueden causar un grave perjuicio. La utilización del acolchado plástico permite adelantar tanto la fecha de siembra del cultivo, preservándolo de las bajas temperaturas y mejorando la nascencia, como la fecha de recolección, evitando las lluvias otoñales. Es utilizado en amplias comarcas productoras, principalmente en el medio y bajo Guadalquivir.

Sin embargo, desde un punto de vista medioambiental, el uso del plástico resulta cuestionable, dada la dificultad logística de la recogida de restos y su posterior reciclaje. Las mejoras en la implantación del cultivo y la optimización en el reciclado del plástico tienen un gran interés desde el punto de vista de rentabilidad del cultivo y desde el enfoque de respeto al entorno.

Otro tipo de residuo son los envases usados de fitosanitarios. La implantación de un sistema de recogida de estos envases en las zonas algodoneras supondría una mejora medioambiental considerable.

El riego, empleado en la inmensa mayoría de la superficie cultivada, es otra práctica agrícola con una elevada repercusión medioambiental. El ciclo de cultivo coincide con la época de mayor déficit hídrico, por lo que es necesario el aporte de agua durante los meses del verano.

La racionalización de los aportes de agua mediante el conocimiento y aplicación de sistemas de programación del riego que tengan en cuenta el coeficiente del cultivo (K_c) y las variables climatológicas (E_{t0}), así como la mejora de la eficiencia en las



instalaciones de riego resultan imprescindibles, tanto desde un punto de vista económico como medioambiental.

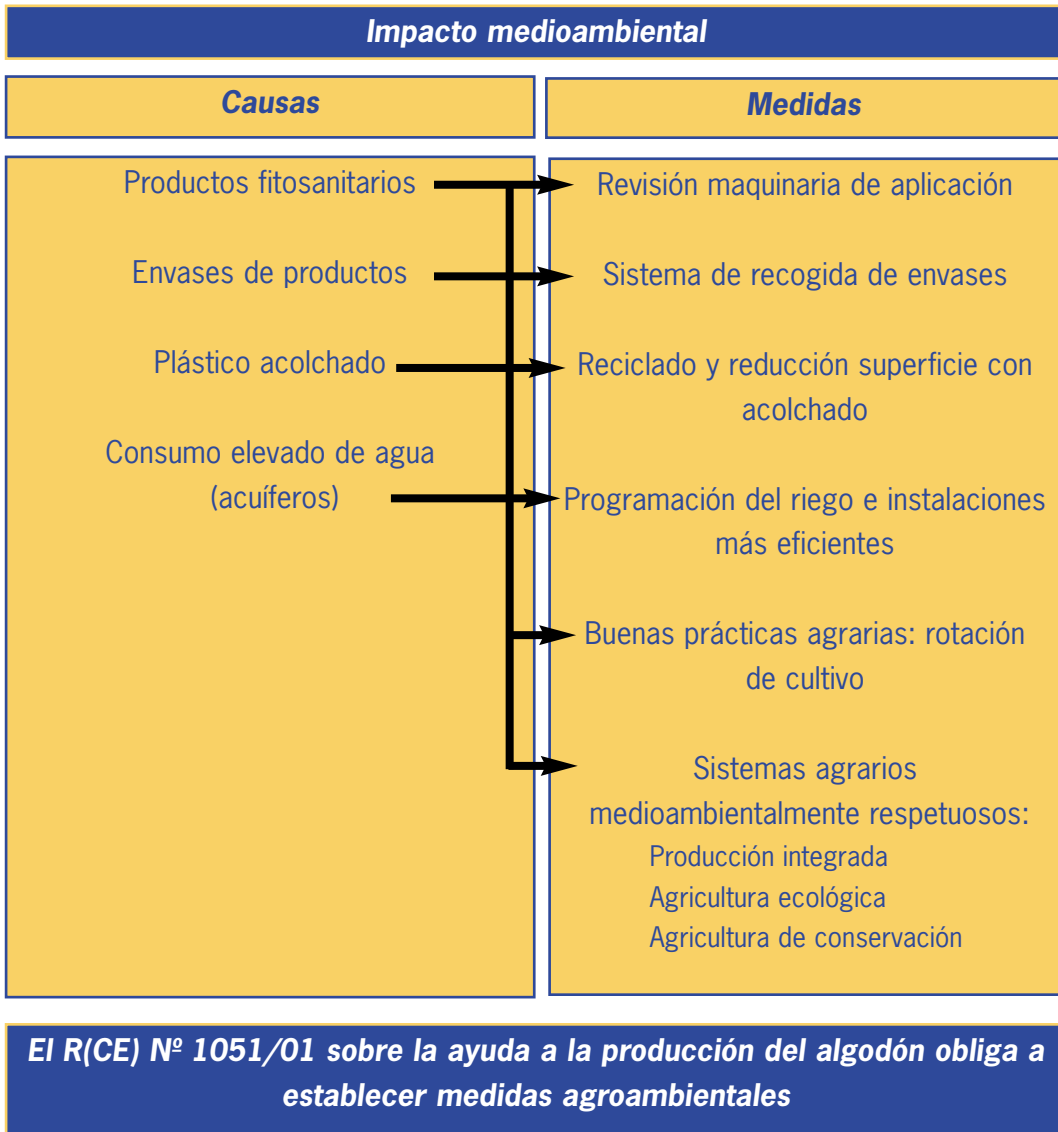
Pero no solamente con el control de los insumos puede mejorar la situación medioambiental ligada al cultivo del algodón. También mediante la aplicación de **otras buenas prácticas agrarias**, o con la adopción de **métodos de cultivo compatibles con el medio ambiente** se puede conseguir este propósito.

Respecto a los primeros podría señalarse la realización de una adecuada rotación de cultivos, con los consabidos beneficios agronómicos que presenta: extracción diferencial de nutrientes presentes en el suelo, control sobre plagas y nematodos, enraizamiento a distintas profundidades, etc.

En relación con sistemas agrarios medioambientalmente respetuosos, son varias las opciones por las que puede optar el agricultor. Respecto a la agricultura ecológica, aquella que prescinde o reduce sustancialmente el empleo de insumos químicos de síntesis, señalar que su implantación en nuestro contexto supondría numerosas dificultades agronómicas, amén de la ausencia de un mercado que remunere adecuadamente el mayor coste que supondría el algodón ecológico. La agricultura de conservación, preocupada principalmente de la conservación del suelo como factor básico de producción, puede ser una opción de futuro para combatir los problemas de erosión de ciertas fincas.

Sin embargo, el sistema que más se ha desarrollado hasta el momento es la producción integrada, que se define como el sistema agrario que utiliza al máximo los recursos y los mecanismos de producción naturales y asegura a largo plazo una agri-

cultura sostenible, introduciendo en ella métodos biológicos y químicos de control, y otras técnicas que compatibilicen las exigencias de la sociedad, la protección del medio ambiente y la productividad agrícola.



V.1.1.- Actuaciones medioambientales de la Administración Agraria Andaluza

Las Comunidades Europeas no son ajenas a las exigencias medioambientales de la sociedad europea. En la legislación que le compete, y especialmente en la agraria, establece cada vez más requisitos para poder acceder a subvenciones o simplemente para tener acceso a los mercados de la Unión Europea.

En este sentido y en cuanto al algodón, el Reglamento (CE) nº 1051/2001 del Consejo de 22 de mayo de 2001 sobre la Ayuda a la Producción de Algodón, en su artículo 17 determina la obligación de establecer en el sector del algodón:

- Medidas para fomentar la mejora del medio ambiente y las técnicas del cultivo que puedan reducir las repercusiones negativas del mismo.
- Programas de investigación encaminados a desarrollar métodos de cultivo más compatibles con el medio ambiente.
- Medios para divulgar entre los productores los resultados de la investigación y los efectos benéficos de estas técnicas.
- Medidas medioambientales que se estimen oportunas teniendo en cuenta la situación específica de las superficies agrarias que se utilicen para la producción de algodón.
- Medidas necesarias para recordar a los productores la necesidad de respetar la normativa de medio ambiente.
- Medidas de limitación de las superficies que pueden optar a la ayuda a la producción de algodón sin desmotar, basándose en criterios objetivos que adopten respecto a:
 - La economía agraria de las regiones en las que tenga importancia la producción del algodón.
 - El estado edafológico de las superficies en cuestión.
 - La gestión de las aguas de regadío.
 - Las rotaciones y técnicas de cultivo que puedan mejorar el medio ambiente.

En el ámbito español, el Real Decreto 330/2002, de 5 de abril, por el que se concretan determinados aspectos de la normativa europea reguladora de la ayuda a la producción del algodón, establece la obligatoriedad de cumplir los requisitos medioambientales y prácticas agrarias siguientes:

- Cumplir con toda la normativa vigente en materia de concesión de aguas y de limitaciones de uso establecidas por las Confederaciones Hidrográficas en aplicación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Deberá controlarse el estado de la red de riego y de las instalaciones que presenten pérdidas de agua sustituyendo las piezas defectuosas de los sistemas de aspiración, impulsión y distribución que puedan conducir a pérdidas directas de agua o una mala eficiencia del sistema de riego.
- Deberá evitarse la contaminación por la mala utilización y el exceso en la aplicación de fertilizantes, especialmente los nitrogenados, fraccionando las aportaciones a lo largo del cultivo y de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 261/1996, sobre protección contra la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- El uso de herbicidas y demás productos fitosanitarios se condiciona a:
 - Que las dosis de aplicación sean las más bajas autorizadas, atendiendo a las condiciones relativas a suelo y estado del cultivo o plaga de que se trate.
 - Que se cumplan todos los demás requisitos establecidos para la práctica fitosanitaria correcta en aplicación de cada uno de los productos fitosanitarios utilizados en el cultivo.
- Los envases vacíos serán entregados para su retirada de conformidad con la normativa vigente sobre residuos de envases en la Comunidad Autónoma de que se trate, en aplicación de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- El resto de prácticas agrícolas y los residuos contemplados en los párrafos anteriores deberán respetar la normativa medioambiental nacional y Autonómica y, en especial, la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Y establece que sean las Comunidades Autónomas, teniendo en cuenta la especificidad de las situaciones territoriales correspondientes, las que puedan desarrollar los requisitos y prácticas anteriormente descritas.

Con este marco legal la Consejería de Agricultura y Pesca, en colaboración con el sector, está desarrollando desde la campaña 2002/03 un “Programa medioambiental para el cultivo del algodón”, que incluye medidas encaminadas a la disminución del impacto medioambiental del cultivo:

- Gestión integral de residuos
- Gestión del agua de riego.
- Implantación de técnicas de Producción Integrada en el cultivo del algodón.

Estos mismos aspectos han sido considerados para la puesta en marcha de las actuaciones definidas en el programa de la campaña 2003-2004. Seguidamente se muestra cada una de estas líneas, y cómo se están llevando a la práctica.

V.1.1.1.- Control de la maquinaria de tratamiento

La obligatoriedad de revisiones periódicas en la maquinaria de tratamiento no está siendo limitada exclusivamente a los Sistemas de Producción Integrada y a las empresas de servicio de aplicación de productos fitosanitarios como prescribe la normativa vigente, sino que, dentro del fomento del buen uso de los medios de producción en la agricultura, es un apartado que se está extendiendo al conjunto de profesionales del sector.

En este sentido, la Consejería de Agricultura y Pesca tiene en marcha el programa de revisión de maquinaria de tratamiento, que tiene como objetivos:

- Garantizar la seguridad y prevención en el trabajo de los aplicadores.
- Optimizar los costes de producción.
- Garantizar la seguridad alimentaria de los consumidores.
- Fomentar el respeto por el medio ambiente y los recursos naturales.

El Programa consta en la actualidad de cuatro Laboratorios Móviles de Diagnóstico de Maquinaria formados por:

- Equipo de personal especializado.
- Bancos de comprobación de boquilla que determina su caudal según presión de trabajo y coeficiente de variación.
- Contrastadores de manómetros.
- Baterías de manómetros.

Para la puesta en marcha de los cuatro equipos existentes se ha contado con un presupuesto de inversión de 140.000 € y un presupuesto de puesta en marcha de 360.000 €. El número de máquinas que se prevé revisar por año asciende a la cantidad de 2.800 máquinas debido a que estos mismos equipos trabajan en el Programa de Seguimiento de Tractores, para ello se cuenta con coordinadores en las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

V.1.1.2.- Gestión integral de residuos

Residuos plásticos agrícolas

En el cultivo del algodón, la óptima gestión de los residuos plásticos agrícolas es una de las principales cuestiones a resolver para la integración de prácticas medioambientalmente correctas en el uso de insumos. Siguiendo el principio de responsabili-

dad compartida inspiradora de la normativa andaluza en materia de residuos plásticos agrícolas, la correcta gestión de los residuos es exigible no sólo a la Administración, sino a poseedores y a aquellos que ponen en el mercado estos productos.

Las normas que regulan los **residuos plásticos agrícolas** en el marco de la reglamentación estatal y andaluza son la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos; la Ley 7/1994 de 18 de mayo de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía; y el Decreto 104/2000 de 21 de marzo, por el que se regulan las autorizaciones administrativas de las actividades de valorización y eliminación de residuos y la gestión de residuos plásticos agrícolas.

La Ley andaluza 7/1994 otorga especial interés a estos residuos definiéndolos como residuos sólidos urbanos producidos como consecuencia de las actividades agrícolas, entre los que se incluyen, expresamente, los plásticos y demás materiales utilizados para la protección de los cultivos forzados contra la intemperie.

Para llevar a cabo la gestión, los Ayuntamientos pueden suscribir convenios de colaboración con los Grupos de Gestión autorizados, al objeto de encomendar parcial o totalmente las operaciones de recogida, transporte, almacenamiento, reciclaje, valorización y eliminación.

El Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía aprobado por el Decreto 218/1999, de 26 de octubre, considera necesario para la correcta gestión de los residuos plásticos agrícolas, la disposición de puntos de acopio y recogida temporal desde los que se transportarán a los centros de almacenamiento y tratamiento, así como el total aprovechamiento de los residuos plásticos preferentemente a la eliminación.

Si consideramos que en 2003/04 la superficie de algodón bajo acolchado fue de 52.100 ha y que el acolchado consume unos 85 kg de plástico por hectárea, este cultivo habría generado 4.228 toneladas de residuos.

El total de residuos plásticos recogidos en la campaña 2003/2004 fue de 6.292 toneladas³⁶, de los cuales, 4.065 corresponden a la Mancomunidad de Municipios del Bajo Guadalquivir y 2.226 toneladas a la Mancomunidad de Municipios "La Vega". La Mancomunidad de Municipios del Bajo Guadalquivir es la única entidad que tiene suscrito convenio con CICLOAGRO, grupo de gestión de residuos plásticos agrícolas autorizado en Andalucía. El destino de los residuos plásticos de ambas entidades ha sido la eliminación en vertedero.

Residuos de envases fitosanitarios

Un factor clave en la rentabilidad, seguridad laboral y protección del medio ambiente dentro de la actividad agraria, es el buen uso de los productos fitosanitarios. El manejo adecuado de los residuos de envases es uno de los instrumentos con los que cuentan los profesionales del sector para garantizar una correcta gestión de la actividad productiva.

El conjunto de normas aplicables a los **residuos de envases de fitosanitarios**, es igualmente amplio: fundamentalmente, la Ley 10/1998 de residuos, la Ley 11/1997, de envases y residuos de envases y el Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios. La entrada en vigor de este Real Decreto cambia el marco legislativo andaluz de los residuos de envases fitosanitarios.

36. Esta cifra hace referencia a residuos plásticos generados también por otros cultivos distintos del algodón.

tarios, pudiendo los agentes económicos implicados en la comercialización de productos fitosanitarios constituirse en Sistemas Integrados de Gestión.

Estos Sistemas Integrados de Gestión tienen como finalidad la recogida periódica de envases usados y residuos de envases, y deberán ser autorizados por el órgano competente de cada una de las Comunidades Autónomas en los que se implanten territorialmente. Los agentes económicos que participen en uno de estos Sistemas Integrados de Gestión podrán eximirse de las obligaciones reguladas en la Ley 11/1997.

Con la aprobación del Real Decreto 1416/2001 ha sido posible la implicación de los fabricantes y distribuidores en la gestión de los residuos, y ha sido fundamental para productos como los plaguicidas, para los que el envase fitosanitario está considerado residuo industrial peligroso.

A partir de la publicación de este Real Decreto y con la autorización de SIGFITO AGROENVASES S.L. en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se ha podido plantear la implantación de un sistema integrado de gestión de envases fitosanitarios en las zonas algodoneras de Andalucía.

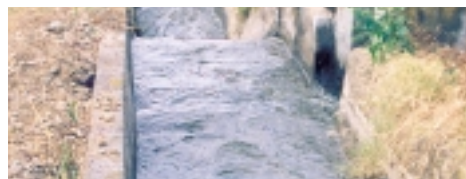
El sistema se organiza fundamentalmente a partir de los llamados Centros de Agrupamiento, generalmente cooperativas agrarias y centros de distribución de productos fitosanitarios, que voluntariamente acceden a participar colocando en sus instalaciones recipientes en los que los agricultores del entorno depositan sus envases vacíos de productos fitosanitarios. Estos residuos son periódicamente retirados por Transportistas Autorizados contratados por SIGFITO AGROENVASES S.L., quienes los entregan a Gestores Autorizados de Residuos Peligrosos que se encargan de dar un correcto tratamiento al residuo, cumpliendo la jerarquía legal establecida de reciclado, valorización o eliminación en depósito de seguridad.

La cantidad de envases y residuos de envases de productos fitosanitarios gestionados en la provincia de Sevilla en el segundo semestre del año 2003 fue de 29.193 kg. En cuanto al tratamiento que han recibido estos residuos, la mayoría se ha valorizado energéticamente y el resto ha recibido una correcta gestión de almacenamiento.

V.1.1.3.- Gestión del agua de riego

El marco normativo para la gestión de este recurso natural se fundamenta en disposiciones tanto nacionales como autonómicas. En lo que respecta al riego y la Comunidad Autónoma Andaluza, el **Plan Andaluz de Regadíos 1996-2005** tiene, en coordinación y concordancia con los Planes Hidrológicos de las Cuencas Andaluzas y el Plan Nacional de Regadíos, entre otros objetivos la mejora de eficiencia en el uso del agua y su posterior reutilización, por lo que es patente la preocupación medioambiental. Sus líneas de actuación son:

- Planificación de los usos del agua a nivel de áreas de riego.
- Nuevas transformaciones en regadío.
- Modernización de los regadíos ya existentes.



- Reutilización de las aguas residuales depuradas: Plan litoral.
- Mejora de la gestión del agua.

Paralelamente se han establecido una serie de ayudas tendentes a alcanzar estos objetivos, fundamentadas en la siguiente normativa: el Decreto 236/2.001 de 23 de Octubre que establece las ayudas públicas dirigidas a la mejora de los regadíos y de la gestión del agua; y la Orden de 18 de Enero de 2.002 por la que se establecen las normas de desarrollo y ejecución de este Decreto, que establece las actuaciones subvencionables indicadas a continuación:

1. Obras de transformación, modernización o consolidación de regadíos.
 - Obras de transformación en regadíos.
 - Obras de modernización o consolidación de regadíos, incluida la desalinización de las aguas.
 - Obras de reutilización de aguas residuales depuradas o desalinizadas.
 - Instalación de instrumentos de medición y control del consumo del agua utilizada en los regadíos.
2. Programa de Mejora de la gestión y planificación del uso del agua.
 - Mejora de la organización y de la gestión de las Comunidades de Regantes.
 - Implantación de Servicios de Asesoramiento al Regante (SAR).

Así subvenciona la implantación de Servicios de Asesoramiento al Regante (SAR) en las Comunidades de regantes. En los dos años y medio que lleva el proyecto funcionando se han aprobado en Andalucía doce proyectos, dos en Almería, Cádiz y Granada, y tres en Córdoba y Huelva.

La función de estos Servicios de Asesoramiento al Regante es la de desarrollar las siguientes actividades:

1. Recomendaciones de riego para los cultivos.
2. Recomendaciones de diseño, manejo y mantenimiento de sus sistemas de riego.
3. Formación de los agricultores en materia de riegos.
4. Gestión hidráulica y administrativa de la red de distribución de agua de la Comunidad de Regantes.
5. Detección y respuesta a demandas de transferencia de tecnología, experimentación, innovación y otras.
6. Control de la calidad de instalaciones de riego, agua y suelos.
7. Caracterización de la comunidad: Suelos, sistemas de riego, elementos de la red hidráulica, etc.

Para favorecer la mejora en la gestión de los regadíos, la Comunidad Autónoma de Andalucía también cuenta con una **Red de Estaciones Meteorológicas Automáticas** y un Centro Regional de Explotación de Datos.

V.1.1.4.- Sistemas de Producción Integrada

El desarrollo de las Agrupaciones de Tratamientos Integrados en Agricultura (ATRIA), a través del apoyo por parte de la Consejería de Agricultura y Pesca, ha sido pionero en el cultivo del algodón, lo que ha permitido la puesta a punto de métodos de Control Integrado para plagas y enfermedades. Estos métodos permiten gestionar la sanidad del cultivo de una forma racional, primando los medios de control alternativos y minimizando el impacto medioambiental de los tratamientos fitosanitarios.

La experiencia previa de las ATRIA hizo viable la ampliación de esta filosofía de control integrado al resto de prácticas agronómicas, mediante la implantación de sistemas de producción integrada.

El Reglamento Técnico Específico de Producción Integrada del cultivo del Algodón fue aprobado con la Orden de 27 de noviembre de 2.002, de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

Entre las prácticas agrícolas que recoge el Reglamento se encuentran las siguientes:

- La conservación del suelo en función de la pendiente.
- Control y eliminación de malas hierbas mediante labores de bina, aplicación de herbicidas sistémicos, empleo de boquillas antideriva y dispositivos antigoteo.
- Estricto control del responsable técnico en los tratamientos hormonales.
- Prohibe superar los 280 kg/ha en las aportaciones de nitrógeno o 52 kg/t de fibra bruta producida, siguiendo las normas establecidas por la normativa sobre contaminación por nitratos de origen agrario.
- Según el Programa de Actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía³⁷ (dentro de las cuales se encuentran buena parte de las áreas algodoneras andaluzas), el límite máximo de fertilización nitrogenada se establece en 52 ud/ha de N por tonelada de algodón. Según este programa, esta dosis ha de distribuirse de forma que un tercio de la misma, en forma ureica o amoniacal, se aplique en fondo, y los dos tercios restantes (en forma ureica, nítrica o nítrico-amoniacal) en dos aplicaciones de cobertera distanciadas en un mes.
- Es obligatorio programar los riegos y está prohibido el riego a manta o los riegos procedentes de acuíferos sobreexplotados.
- En la Estrategia de Control Integrado de Plagas la estimación del riesgo en cada parcela se hará mediante evaluaciones de los niveles poblacionales, estado de desarrollo de las plagas y fauna útil, tecnología del cultivo y condiciones climáticas.
 - Se establecerá un inventario y valoración de la fauna auxiliar.
 - Se emplearán métodos de control ecológicamente más respetuosos.
 - En tratamientos químicos, reducción del área de tratamiento a focos o rodales, alternancia de sustancias químicas, emplear doble “drop-legs” en la aerobarra de aplicación y dosis de caldo de 400 l/ha.
 - Es obligatorio someter a revisión y verificación periódica la maquinaria utilizada en los tratamientos fitosanitarios.

A pesar de que actualmente no existe una ayuda agroambiental por superficie al cultivo de algodón en Andalucía, la publicación de la Orden de 28 de Marzo de 2003, de la Consejería de Agricultura y Pesca, sí establece las bases para la concesión de ayudas dirigidas al desarrollo de programas de Producción Integrada.



37. Este programa fue aprobado por una Orden Conjunta de 27 de junio de 2001 de las Consejerías de Medio Ambiente y Agricultura y Pesca.

Así la Asociación Andaluza del Algodón, entidad que integra a Organizaciones Agrarias y a la Federación de Cooperativas y Asociaciones de Empresas Desmotadoras, ha sido la institución encargada de rubricar con la Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía el convenio de colaboración para la implantación de Agrupaciones de Producción Integrada (API) en la provincia de Sevilla. En la campaña 2003/04 se pusieron en marcha 53 API de las cuales 46 están integradas en empresas cooperativas asociadas a FAECA, 6 en empresas desmotadoras de la Asociación Española de Desmotadores de algodón (AEDA) y 1 en la organización profesional UPA.

La superficie total puesta bajo el sistema de Producción Integrada previsto en el Reglamento Específico del Algodón ha sido de 14.292 hectáreas. En el **ANEXO XI** se enumeran las API puestas en marcha en la campaña 2003/04 en la provincia de Sevilla, indicando además la superficie, el número de agricultores y el tamaño medio de parcela catastral para cada API.

V.1.1.5.- Agricultura ecológica

La producción ecológica de algodón es un sistema de cultivo difícil de implantar para el algodón de Andalucía, dado el elevado número de tratamientos que este cultivo debe recibir para obtener buenos resultados y lo ajustado de su ciclo en muchas zonas, lo que obliga al uso del acolchado.

No obstante, se analizarán de un modo resumido las principales diferencias entre este sistema de cultivo y el convencional.

Las principales diferencias entre la producción ecológica y la convencional se plantean entorno a los costes de producción y el precio que se alcanza en el mercado.

En la producción ecológica del algodón, frente a la convencional, básicamente, se reducen costes en tratamientos, principalmente en fitosanitarios, se consiguen mayores precios de mercado y se obtiene un producto libre de residuos.

Sin embargo, frente a la producción convencional, la producción ecológica encarece y dificulta ciertos tratamientos como el manual contra malas hierbas o los tratamientos de desecación o defoliación. En un segundo plano, también se presenta como un inconveniente a salvar la diferencia de rendimientos entre ambos sistemas de producción, entorno a las 5,5 balas por hectárea³⁸.

Se han estudiado factores como la densidad de siembra, el abonado, los tratamientos fitosanitarios y contra malas hierbas, así como el riego. Definiéndose estas técnicas de acuerdo con cada sistema de producción.

Se ha concluido que en un entorno donde los cultivos próximos favorecen la no invasión de plagas al algodón y la utilización de los pertinentes tratamientos de lucha integrada, se obtiene una producción de algodón ecológico de calidad y una reducción de costes. Se obtiene un algodón en el que sus principales parámetros de calidad no presentan diferencia salvo en el grado del color de la fibra, que desciende ligeramente aunque no lo suficiente para depreciar el valor de la fibra (Martha Brown)

V.1.1.6.- Rotación del cultivo

Tal y como se ha comentado, la rotación del cultivo del algodón conlleva mejoras agronómicas que han sido potenciadas por parte de las Administraciones Públicas a través de distintas regulaciones.

38. Hace referencia a 2,2 balas por acre.

Aunque el objetivo directo de la normativa comunitaria que limita la superficie haya sido el control de la producción de algodón, el hecho de haberlo implementado a través de la obligación de rotar ha supuesto indirectamente beneficios medioambientales.

Marco Normativo

El Real Decreto 330/2002, adaptando las exigencias comunitarias, establece como medida de limitación de la superficie con derecho a optar a la ayuda de la producción de algodón la rotación del cultivo, de forma que no pueda cultivarse algodón dos años consecutivos en la misma superficie.

Para la campaña de comercialización 2004/2005, siguiendo las medidas establecidas por el anteriormente mencionado Real Decreto 330/2002, se establece la rotación del cultivo, limitándose el derecho a la ayuda al algodón procedente de superficies localizadas en parcelas catastrales donde se sembró algodón al menos una vez en alguna de estas cuatro campañas: 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002 y 2002/2003 (y no en la campaña 2003/2004, según lo especificado en el RD 330/2002). Adicionalmente se exceptúan de este requisito a una suma total de 6.500 hectáreas, y también se abre la posibilidad de excluir de la rotación a aquellas explotaciones cuya superficie de algodón no supere las 10 hectáreas.

Rotación del cultivo del algodón en Andalucía

En la siguiente tabla se observa el número de explotaciones mayores de 10 hectáreas y la superficie total que supone por provincias, así como el porcentaje sobre el total de explotaciones y de superficie de cultivo de cada provincia y del total de Andalucía que tuvieron que efectuar rotación de cultivo, siguiendo las medidas establecidas por el Decreto 330/2002. Tampoco están consideradas aquí aquellas explotaciones exceptuadas, incluidas en el cupo de 6.500 hectáreas.

Tabla 51: Superficie y número de explotaciones de algodón que efectuaron la rotación de cultivo en la campaña agrícola 2003/2004.

Provincia	Explotaciones		Superficie	
	Número	Porcentaje	Hectáreas	Porcentaje
Cádiz	295	21%	10.148	65%
Córdoba	292	25%	8.138	69%
Huelva	23	8%	547	44%
Jaén	69	4%	1.582	23%
Málaga	1	25%	24	52%
Sevilla	1.163	20%	35.256	62%
Total Andalucía	1.843	18%	55.696	60%

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca.



VI.- CAPÍTULO: INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

VI.1.- Algodón genéticamente modificado

VI.1.1.- Introducción

Se entiende por organismo modificado genéticamente (OMG) el organismo, con excepción de los seres humanos, cuyo material genético haya sido modificado de una manera que no se produce naturalmente en el apareamiento ni en la recombinación natural³⁹.

La ingeniería genética es el conjunto de técnicas que permiten alterar las características de un organismo mediante la modificación dirigida y controlada de su genoma, añadiendo, eliminando o modificando alguno de sus genes⁴⁰. Mediante estas técnicas se pueden obtener organismos genéticamente modificados, consiguiendo nuevas variedades denominadas transgénicas que pretenden dar respuesta a problemas no solucionados mediante los métodos convencionales de la mejora genética.

En el caso del cultivo del algodón (*Gossypium spp.*) los principales retos que se han abordado, mediante variedades genéticamente modificadas, son los relacionados con las pérdidas y daños originados por plagas y malas hierbas.

Entre las plagas más importantes del algodón destacan, a juzgar por el número de tratamientos que requieren, las especies fitófagas *Helicoverpa armigera* (Hübner), llamada comúnmente heliothis, *Pectinophora gossypiella* (Saunders), conocida como gusano rosado y *Earias insulana* (Boisduval) a la que se suele denominar earias. Estas tres especies ocasionan importantes daños al cultivo al alimentarse de botones florales y cápsulas, y en conjunto, implican más del 50% de los tratamientos insecticidas a lo largo del cultivo (Alvarado et al., 1999).

El algodón genéticamente modificado que expresa una toxina de la bacteria de suelo *Bacillus thuringiensis* para el control de especies fitófagas, fue una de las primeras aplicaciones de la ingeniería genética a la mejora de la resistencia a plagas (Perlak et al., 1990). La empresa Monsanto obtuvo su registro en EE.UU. en 1995, y en 1996 ya se comercializaba en dicho país. Estas variedades se denominan genéricamente “plantas Bt” y contienen el gen que codifica la proteína CryIAc procedente de *B. thuringiensis*.

Respecto a las malas hierbas se han conseguido variedades de algodón genéticamente modificadas tolerantes a los herbicidas bromoxynil y glifosato, de modo independiente.

Las últimas variedades mejoradas de algodón mediante ingeniería genética combinan la resistencia a insectos (mediante la introducción de dos genes Cry1Ac y Cry2Ab) y la tolerancia al herbicida glifosato (producida por la inserción de una forma natural, tolerante a glifosato, de la enzima 5-enolpiruvil-sikimato-3-fosfato sintasa (EPSPS) y procedente de la bacteria de suelo *Agrobacterium tumefaciens* cepa CP4).

VI.1.2.- Situación mundial

Las variedades transgénicas de algodón actualmente cultivadas con fines comerciales incluyen características de resistencia a insectos o tolerancia a herbicidas, o una combinación de ambas, y representan, con 7,2 millones de hectáreas en el año

39. Según definición recogida en el Artículo 2 de la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo de 2001, sobre liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente.

40. Según definición de la Sociedad Española de Biotecnología publicada en “Plantas transgénicas. Preguntas y respuestas”. Serie “Biotecnología en pocas palabras”. 2000.

<http://sebiot.cnb.uam.es/Espanol/publicaciones/20020611terceraedicioncuaderno.pdf>

2003, el 21% de la superficie total mundial destinada a cultivos transgénicos (James, 2003). En la tabla 51 se recogen los eventos⁴¹ conseguidos en algodón hasta la fecha, aunque no todos están autorizados en todos los países productores de algodón transgénico.

Tabla 52: Eventos de algodón modificado genéticamente.

Evento	Compañía	Primer país	Descripción
15985	Monsanto Company	Japón	Algodón resistente a insectos derivado de la transformación del parental DP50B, el cual contiene el evento 531 (expresa la proteína Cry1Ac), con el plásmido de ADN que contiene el gen Cry2Ab procedente de <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> .
19-51A	DuPont Canada Agricultural Products	EEUU	Introducción de una forma variante de acetolactato sintasa (ALS).
31807/ 31808		EEUU	Algodón resistente a insectos y tolerante al herbicida bromoxynil producido por la inserción del gen Cry1Ac procedente de <i>Bacillus thuringiensis</i> y una nitrilasa codificada por un gen procedente de <i>Klebsiella pneumoniae</i> .
BXN	Calgene Inc.	EEUU	Algodón tolerante al herbicida bromoxynil producido por la introducción de una nitrilasa codificada por un gen procedente de <i>Klebsiella pneumoniae</i> .
LLCotton25	Bayer Crop Science (Aventis CropScience (AgrEvo))	EEUU	Algodón tolerante al herbicida Glufosinato amónico producido por la inserción de una fosfinotricin acetiltransferasa (PAT) modificada codificada por un gen procedente de la bacteria de suelo <i>Streptomyces hygroscopicus</i> .
MON1445/ 1698	Monsanto Company	EEUU	Algodón tolerante al herbicida glifosato producido por la inserción de una forma natural tolerante a glifosato de la enzima 5-enolpiruvil-sikimato-3-fosfato sintasa (EPSPS) procedente de <i>Agrobacterium tumefaciens</i> cepa CP4.
MON531/ 757/1076	Monsanto Company	EEUU	Algodón resistente a insectos producido por la inserción del gen cry1Ac procedente de <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> HD-73 (B.t.k.).
MON15985 x MON1445	Monsanto Company	Japón	Algodón resistente a insectos (Cry1Ac y Cry2Ab) y tolerante al herbicida glifosato (5-enolpiruvil-sikimato-3-fosfato sintasa (EPSPS).
MON1445 x MON531	Monsanto Company	Japón	Algodón resistente a insectos (Cry1Ac) y tolerante al herbicida glifosato (5-enolpiruvil-sikimato-3-fosfato sintasa (EPSPS).

Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico <http://webdomino1.oecd.org/ehs/bioprod.ns>

Variedades transgénicas de algodón
Resistencia a insectos y/o tolerancia a herbicidas

7,2 millones de ha en 2003 (el 21% de la superficie total mundial de transgénicos y el 21% de la superficie total de algodón)

Los primeros países que adoptaron el algodón Bt fueron Estados Unidos, Australia y México, en 1996. Posteriormente se ha introducido su cultivo en Argentina, China, Colombia, India, Indonesia y Sudáfrica.

41. El evento es la modificación genética o construcción genética transferida por ingeniería genética.



La superficie total sembrada con variedades de algodón Bt y variedades que son a la vez tolerantes a herbicidas (Bt/TH) aumentó de menos de 1 millón de hectáreas en 1996 a 4,6 millones en 2002. Los principales países productores en 2002 fueron Estados Unidos con 2,4 millones de hectáreas, China con 1,5 millones de hectáreas y Australia con 165.000 ha. Otros poseen en la misma fecha superficies inferiores como Sudáfrica con 30.000 ha, México con 28.000 ha, Argentina con 9.000 e Indonesia con 4.000 ha. Estas variedades se cultivaron aproximadamente en un 15% de la superficie dedicada al algodón en todo el mundo en 2002, frente a solamente el 2% en 1996, (FAO, 2004). A partir del año 2003 el aumento del cultivo en la India ha sido espectacular, con 86.000 hectáreas en este año y unas estimaciones de siembra del gobierno de 280.000 hectáreas para el 2004.

Según estudios realizados en Estados Unidos y en los países en desarrollo las consecuencias económicas derivadas del uso del algodón transgénico difieren de unas zonas a otras y de unos años a otros. Parte de dichos estudios aparecen recogidos el informe FAO "El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación" (2004) y se citan en los párrafos siguientes.

En Estados Unidos el promedio de aplicaciones de plaguicidas contra las orugas de la cápsula ha disminuido de 4,6 en 1992-1995 a 0,8 en 1999-2001. Carpenter y Gianessi (2001) y Gianessi et al. (2002) estiman que la utilización media anual de plaguicidas en el algodón en los Estados Unidos ha disminuido en aproximadamente 1.000 toneladas de materia activa. En el periodo comprendido entre 1996 y 1998 el total de los beneficios anuales netos fue en promedio de unos 215 millones de dólares, que se repartieron de la forma siguiente: un 46 por ciento para los agricultores estadounidenses, un 35 por ciento para la industria y un 19 por ciento para los consumidores de algodón.

En Argentina, en el período 1999-2001, los rendimientos del algodón Bt fueron en promedio 531 kg/ha (33%) más altos que los de las variedades convencionales. Como hubo pocas diferencias entre los precios de mercado del algodón Bt y del no Bt, el aumento de los rendimientos de las variedades Bt dio lugar a un incremento medio del 34% en los ingresos brutos. El número de aplicaciones de plaguicidas fue menor y los gastos en plaguicidas se redujeron casi a la mitad. En cambio, los gastos en semillas fueron superiores para las variedades Bt que para las convencionales, por lo que los costes variables fueron un 35% más elevados. Los ingresos netos fueron mayores para las variedades Bt que para las no Bt, pero por un valor absoluto bastante pequeño y con un margen notablemente menor que en otros países. Qaim y de Janvry (2003) concluyen que los costes elevados de las semillas son la razón principal de que sean relativamente bajos los márgenes de beneficio para la explotación agrícola que produce el Bt en Argentina, lo que, a su vez, explica la baja tasa de adopción de este algodón en comparación con la rápida adopción de la soja tolerante a herbicidas en este país.

En China, el aumento de los rendimientos del algodón Bt fue por término medio de 523 kg/ha o del 19%, en comparación con las variedades convencionales, en el período de tres años de 1999 a 2001. Esto se tradujo en un aumento medio de los ingresos del 23%. Los costes de las semillas de las variedades Bt eran casi el doble de los de las variedades convencionales. Sin embargo, en comparación con lo que ocurre en Argentina, este sobreprecio es bastante bajo, lo que, según Pray et al. (2002), se debe a la presencia de una fuerte competencia en el mercado entre las variedades de la Academia China de las Ciencias Agrarias, creadas por el sector público, y las obtenidas de Monsanto. Contrarrestó el sobreprecio de las semillas la disminución de un 67% del gasto en plaguicidas, con lo que los costes totales fueron un 16% menores que para el algodón convencional. Por término medio, los beneficios totales fueron de 470 dólares más por hectárea para los productores de variedades Bt que para los de variedades no Bt, los cuales perdieron de hecho dinero en cada uno de los tres años.

Los datos disponibles indican que las variedades de algodón transgénico son indiferentes a la escala de las operaciones tanto en lo que respecta a la rapidez de la adopción como a los beneficios por hectárea. En otras palabras, los pequeños agricultores tienen una probabilidad igual o mayor que los grandes de beneficiarse del algodón Bt. Esto no es sorprendente debido a la forma en que las variedades de algodón Bt simplifican la labor de los agricultores. Qaim y Zilberman (2003) sostienen que es probable que el rendimiento relativo del algodón Bt sea mayor cuando lo utilizan los pequeños agricultores de países en desarrollo donde la presión de las plagas es elevada y hay menos posibilidad de combatirlas con medios químicos, debido a que estos agricultores suelen sufrir grandes pérdidas causadas por las plagas. Apoyan esta idea los datos internacionales disponibles hasta la fecha, que muestran que los mayores aumentos de rendimientos se han obtenido en Argentina, China y la India.

No obstante según el mismo informe FAO de 2004, citado anteriormente, no es posible extraer conclusiones sólidas basándose en datos de dos o tres años y de unos pocos centenares de agricultores.

VI.1.3.- Situación en la Unión Europea

La Unión Europea ha legislado desde los años 90 sobre la utilización, disseminación, comercialización y trazabilidad de los OMG. Asimismo ha adoptado medidas para aplicar las disposiciones en materia de movimientos transfronterizos de OMG del

Protocolo de Cartagena sobre bioseguridad que regulará el comercio internacional de productos transgénicos en todo el mundo y deberá servir para evitar riesgos biotecnológicos al asegurar que los países importadores tengan la reglamentación y la información necesaria antes de tomar decisiones respecto a la importación de OMG.

Actualmente no está permitido el cultivo de algodón transgénico en Europa pero existen cinco solicitudes de comercialización presentadas a la Unión Europea.

Dicha legislación europea es muy estricta por lo que siempre se aplican en la aprobación de las nuevas variedades, entre otros, los principios de acción preventiva (prioridad de las acciones preventivas frente a las reparadoras), cautela (o precaución)⁴² y “paso a paso” (evaluación por etapas en términos de protección de la salud humana y del medio ambiente, y paso a la etapa siguiente cuando se supere la anterior).

A los anteriores principios se ha sumado también el de información y participación, por el que se garantiza la consulta al público antes de autorizar algunas actividades de utilización confinada, así como todas las de liberación voluntaria y las de comercialización de organismos modificados genéticamente o productos que los contengan, y el acceso de los ciudadanos a la información sobre las liberaciones o comercializaciones autorizadas.

El marco reglamentario europeo anterior al actual en materia de biotecnología se basaba en un enfoque “horizontal”, que tenía en cuenta la protección de la salud tanto de las personas como del medio ambiente en todos los sectores concernidos. La Directiva 90/220/CEE regulaba la diseminación voluntaria en el medio ambiente de OMG y la comercialización de productos que contengan o se compongan de OMG para su uso en alimentos, piensos y semillas, así como en los fármacos.

A medida que se han ido desarrollando los diferentes sectores se ha abierto paso progresivamente a un enfoque más sectorial, especialmente en términos de comercialización de los productos. La interacción entre la legislación “horizontal” y la sectorial sigue teniendo una importancia fundamental para garantizar un enfoque legislativo coherente y racional, especialmente para garantizar el principio de “una llave maestra para todas las puertas” por la que, con una única autorización, se garantiza el permiso para todos los usos de los OMG.

El marco reglamentario ha mejorado con la adopción de la Directiva 2001/18/EC, que sustituye a la Directiva 90/220/CEE. Esta directiva incorpora los siguientes aspectos:

42. La Comisión Europea adoptó el 2 de febrero de 2000 una Comunicación sobre el recurso al principio de cautela, en la que define este concepto y explica cómo se propone aplicarlo. Se aplica cuando los datos científicos son insuficientes, no concluyentes o inciertos, o cuando una evaluación científica preliminar hace sospechar que existen motivos razonables para temer efectos potencialmente peligrosos para el medio ambiente y la salud humana, animal o vegetal. En estos dos casos, los riesgos incurridos son incompatibles con el elevado nivel de protección propugnado por la Unión Europea. Las tres normas que es necesario respetar para garantizar el cumplimiento del principio de cautela (o de precaución) son: una evaluación científica completa realizada por una autoridad independiente con el fin de determinar el grado de incertidumbre científica; una evaluación de los riesgos y consecuencias en caso de que no se actúe a escala europea; y la participación con la máxima transparencia de todas las partes interesadas en el estudio de las posibles acciones.

Por último, la Comisión recuerda que las medidas derivadas del recurso al principio de cautela pueden tomar la forma de una decisión que implique o no acciones, en función del nivel de riesgo considerado “aceptable”. En concreto, se aplicó este principio de cautela en la entrada en vigor de una prórroga o moratoria de hecho, introducida en 1999 por los Estados miembros, en relación con la comercialización y producción de OMG en el interior de la Unión.

- Procedimiento común de evaluación de riesgo para el medio ambiente, que se basa en el principio de precaución.
- Inclusión de los posibles efectos directos, indirectos, inmediatos y diferidos.
- Plan de seguimiento de los cultivos.
- Periodo máximo de diez años de autorización de la comercialización.
- Eliminación de marcadores de resistencia a antibióticos, que puedan tener efectos negativos en la salud humana y en el medio ambiente, en el 2004 para cultivos comerciales y en 2008 para ensayos de campo.

La autorización de comercialización de un cultivo en la Unión Europea debe ser aprobada por todos los Estados miembros, por mayoría cualificada, a propuesta de los organismos nacionales competentes.

Una vez autorizado el evento, las nuevas variedades que lo contengan sólo podrán cultivarse en aquellos países en los que sean autorizadas por los organismos nacionales competentes.

Sin embargo el proceso de aprobación de una variedad modificada genéticamente sigue siendo largo y dificultoso.

El cultivo de una nueva variedad de planta transgénica requiere la aprobación independiente de la modificación genética (evento) y de la variedad transgénica que incorpora dicha modificación. La autorización del evento se realiza de acuerdo con la Directiva 2001/18/CE, de 12 de marzo, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo.

Los pasos necesarios para la aprobación de un evento, con vistas al cultivo con fines comerciales de una variedad modificada genéticamente, son:

- Solicitud en un Estado comunitario.
- Se envía la documentación al organismo nacional competente (en España es el Consejo Interministerial de Organismos Modificados Genéticamente, adscrito al Ministerio de Medio Ambiente), que debe contener la información especificada en los anexos 2, 3 y 4 de la Directiva 2001/18/CE y que entre otros incluye los resultados obtenidos en ensayos de campo⁴³. Se aportará información completa sobre la planta huésped, el organismo donante de los genes, método de transformación, secuencias de ADN, comprobación de ubicación y número de copias, datos toxicológicos, alergenidad y efectos en el medio ambiente.
- En caso de aprobación por parte del organismo nacional competente de los informes anteriores, dicho organismo enviará a la Comisión Europea la documentación para seguir con el proceso de aprobación del evento.
- La UE envía la información a los Estados miembros. Si no hay objeciones el evento será autorizado. Pero si algún Estado miembro presenta objeciones el caso será estudiado por un Comité de autoridades competentes de la UE.
- Este Comité podrá autorizar el evento por mayoría cualificada. Si dicha mayoría no se produce la petición de autorización pasará a ser estudiada por los Ministros de Medio Ambiente de la UE.
- Los Ministros de Medio Ambiente podrán autorizar el evento por mayoría cualificada. Si ésta no existe la decisión final está en manos de la Comisión Europea.

43. En España, según la Ley 9/2003, de 25 abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente, corresponde a las Comunidades Autónomas otorgar las autorizaciones de liberación voluntaria de dichos organismos para cualquier otro propósito distinto del de su comercialización, salvo en el caso de los ensayos de liberaciones voluntarias complementarios que, en su caso, sean exigidos dentro del procedimiento de autorización para la comercialización en cuyo caso, se solicitará informe previo de la Comunidad Autónoma donde se vaya a realizar dicha liberación.



En el caso de España, una vez aprobada la comercialización en la Unión Europea del evento, el cultivo de la variedad modificada genéticamente requiere su inscripción en el Registro de Variedades Comerciales del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Para ello son necesarios los ensayos de campo y laboratorio que permitan comprobar que las nuevas variedades son distintas de las ya inscritas en dicho Registro, son estables y poseen suficiente homogeneidad.

Además para que un organismo genéticamente modificado pueda salir al mercado, actualmente es necesaria una decisión o notificación de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 258/97 sobre nuevos alimentos e ingredientes alimentarios y el Reglamento (CE) nº 1829/2003 sobre alimentos y piensos modificados genéticamente, si las cosechas o sus derivados pueden ser destinados a consumo humano. Esta notificación se publica en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas, y regula tanto la autorización como el posible etiquetado de los nuevos alimentos. Para el etiquetado de alimentos conteniendo fracciones o aditivos procedentes de organismos genéticamente modificados, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 1829/2003, que establece el umbral del 0,9% para exención de etiquetado por causa de contaminación accidental debidamente documentada, y el Reglamento

(CE) nº 1830/2003, de 22 de septiembre de 2003, relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE.

Desde la primera autorización en diciembre de 1992 de una vacuna contra la enfermedad de Aujeszky de uso veterinario se han autorizado un total de 18 eventos en la UE. En octubre de 1998 se implanta una moratoria que es adoptada oficialmente en el Comité de Medio Ambiente de junio de 1999. Con la aprobación del maíz Bt11 por parte de la Comisión Europea en mayo de 2004, la UE da por finalizada la moratoria de seis años en la aprobación de eventos transgénicos.

Actualmente no está permitido el cultivo de algodón transgénico en Europa pero existen cinco solicitudes de comercialización presentadas a la Unión Europea. De ellas dos se refieren a todos los usos incluido el cultivo. Se trata del algodón resistente a lepidópteros que contiene el evento IPC531, producido por Monsanto y solicitado por España en 1996, y del algodón tolerante a glifosato que contiene el evento RRC1445, también de la empresa Monsanto y solicitado por España en 1997.

Las otras tres solicitudes de las cinco se refieren a su importación para procesado pero no para su cultivo. Se trata de algodón tolerante a bromoxynil que contiene el evento BxN, producido por la empresa Stoneville Pedigreed Seed y solicitado por España en 1999, algodón resistente a insectos con los eventos 281-24-236 y 3006-210-23, producido por Dow AgroSciences Agrigenetics y solicitado por Holanda en 2004, y por último el algodón tolerante a glufosinato con el evento LLCotton25, producido por Bayer CropScience y solicitado por España en 2004.

VI.1.4.- Situación en España y Andalucía

En España la Ley 9/2003 de 25 de abril por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Ley 15/1994, traspone a la legislación nacional la Directiva 2001/18/CE. Esta ley está desarrollada por el Real Decreto 178/2004.

Tras la aprobación por parte de la Unión Europea, es preciso para la comercialización de las nuevas variedades derivadas de una modificación genética, una Orden disponiendo su inscripción en el Registro de Variedades Comerciales, publicada en el Boletín Oficial del Estado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. A diferencia de lo que ocurre con otras variedades mejoradas por otros procedimientos, se establece la obligatoriedad de un Plan de Seguimiento para comprobar a escala comercial tanto la utilidad de la modificación genética como el impacto sobre especies animales y vegetales ajenas al cultivo. Dicho Plan ha de haber sido informado favorable por la Comisión Nacional de Bioseguridad y la Comisión Nacional de Estimación de Variedades, y aprobado finalmente por el Ministerio de Agricultura.

Cuando las nuevas variedades precisen de una ampliación del espectro de acción de un herbicida, es necesaria la autorización previa de su empleo mediante Resolución pública de la Dirección General de Agricultura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de acuerdo con el Real Decreto 2163/1994 por el que se implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios.

Como ya se ha citado anteriormente cuatro de las cinco solicitudes de algodón genéticamente modificado instadas a la Unión Europea han sido tramitadas por

España. De ellas dos merecen especial atención ya que se solicita la aprobación para su cultivo. Nos referimos al algodón resistente a insectos (evento 531) y al algodón tolerante al herbicida glifosato (evento 1445), ambos de la casa comercial Monsanto.

Respecto a las solicitudes de ensayos de campo con algodones modificados genéticamente, se han tramitado en España un total de 22 solicitudes entre 1993 y 2004, de las cuales 3 han sido canceladas. Hasta 1998 las autorizaciones fueron concedidas por el Ministerio de Medio Ambiente. En 1999 no se autorizó ningún ensayo en Andalucía.

Desde que la Junta de Andalucía crea el órgano competente para autorizar estos ensayos, mediante el Decreto 178/99, sólo se han autorizado dos ensayos en cada uno de los años 2000 y 2001, ambos de algodón Bt y algodón tolerante a glifosato y de la casa Monsanto. Según el apartado 2 del artículo 3 de la Ley 9/2003, corresponde a la Administración General del Estado autorizar la utilización confinada y la liberación voluntaria en los supuestos relacionados con el examen técnico para la inscripción de variedades comerciales.

Las últimas solicitudes presentadas a la Junta de Andalucía son de algodones con doble resistencia a lepidópteros (Bt variedad aizawai y Bt variedad Kurstaki), de la empresa Dow AgroSciences. En 2002 y 2003 no fueron aprobadas, pero la solicitud de 2004 está aún en proceso de resolución.

Según los ensayos realizados en 1998 por la empresa Monsanto, sin contraste oficial, con algodón con el evento IPC 531 (algodón Bt de Monsanto), localizados en cuatro localidades de Sevilla y una de Jaén, la mejor protección ofrecida por la variedad IPC 531, se reflejó en una retención mayor de frutos y un cultivo mejor protegido contra lepidópteros, cuya producción de fibra bruta fue superior en un 12% a la obtenida con los programas de control utilizados con las variedades convencionales, (Novillo, C., et al ,1999).

Actualmente, el uso generalizado del plástico en siembra restringe enormemente el uso de materias activas herbicidas en el cultivo del algodón en Andalucía. Normalmente se realizan aplicaciones de trifluralina y fluometurón en presembrado y fluometurón en preemergencia bajo la cubierta de plástico en el momento de la siembra. Con estos herbicidas y bajo buenas condiciones de aplicación e incorporación se obtiene un buen control contra la mayoría hierbas de hoja ancha presentes en las zonas de regadío.

Existen cuatro especies de difícil control bajo estas condiciones en Andalucía: juncia (*Cyperus rotundus*), tomatito (*Solanum nigrum*), verdolaga (*Portulaca oleracea*) y abutilón (*Abutilon theophrastz*).

Según los ensayos efectuados en Andalucía por la empresa Monsanto, sin contraste oficial de los resultados, en algodón Roundup Ready (tolerante a glifosato, con el evento 1445), uno o dos tratamientos sobre el cultivo con 3 l/ha de Roundup (glifosato) han sido perfectamente tolerados por las nuevas variedades, con un control de malas hierbas superior a los herbicidas de referencia.

Actualmente existen dos situaciones distintas respecto a las solicitudes de aprobación de los eventos de algodón modificado genéticamente: aquellas solicitudes rea-

Cuatro de las cinco solicitudes de algodón OGM instadas a la UE han sido tramitadas por España.

En dos de ellas se solicita la aprobación para su cultivo (resistente a insectos, evento 531 y tolerante a glifosato, evento 1445), ambos de la casa comercial Monsanto.

lizadas bajo la Directiva 90/220/CEE que deben adaptarse a la nueva Directiva 2001/18/CE, y aquellas solicitudes realizadas ya bajo ésta última Directiva. Es muy difícil predecir el plazo de tiempo necesario para poder comercializar algodón modificado genéticamente ya que depende de la aprobación del evento por parte de la Unión Europea. Como muy pronto podría ser dentro de dos años para el caso de las solicitudes realizadas bajo la Directiva 90/220/CEE, y de tres a cinco años para las solicitudes realizadas bajo la Directiva 2001/18/CE. De las cinco solicitudes de eventos ya mencionadas las dos para las que solicitan todos los usos, incluido el cultivo, es decir las correspondientes al evento 531, resistente a lepidópteros, y al evento 1445, tolerante a herbicidas, fueron presentadas bajo la Directiva de 1990. Es necesario indicar que estas solicitudes han sido presentadas de nuevo bajo la Directiva 2001/18, exceptuando el Plan de Seguimiento que, parece ser, no se presentará hasta no conocer la opinión de la Comisión Europea sobre los marcadores de resistencia a antibióticos que deben ser retirados de acuerdo con lo establecido en el apartado 2 del artículo 4 de la Directiva 2001/18.

Por otra parte la coincidencia en el espacio y en el tiempo de cultivo convencional y genéticamente modificado, hace necesaria la toma de una serie de medidas que permitan, tanto a productores como a consumidores, elegir entre estos dos tipos de sistema de producción y de productos resultantes de ellos. La coexistencia se refiere a la capacidad de los agricultores de poder escoger en la práctica entre la producción de cultivos convencionales, ecológicos y modificados genéticamente, en cumplimiento de las obligaciones legales sobre etiquetado y las normas de pureza.

De acuerdo con la Directiva 2001/18/CE sobre liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente, es importante diferenciar los aspectos económicos de los aspectos ambientales y sanitarios. Puesto que la Directiva citada cubre los aspectos ambientales y de salud, el tema de la coexistencia de cultivos GM (transgénicos) y no GM queda restringido a los aspectos económicos derivados de la presencia adventicia de OGM y la viabilidad y costes de las medidas encaminadas a reducir la mezcla de cultivos transgénicos y no transgénicos; por ejemplo, distancias de aislamiento entre campos, zonas intermedias de amortiguación, barreras de polinización, rotación de cultivos, supervisión durante el cultivo, recolección, almacenamiento, transporte y procesado, etc., (Lacadena, 2003)⁴⁴.

La Comisión Europea trata de dar respuesta a estos aspectos mediante la Recomendación 2003/556/CE, de 23 de julio de 2003, sobre las directrices para la elaboración de estrategias y mejores prácticas nacionales con el fin de garantizar la coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con la agricultura convencional y ecológica. Según esta Recomendación la Comisión Europea considera que son los Estados miembros los que deben elaborar y aplicar las medidas de coexistencia.

44. Publicado en la revista MEDA vol. 11:46-49 (2003).

VI.2.- Ultra Narrow Row (UNR) Cotton

A groso modo, el estrechamiento de líneas en algodón o Ultra Narrow Row (UNR) Cotton se basa en una mayor densidad de líneas de cultivo. Si el cultivo de algodón convencional se realiza en líneas espaciadas entre 85 y 100 cm, el algodón UNR reduce la distancia a una cuarta parte con el establecimiento de 3 líneas adicionales. Como resultado el manejo varía considerablemente, desde la siembra a la recolección pasando por el control de malas hierbas, de plagas, etc.

Ya en los años setenta se realizaron experiencias de algodón UNR, aunque surgieron problemas como la imposibilidad de controlar ni el crecimiento indeterminado de la planta ni el desarrollo de malas hierbas. Además los rendimientos UNR no eran superiores a los del algodón convencional, incluso inferiores.

El relanzamiento reciente de este sistema de gestión viene de la mano de las nuevas variedades de algodón resistentes a herbicidas (OGM) y de la maquinaria adaptada a líneas de cultivo más próximas.

La mayor densidad de plantas de algodón en UNR provoca la menor aparición de malas hierbas, reduciendo las necesidades de aplicación de herbicidas durante el crecimiento del cultivo. Y además hoy día su control es más sencillo gracias a las variedades de algodón resistentes a herbicidas, que favorecen una aplicación con cobertura completa sobre el cultivo ya implantado.

La cosechadora idónea para el algodón UNR es la de cápsulas o stripper, menos empleada en la actualidad en el algodón convencional, y que tiene la limitación de obtener un algodón con mayor grado de impurezas.





VII.- CAPÍTULO: CONCLUSIONES

Aspectos genéricos

- El mercado mundial del algodón se ve en gran medida influenciado por los pronósticos de cosecha en países como China, EEUU o Uzbekistán, por las políticas de ayuda al cultivo en diferentes países, por los precios de productos sustitutivos (fibras sintéticas), etc.
- China principal productor y consumidor de algodón, actualmente domina el mercado.
- La oferta de algodón actualmente se encuentra dominada por EEUU y Uzbekistán mientras que la demanda por China y la UE.
- El precio mundial del algodón en 2003/04 puede considerarse medio (entre 30 y 35 euros por 100 kg).
- Hasta abril de 2004 la UE disponía de una política muy intervencionista para el cultivo del algodón garantizando al agricultor un precio que en ocasiones es tres veces superior al precio mundial.
- La reforma del régimen de ayuda al algodón en la UE lleva al desacoplamiento de ésta en un 65% desincentivándose el cultivo.
- España y Grecia únicos productores de algodón en la UE.

Producción, rendimientos y costes de cultivo

- Andalucía, principal zona productora de algodón en España con el 97% de la producción, es región Objetivo 1 de la UE.
- La superficie y producción muy condicionada por el régimen de ayudas comunitario.
- Cultivo concentrado principalmente en cuatro Comarcas.
- Cultivado básicamente en regadío.
- Obtención de rendimientos medio-altos. (Andalucía duplica en rendimientos a la media mundial pero se queda muy por debajo de los obtenidos en países como Israel o Australia).
- Altos costes de producción, superiores a otros países productores con altos rendimientos y costes unitarios muy superiores al precio mundial del algodón.
- El sistema de riego utilizado es el factor de los estudiados que más afecta a los costes unitarios de cultivo.
- El uso de acolchado o no en el cultivo significa una variación en el coste unitario del 13%.
- La fase de crecimiento del cultivo es la que más contribuye a los costes de cultivo debido al alto número de tratamientos necesarios.
- El algodón es un cultivo social, generador de un gran número de empleos.

Prácticas de cultivo

- Actualmente existe una amplia gama de variedades con diferentes características entre las cuales puede elegir el agricultor.
- En Andalucía el 56% de la superficie de algodón se siembra bajo acolchado.
- El principal problema del acolchado es la contaminación medioambiental del plástico suponiendo tan solo un incremento del 3% en los costes totales del cultivo.
- Elevado uso de fitosanitarios y agroquímicos en general:

- Es fácil superar los 7-8 tratamientos al año de fitosanitarios.
- El control de malas hierbas requiere en torno a dos tratamientos herbicidas y 3-4 pases de cultivador.
- Mas del 80% de los productores utilizan reguladores de crecimiento en algodón y el 95% utilizan defoliantes.
- Los dos principales productos utilizados pueden quedar desautorizados en un corto periodo de tiempo.
- Actualmente se encuentran importantes problemas de resistencia de las plagas que afectan al algodón al ser tratadas con los productos convencionales.
- Los tratamientos fitosanitarios (productos más aplicación) pueden suponer el 35-45% de los costes directos de cultivo.
- El 96% de la superficie de algodón es regada.
- El sistema de riego más extendido es por superficie (surcos), seguido del riego por goteo y en último lugar el riego por aspersión.
- El riego por goteo es el que proporciona un rendimiento más elevado y un uso más eficiente del agua.
- El riego por aspersión es el que peor resultado parece dar, menores rendimientos y mayores costes.
- El cultivo del algodón requiere de una maquinaria muy específica para la recolección por lo que una reducción de superficie supondría la infrautilización de algunas cosechadoras y por lo tanto su difícil amortización.

Tipología de explotaciones

- El 31% de las explotaciones agrarias con algodón lo son en monocultivo, suponen el 14-18% de la superficie total de algodón y su tamaño medio es de 5,3 ha.
- El tamaño medio de las explotaciones que incluyen otros cultivos además del algodón es de 62,96 ha, dedicando el 21% de esta superficie, por término medio, al cultivo del algodón. En estas explotaciones la superficie media de algodón se eleva a 12,8 ha.
- La superficie que el algodón ocupa en las explotaciones muestra una tendencia decreciente en el período de estudio, con una tendencia creciente a sustituir la superficie de algodón por otras alternativas de cultivo.
- El 62% de la superficie total de algodón en 2003/04 corresponde a explotaciones de más de 25 ha, en las que el algodón representa un porcentaje bajo en el total de la superficie de la explotación (entre el 8 y el 34%, por término medio).
- El principal cultivo en las explotaciones agrarias con algodón es el algodón, seguido del trigo duro, el girasol, las praderas y pastos permanentes, y con menor importancia, la remolacha, las superficies destinadas a la retirada de cultivos, el maíz y el trigo blando.
- Las principales alternativas de cultivo del algodón, maíz, girasol, remolacha y trigo duro, son los principales cultivos de regadío existentes en las explotaciones que cultivan algodón.
- Las explotaciones agrarias que incluyen entre sus alternativas de cultivo el algodón pueden clasificarse en 8 tipos: algodón; algodón-remolacha; algodón-trigo girasol en secano, algodón-trigo-girasol en regadío; algodón-maíz; algodón-hortícola, algodón-cultivos permanentes y algodón-otros herbáceos.

- Las explotaciones de mayor extensión son las de algodón-cultivos permanentes, con un tamaño medio de explotación superior a 250 ha, seguidas de algodón-trigo-girasol en secano, con un tamaño de explotación en torno a 120 ha, y las de menor tamaño las del grupo algodón, con menos de 8 ha.
- El riego por goteo predomina en las explotaciones de algodón-trigo-girasol en secano, mientras que en el resto de grupos de explotaciones predomina el riego por inundación.
- La mayor parte de la superficie media de algodón en secano en el período 2000/01 a 2003/04 se cultiva en explotaciones de algodón-trigo-girasol en secano (42,95%), seguido de las explotaciones de algodón-monocultivo (24,53%) y de algodón-remolacha (14,82%).

Industria transformadora

- La industria desmotadora de algodón se encuentra localizada fundamentalmente en Andalucía. Para la campaña 2.004/05 hay dadas de alta 25 factorías desmotadoras, dos de ellas de reciente incorporación a la actividad.
- La industria localizada en Sevilla (17 factorías) desmotan más de las tres cuartas partes del algodón desmotado en Andalucía anualmente.
- La venta de semilla de algodón es una actividad ligada a prácticamente todas las industrias que procesan algodón.
- Otras actividades realizadas por las empresas desmotadoras son la compraventa de otro tipo de semillas como la de los cereales y la investigación y desarrollo.
- Las 23 factorías, de 25, que responden al cuestionario generan un total de 1.171 empleos cada año, de los cuales 251 son fijos y 920 eventuales.
- El 35% de las factorías encuestadas consideran interesante una renovación total o parcial de la maquinaria pero también opinan que en la situación actual no es rentable.
- Los costes totales medios, obtenidos a partir de las empresas encuestadas, ascienden a 119,4 euros por tonelada de algodón bruto, siendo los costes fijos y los variables de 64,2 y de 55,2 euros por tonelada de algodón bruto respectivamente.
- La rentabilidad media obtenida a partir de los datos reflejados en las encuestas asciende a 0,0239 euros por kilo de algodón bruto, que representa un 2,2% de los ingresos medios de las desmotadoras por campaña.
- Numerosas empresas, principalmente cooperativas, manifiestan dificultad para mantener el volumen de compras anuales de algodón por la competencia de precios y servicios de otras empresas.
- El mercado nacional es el principal mercado de la fibra para el 52,6% de las empresas encuestadas.
- Para la fibra de algodón, los clientes más habituales son empresas de importación y exportación. La fibra de algodón se suele vender toda durante la misma campaña no incrementándose los stocks.
- El 84,2% de las empresas destina las ventas de semilla al mercado nacional, siendo los principales clientes las industrias de piensos.
- El sector desmotador andaluz opina que la calidad del algodón andaluz es superior a la media del algodón procedente de otros países. En la campaña 2.003/04 la longitud media se ha encontrado en torno a los 28,1 mm, mientras que el grado se ha mantenido entre 4 (SM) y 5 (M), que representan una calidad media-alta.
- El sector desmotador valora más que el algodón sea todo de una sola variedad a que sea de una variedad concreta.

- El mercado suele exigir fibra uniforme y con buena resistencia, cuyos requisitos se ajustan bastante a las producciones andaluzas.

Impacto medioambiental

- El cultivo del algodón puede considerarse medioambientalmente agresivo por el elevado número de tratamientos fitosanitarios que emplea, por la técnica de acolchado y por su alta demanda hídrica.
- Tanto a nivel Administración como a nivel sector se es consciente de la necesidad de aplicar medidas que reduzcan el impacto medioambiental
- El control de la maquinaria de tratamiento velará por que el uso de estas máquinas y por tanto los tratamientos sean lo más eficientes lo que puede repercutir en una disminución de las dosis.
- La gestión integral de residuos permitirá la recogida de los envases de productos fitosanitarios y el reciclado de los plásticos usados en agricultura (acolchado, túneles, etc.).
- La correcta gestión de los residuos es exigible no sólo a la Administración, sino a poseedores y a aquellos que ponen en el mercado estos productos.
- La gestión correcta del agua se establece como uno de los principales puntos de la gestión medioambiental en la agricultura.
- Se apuesta por la producción integrada como sistema de cultivo más adecuado al velar por los intereses medioambientales y económicos de la agricultura.
- La agricultura ecológica es poco viable para el algodón dado el elevado número de tratamientos que éste debe recibir en una zona como Andalucía.
- La Administración pública establece un marco normativo que obliga a los cultivadores de algodón a rotar el cultivo.

Innovaciones tecnológicas

- Las variedades transgénicas de algodón incluyen características de resistencia a insectos y/o tolerancia a herbicidas.
- Actualmente se cultivan en el mundo 7,2 millones de hectáreas de algodón transgénico, el 21% de la superficie total mundial destinada a cultivos transgénicos y el 21% del algodón cultivado en el mundo. En países productores como China, Méjico, Sudáfrica y Estados Unidos el algodón MG representa hoy más del 50% de sus respectivas superficies nacionales dedicadas a este cultivo.
- Actualmente no está permitido el cultivo de algodón transgénico en Europa pero existen cinco solicitudes de comercialización presentadas a la Unión Europea.
- El cultivo de una nueva variedad de planta transgénica requiere la aprobación independiente de la modificación genética (evento) y de la variedad transgénica que incorpora dicha modificación. Es un proceso lento y dificultoso.
- Cuatro de las cinco solicitudes de algodón genéticamente modificado instadas a la Unión Europea han sido tramitadas por España. En dos de ellas se solicita la aprobación para su cultivo (algodón resistente a insectos, evento 531 y al algodón tolerante al herbicida glifosato, evento 1445), ambos de la casa comercial Monsanto.



VIII.- CAPÍTULO: DAFO

VIII.1.- Debilidades

- D1** Los precios de la fibra de algodón dependen de variables exógenas y son muy inestables.
- D2** Costes de producción superiores o muy superiores respecto a otros países productores algodoneros.
- D3** Ciclo de cultivo útil corto.
- D4** Porcentaje muy importante de siembra bajo acolchado.
- D5** Uso intensivo de inputs (fertilizantes, fitosanitarios, riego) en el cultivo.
- D6** Dificultades de control fitosanitario en el cultivo.
- D7** Requerimientos muy específicos de maquinaria que dificultan su amortización.
- D8** Exceso de capacidad de desmotación.
- D9** Ausencia de organización interprofesional.
- D10** Cultivo que requiere unos parámetros mínimos de calidad para su procesado.
- D11** Cultivo muy sensible a prácticas de cultivo no adecuadas.

VIII.2.- Amenazas

- A1** Reducción de la superficie sembrada de algodón (mínimo 70.000 ha) y por lo tanto de la materia prima.
- A2** Enfoque de las explotaciones algodoneras para llevar el cultivo a cápsula, pero no hacia la producción de algodón de calidad.
- A3** La reforma del régimen de ayudas a partir del año 2006 va a provocar una reducción drástica de la rentabilidad del cultivo.
- A4** La utilización intensiva de inputs no va a estar justificada desde el punto de vista económico ni medioambiental.
- A5** Dificultades crecientes en la utilización del endosulfán y el metomilo, materias activas básicas para el control fitosanitario en el cultivo.
- A6** Desaparición de los baremos legales de pago por calidad.
- A7** La evolución de los precios apunta a un estancamiento o bajada a medio plazo.
- A8** El incremento de la producción algodonera y textil en los países emergentes (China, India) puede ser muy importante en los próximos años.
- A9** El acuerdo sobre los Textiles y el Vestido (ATV) de la Organización Mundial del Comercio supone la liberalización total del comercio internacional en este sector, con la consiguiente amenaza para el sector hilador y textil comunitario.
- A10** Pérdida de producción (oferta) de cara al mercado de las desmotadoras y descenso de su competitividad.

VIII.3.- Fortalezas

- F1** Existencia de un sector productor y transformador con experiencia, conocimientos e inversiones en equipamiento.
- F2** Establecimiento de una ayuda por superficie de 1.039 euros/ha a partir del año 2006.
- F3** Existencia de un modelo de cultivo (reglamento de Producción Integrada) consensado con el sector productor.

F4 Tecnificación progresiva del sector productor, lo que reduce su dependencia de la mano de obra.

VIII.4.- Oportunidades

01 Posibilidad de modular hasta un 50% los pagos por superficie a un pago por calidad en determinadas condiciones.

02 Posibilidad de desarrollar ayudas medioambientales a la producción integrada.

03 Existencia de variedades genéticamente modificadas resistentes a plagas y herbicidas, pendientes de autorización en la UE.

04 Nuevas demandas por parte de la industria hiladora (hilatura, certificaciones de calidad, etc.)

05 Posibilidad de desarrollar nuevos sistemas de pago para el algodón bruto.

06 Usos alternativos del cultivo y de la industria desmotadora (biomasa).

07 Puesta en marcha del Programa de Desarrollo Rural para el sector algodonero comunitario a partir del año 2007.

08 Posibilidad de desarrollar alternativas de cultivo basadas en la importancia creciente de los cultivos energéticos destinados a la generación de biodiesel.

09 Producción Ecológica.



IX.- CAPÍTULO: BIBLIOGRAFÍA

IX.1.- Bibliografía: General

- Rubén Granado. 2004. Diseño de un sistema de información para la caracterización de explotaciones algodoneras andaluzas. Proyecto fin de carrera. ETSIAN de la Universidad de Córdoba. Directores: Emilio Recio y Miguel A. Méndez.
- LÓPEZ BELLIDO, L. 2003. Cultivos industriales. Ediciones Mundi-Prensa.
- Martha Brown. "Study Examines Yield and Quality Potential of Organic Cotton". Disponible en <http://www.sustainablecotton.org/news003.html>
- RODRÍGUEZ OCAÑA, A.; RUIZ AVILES, P.1996. El sistema agroindustrial del algodón en España. Serie de estudios del Ministerio de agricultura Pesca y Alimentación. 116.
- ICAC. 2001. "Survey of the Cost of Production of raw cotton"
- MARTÍNEZ ORTEGA, M. J. 2001. "Optimización del análisis de pesticidas limitados por la ECOETIQUETA Europea sobre algodón crudo". (Tesis doctoral) ISBN: B-52027-2002/84-688-0577-7
- USDA. Cotton and Wool Situation and Outlook Yearbook. Market and Trade Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, November 2001, CWS-2001.
- ICAC. <http://www.icac.org>
- Revista agraria digital:
<http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/algodon.asp>
- FAO: http://www.fao.org/es/ESC/es/20953/22215/highlight_28507es.html
- CAP. 1999. Informe sobre el sector del algodón y la industria transformadora en Andalucía.
http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/prospectiva/Algodon1_doc.pdf
- VALDERRAMA BECERRA, C. 1998. Situación del mercado mundial del algodón. ICAC: Revista digital: <http://www.larural.es/servagro/fitosanitario/framprofito11.htm>

IX.2.- Bibliografía: Algodón genéticamente modificado

- ALVARADO, M., ARANDA, E., DURÁN, J.M., ORTIZ, E., PAEZ, J.I., ROSA, A., SERRANO, A., VEGA, J.M., 1999. Plagas y enfermedades del algodón. Dirección General de la Producción Agraria. Divulgación Sanidad Vegetal. Junta de Andalucía.
- CARPENTER, J.E. Y GIANESSI, L.P. 2001. Agricultural biotechnology: updated benefits estimates. Washington, DC, National Center for Food and Agricultural Policy.

- FAO, 2004. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2004. (Disponible en <http://www.fao.org>).
- GIANESSI, L.P., SILVERS, C.S., SANKULA, S. Y CARPENTER, J.E. 2002. Plant biotechnology: current and potential impact for improving pest management in US agriculture: an analysis of 40 case studies. Washington, DC, National Center for Food and Agricultural Policy.
- JAMES, C. 2003. Preview: Global status of commercialized transgenic crops: 2003. ISAAA Briefs No. 30. Ithaca, Nueva York, Estados Unidos, International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (disponible también en http://www.isaaa.org/kc/CBTNews/press_release/briefs30/es_b30.pdf).
- NOVILLO, C., SOTO, J., COSTA, J., 1999. Resultados en España con variedades de algodón protegidas genéticamente contra orugas de las cápsulas. Bol. San. Veg. Plagas, 25(3):383-393.
- PERLAK, F.J., DEATON, R.W., ARMSTRONG, T.A., FUCHS, R.L., SIMS, S.R., GREEN-PLATE, J.T. y FISCHHOFF, D.A., 1990. Insect resistant cotton plants. Bio/Technology 8: 939-943.
- PRAY, C.E., HUANG, J., HU, R. Y ROZELLE, S. 2002. Five years of Bt Cotton in China – the benefits continue. The Plant Journal, 31(4): 423-430.
- QAIM, M. Y DE JANVRY, A. 2003. Genetically modified crops, corporate pricing strategies, and farmers' adoption: the case of Bt Cotton in Argentina. Am. J. Agr. Econ., 85(4): 814-828.
- QAIM, M. Y ZILBERMAN, D. 2003. Yield effects of genetically modified crops in developing countries. Science, 299: 900-902.



ANEXO

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I: COSTES DE PRODUCCIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN POR HECTÁREA EN VARIAS REGIONES MUNDIALES	189
ANEXO II: MUNICIPIOS DE LAS PRINCIPALES COMARCAS PRODUCTORAS	192
ANEXO III: SUPERFICIE DE CULTIVO DE ALGODÓN POR COMARCAS	193
ANEXO IV: COSTES DE PRODUCCIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN POR HECTÁREA EN ANDALUCÍA	194
ANEXO V: VARIEDADES DE ALGODÓN	207
1. Descripción de las especies de algodón cultivadas en el mundo	207
2. Objetivos de la mejora vegetal tradicional en algodón	207
ANEXO VI: SEMILLA DE ALGODÓN Y PRINCIPALES VARIEDADES CULTIVADAS	211
1. Superficies, producción y precintado de semillas de algodón por variedades y entidades multiplicadoras. Campaña 2003/04.	211
2. Obtentor y casa comercial de las principales variedades de algodón cultivadas en Andalucía	213
ANEXO VII: CONSULTA A EXPERTOS EN RIEGO DE LA UNIDAD TÉCNICA DE APOYO AL REGADÍO DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA	214
ANEXO VIII: ENCUESTA REALIZADA A LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA	215
ANEXO IX: ESTÁNDARES DE CALIDAD	224
ANEXO X: RELACIÓN DE AGRUPACIONES DE PRODUCCIÓN INTEGRADA. CAMPAÑA 2003/2004	225

ANEXO I: COSTES DE PRODUCCIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN POR HECTÁREA EN VARIAS REGIONES MUNDIALES

Tabla 1: Costes de producción de una hectárea de algodón de SECANO (dólares/ha).

Operación	India		Estados Unidos	
	Zona centro	Zona sur	MS Portal	Prairie
1. PRE-SIEMBRA				
Renta de la tierra	21,74	21,74	145,39	54,68
Impuestos				
Riego ligero				
Arado	10,87	10,87		
Otros	12,17	17,39		
Subtotal	44,78	50,00	145,39	54,68
2. SIEMBRA				
Riego				
Preparación del suelo				
Semilla	21,74	21,74	47,99	39,83
Tratamiento de la semilla				
Herbicida (pre siembra)				
Abonado de fondo	21,74	23,91		
Siembra en surcos	16,30	15,22		
Subtotal	59,78	60,87	47,99	39,83
3. CRECIMIENTO				
Aclarado				
Labores de cultivo (aporcado y escarda)		26,09	30,43	
Herbicida				
Abonado de cobertera			85,77	42,28
Riego			212,58	63,97
Insecticida	53,48	50,43		
Defoliante				
Otros	2,17	2,17	207,14	228,87
Subtotal	81,74	83,04	540,95	335,12
4. RECOLECCIÓN				
Coste de cosecha				
A) Manual	78,26	83,70		
B) Mecanizada				
Otros				
Subtotal	78,26	83,70		
Coste del algodón sin desmotar	264,57	277,61	734,33	429,63
5. DESMOTADO				
Transporte a la desmotadora				
Desmotado (incluye empacado)			133,11	102,82
Determinación de calidades				
Otros				
Subtotal			133,11	102,82
COSTES VARIABLES	264,57	277,61	867,44	532,45
7. COSTES FIJOS				
Gastos administrativos	21,74	21,74		
Interés sobre el capital invertido	15,87	14,85	15,15	9,24
Reparaciones			78,53	60,19
Gastos generales			359,97	278,08
Energía				
Infraestructuras para riego				
Maquinaria				
Otros				
COSTES FIJOS	37,61	36,59	453,65	347,51
8. COSTES TOTALES	302,17	314,20	1.321,10	879,97

Tabla 2: Costes de producción de una hectárea de algodón de REGADÍO (dólares/ha).

Operación	Australia	China (Mainland), Yellow River	India			
			Zona norte	Zona centro	Zona sur	Zona sur (híbridos)
1. PRE-SIEMBRA						
Renta de la tierra			76,09	54,35	54,35	54,35
Impuestos						
Riego ligero		18,14	3,91	2,61	3,04	3,04
Arado	31,50	27,21	43,48	10,87	10,87	10,87
Otros		18,13		12,17	13,04	17,39
Subtotal	31,50	63,48	123,48	80,00	81,3	85,65
2. SIEMBRA						
Riego		18,14				
Preparación del suelo		27,21				
Semilla	22,50	54,41	10,43	17,39	8,7	32,61
Tratamiento de la semilla						
Herbicida (pre siembra)		14,51				
Abonado de fondo		171,40	32,61	23,91	36,96	32,61
Siembra en surcos		25,39	9,78	13,04	15,22	12,17
Subtotal	22,50	311,06	52,82	54,34	60,88	77,39
3. CRECIMIENTO						
Aclarado		9,07				
Labores de cultivo	42,00	21,77	66,30	35,22	63,91	68,48
Herbicida	75,50	14,51				
Abonado de cobertera	95,00	81,62	16,30	21,74	9,78	45,65
Riego	35,00	18,14	13,04	7,83	15,22	22,83
Insecticida	284,50	114,87	86,96	95,22	105,43	139,57
Defoliante	43,00		7,83	7,83		
Otros	7,50	45,34		5,43	32,61	43,48
Subtotal	582,50	305,32	190,43	173,27	226,95	320,01
4. RECOLECCIÓN						
Coste de cosecha						
A) Manual		81,62	195,65	130,43	167,39	140
B) Mecanizada	99,00					
Otros	6,00	27,21	9,78	13,04	12,17	15,22
Subtotal	105,00	108,83	205,43	143,48	179,57	155,22
Coste del algodón sin desmotar	741,50	788,69	572,16	451,09	548,70	638,27
5. DESMOTADO						
Transporte a la desmotadora	33,50	3,63				
Desmotado (incluye empacado)	192,50	56,77				
Determinación de calidades						
Otros		4,03				
Subtotal	226,00	64,43				
COSTES VARIABLES	967,50	853,12	572,17	451,09	548,7	638,26
7. COSTES FIJOS						
Gastos administrativos	46,00		43,48	32,61	32,61	54,35
Interés sobre el capital invertido	99,50		34,33	27,07	32,91	38,3
Reparaciones	98,50	9,07				
Gastos generales	194,50					
Energía	14,00	5,44				
Infraestructuras para riego		18,14				
Maquinaria		27,21				
Otros	244,00					
COSTES FIJOS	696,50	59,86	77,81	59,68	65,52	92,65
8. COSTES TOTALES	1.664,00	912,97	649,98	510,76	614,22	730,91

Tabla 2 (continuación): Costes de producción de una hectárea de algodón de REGADÍO (dólares/ha)

Operación	Israel		Pakistán Punjab	Siria	Turquía		EE.UU (Fruitful Rim)
	Upland	Pima			Aegean	Cukurova	
1. PRE-SIEMBRA							
Renta de la tierra	92,86	92,86	161,29	313,00	208,94	229,60	341,10
Impuestos			4,13				
Riego ligero	50,00	50,00	10,08	60,00			
Arado	24,05	24,05	21,16	69,00	85,72	121,69	
Otros	25,72	25,72	6,45	12,00			
Subtotal	192,63	192,63	203,11	454,00	294,66	351,29	341,10
2. SIEMBRA							
Riego	30,00	30,00	13,44				
Preparación del suelo	15,00	15,00	11,29	22,00	39,18	48,22	
Semilla	83,33	103,57	16,58	20,00	19,61	22,96	57,28
Tratamiento de la semilla			14,52				
Herbicida (pre siembra)	24,76	24,76	24,19	20,00			
Abonado de fondo	42,86	42,86	28,83	68,00			
Siembra en surcos	9,05	9,05	6,05	30,00	33,06	34,44	
Subtotal	205,00	225,24	114,90	160,00	91,85	105,62	57,28
3. CRECIMIENTO							
Aclarado			4,03	27,36	34,10	45,92	
Labores de cultivo	117,15	117,15	45,16	115,20	86,10	91,84	
Herbicida	20,36	20,36					
Abonado de cobertera	82,14	82,14	42,34	38,00	73,14	93,37	70,97
Riego	450,00	480,00	117,58	540,00	70,02	86,48	113,72
Insecticida	226,19	271,43	119,00	5,00	110,97	74,24	227,60
Defoliante	32,14	32,14					
Otros			7,26		22,96	30,61	540,31
Subtotal	927,98	1.003,22	335,37	725,56	397,29	422,46	952,60
4. RECOLECCIÓN							
Coste de cosecha							
A) Manual			53,23	396,00	248,73	293,66	
B) Mecanizada	207,14	219,05					
Otros	10,12	10,12	9,68	37,50			
Subtotal	217,26	229,17	62,90	433,50	248,73	293,66	
Coste del algodón sin desmotar	1.542,87	1.650,26	716,28	1.773,06	1.032,53	1.173,03	1.350,98
5. DESMOTADO							
Transporte a la desmotadora	38,57	34,29	8,87	90,00	10,41	14,54	
Desmotado (incluye empacado)	250,71	320,00	56,77	180,00	248,73	237,25	219,03
Determinación de calidades	12,38	11,19		10,00			
Otros							
Subtotal	301,67	365,67	65,65	280,00	259,15	251,79	219,03
COSTES VARIABLES	1.844,52	2.015,71	781,92	2.053,06	1.291,67	1.424,82	1.570,00
7. COSTES FIJOS							
Gastos administrativos	28,57	28,57	16,94	60,00	40,37	35,63	
Interés sobre el capital invertido	59,52	59,52	97,76	30,00	269,12	237,51	25,55
Reparaciones	70,24	70,24		100,00			62,15
Gastos generales	77,38	77,38					83,42
Energía							
Infraestructuras para riego	297,62	297,62					
Maquinaria	250,00	250,00					
Otros	533,33	533,33					282,06
COSTES FIJOS	1.316,66	1.316,66	114,70	190,00	309,49	273,14	453,18
8. COSTES TOTALES	3.161,20	3.332,59	896,63	2.243,06	1.601,16	1.697,96	2.023,18

ANEXO II: MUNICIPIOS DE LAS PRINCIPALES COMARCAS PRODUCTORAS

Provincia	Comarca	Nombre	Municipio
CÁDIZ	CAMPIÑA DE CÁDIZ	Algar	Puerto de Santa María (El)
		Arcos de la Frontera	San José del Valle
		Bornos	Trebujena
		Espera	Villamartín
		Jerez de la Frontera	
CÓRDOBA	CAMPIÑA ALTA	Aguilar de la Frontera	Montalbán de Córdoba
		Almodóvar del Río	Palma del Río
		Bujalance	Pedro Abad
		Cañete de las Torres	Posadas
		Carpio (El)	Rambla (La)
		Castro del Río	Santaella
		Córdoba	Villa del Río
		Espejo	Villafranca de Córdoba
SEVILLA	LA CAMPIÑA	Fernán-Núñez	
		Alcalá de Guadaira	Lebrija
		Arahal	Luisiana (La)
		Cabezas de San Juan (Las)	Mairena del Alcor
		Campana (La)	Marchena
		Cañada Rosal	Molares (Los)
		Carmona	Osuna
		Coronil (El)	Paradas
		Cuervo de Sevilla (El)	Rubio (El)
		Écija	Utrera
	LA VEGA	Fuentes de Andalucía	Viso del Alcor (El)
		Lantejuela (La)	
		Alcalá del Río	Palacios y Villafranca (Los)
		Alcolea del Río	Palomares del Río
		Algaba (La)	Peñaflor
		Brenes	Rinconada (La)
		Burguillos	San Juan de Aznalfarache
		Camas	Santiponce
		Cantillana	Sevilla
		Coria del Río	Tocina
		Dos Hermanas	Villanueva del Río y Minas
		Gelves	Villaverde del Río
		Lora del Río	

ANEXO III: SUPERFICIE DE CULTIVO DE ALGODÓN POR COMARCAS

PROVINCIA	COMARCA	2000			2001			2002			2003		
		Superficie (ha)	Producción (miles t)	Superficie (ha)	Producción (miles t)	Superficie (ha)	Producción (miles t)	Superficie (ha)	Producción (miles t)	Superficie (ha)	Producción (miles t)	Superficie (ha)	Producción (miles t)
Cádiz	CAMPIÑA DE CADIZ	9.667	28.184	10.307	32.319	8.196	27.912	10.538	28.566				
	CAMPO DE GIBRALTAR	729	2.094	775	1.872	579	1.444	809	1.495				
	COSTA NOROESTE DE CADIZ	1.917	3.427	2.307	5.293	1.662	4.533	1.899	3.252				
	DE LA JANDA	2.074	5.878	2.686	8.163	2.377	6.305	2.314	3.689				
	SIERRA DE CADIZ	32	83	7	16	34	63	10	21				
Córdoba	CAMPIÑA ALTA	639	1.729	702	2.247	542	1.622	524	1.785				
	CAMPIÑA BAJA	6.323	22.455	6.886	25.073	7.014	26.503	7.943	26.804				
	LA SIERRA	1.725	5.907	1.733	6.790	1.934	7.541	2.241	7.782				
	LAS COLONIAS	849	3.141	874	3.482	861	3.810	1.054	4.483				
	CONDADO CAMPIÑA COSTA	921 2	3.048 0	1.088 1	4.107	1.068 1	3.678	1.254	3.583				
Jaén	CAMPIÑA DEL NORTE	2.703	6.533	2.883	7.041	2.660	7.495	2.944	9.284				
	CAMPIÑA DEL SUR	59	62	49	60	42	67	60	90				
	LA LOMA	688	1.283	681	1.128	681	1.510	799	2.330				
	SIERRA MORENA	3.258	8.044	3.153	6.873	2.720	5.798	3.177	8.117				
	CENTRO-SUR O GUADALORCE NORTE O ANTEQUERA	29 138	85 415	29 34	49 97	29 31	54 123	22 24	61 67				
Málaga	DE ESTEPA	519	1.197	468	868	364	1.022	521	1.470				
	EL ALJARAFE	387	850	452	1.477	444	1.843	460	1.461				
	LA CAMPIÑA	30.510	91.324	31.791	111.963	30.066	106.921	32.027	99.021				
	LA SIERRA NORTE	823	2.553	826	3.234	816	3.275	837	2.620				
	LA SIERRA SUR	249	847	236	937	200	850	290	995				
	LA VEGA	20.827	67.544	19.020	74.404	20.554	77.299	20.872	66.118				
	LAS MARISMAS	2.682	6.557	1.935	6.710	1.532	4.881	1.827	4.808				

ANEXO IV: COSTES DE PRODUCCIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN POR HECTÁREA EN ANDALUCÍA

Tabla 3: Explotación tipo de riego por superficie con acolchado plástico.

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Subsolado/Alzado/Chisel: 2 pases	48,08	2,00	96,16
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Grada: 1 pase	24,04	1,00	24,04
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Vibrocultivador/Rulo: 1 pase	24,04	1,00	24,04
DIRECTOS	PRESEMBRA	Total Preparación del terreno				144,24
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Abono complejo	0,19	600,00	114,00
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Transporte y distribución: 1 pase	10,20	1,00	10,20
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Grada (para enterrar el abono)/Alomado: 1 pase	24,04	1,00	24,04
DIRECTOS	PRESEMBRA	Total Abonado de fondo				148,24
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbicida de presembradura	Herbicida por pulverizador (2 l Trifluralina 48%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbicida de presembradura	Distribución del herbicida: 1 pase	6,60	1,00	6,60
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbicida de presembradura	Grada rotativa/rolling: 1 pase	42,07	1,00	42,07
		Total Herbicida de presembradura				62,67
		Total PRESEMBRA				355,15
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Siembra mecánica de semiprecisión (con mano obra)	90,10	1,00	90,10
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Semilla: 30 kg	4,20	30,00	126,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Capa de plástico (55 galgas): 85 kg	1,50	85,00	127,50
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Desinfección de suelos (2 kg de Carbofurano 20%)	9,62	2,00	19,24
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Herbicida de siembra (2 l Fluometurón 50%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Riego de nascencia (0,55 jornales)	39,07	0,55	21,49
		Total Siembra				398,33
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico				
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico	Perforación del acolchado (0,5 jornales)	39,07	0,50	19,53
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico	Levantamiento del acolchado (0,5 jornales)	39,07	0,50	19,53
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico	Recogida de restos de acolchado	24,04	1,00	24,04
		Total Gestión del acolchado de plástico				63,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Primer abonado de cobertura (300 kg nitrato amónico)	0,18	300,00	54,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Segundo abonado de cobertura (150 kg urea)	0,18	150,00	27,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Transporte y distribución: 2 pases	10,20	2,00	20,40

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
			Total Abonado de cobertura			101,40
DIRECTOS	CRECIMIENTO		Control de malas hierbas y otros	24,04	2,00	48,08
DIRECTOS	CRECIMIENTO		Control de malas hierbas y otros	24,04	2,00	48,08
DIRECTOS	CRECIMIENTO		Control de malas hierbas y otros	39,06	2,00	78,12
			Total Control de malas hierbas y otros			174,28
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Riego	Operación de riego (mano de obra para 8 riegos y 0,55 jornales/riego)	39,06	4,40	171,86
			Total Riego			171,86
DIRECTOS	CRECIMIENTO		Insecticidas (varios)	6,61	6,00	39,66
DIRECTOS	CRECIMIENTO		Aplicación de insecticidas: 6 veces	42,00	0,50	21,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO		Fitorregulador del crecimiento (0,5 l de Mepicuat-Cloruro 5%)	6,61	2,00	13,22
DIRECTOS	CRECIMIENTO		Aplicación del fitorregulador del crecimiento: 2 veces	137,03	0,30	41,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO		Defoliante (0,3 kg de Tldiazuron 50%)	6,61	1,00	6,61
			Total Tratamientos fitosanitarios			422,10
			Total CRECIMIENTO			932,75
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Máquina cosechadora: 3.531 kg	0,07	3531,00	251,44
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Apisonado en remolques: 0,5 jornales	39,06	0,50	19,53
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Transporte: 3.531 kg	0,02	3531,00	59,42
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Arrancado y eliminación de restos de cultivo	42,07	1,00	42,07
			Total Recolección (2 pases)			372,46
			Total COSTES DIRECTOS			2058,69
COSTES INDIRECTOS			Agua de riego (canon de riego)			137,08
COSTES INDIRECTOS			Impuestos a la tierra (contribución)			42,38
COSTES INDIRECTOS			Gastos generales (seguros, conservación y mantenimiento riego, etc)			70,00
			Total COSTES INDIRECTOS			249,46
			Total general			2308,15

Tabla 4: Explotación tipo de riego por superficie sin acolchado plástico.

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Preparación del terreno	Subsolado/Alzado/Chisel: 2 pases	48,08	2,00	96,16
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Preparación del terreno	Grada: 1 pase	24,04	1,00	24,04
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Preparación del terreno	Vibrocultivador/Rulo: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Preparación del terreno				144,24
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Abonado de fondo	Abono complejo	0,19	600,00	114,00
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Abonado de fondo	Transporte y distribución: 1 pase	10,20	1,00	10,20
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Abonado de fondo	Grada (para enterrar el abono)/Alomado: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Abonado de fondo				148,24
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Herbida de presiembra	Herbida por pulverizador (2 l Trifluralina 48%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Herbida de presiembra	Distribución del herbicida: 1 pase	6,60	1,00	6,60
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Herbida de presiembra	Grada rotativa/rolling: 1 pase	42,07	1,00	42,07
		Total Herbida de presiembra				62,67
		Total PRESIEMBRA				355,15
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Siembra mecánica de semiprecisión	46,28	1,00	46,28
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Semilla: 30 kg	4,20	30,00	126,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Desinfección de suelos (2 kg de Carbofurano 20%)	9,62	2,00	19,24
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Herbida de siembra (2 l Fluometurón 50%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Riego de nascencia (0,55 jornales)	39,06	0,55	21,48
		Total Siembra				227,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Primer abonado de cobertura (300 kg nitrato amónico)	0,18	300,00	54,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Segundo abonado de cobertura (150 kg urea)	0,18	150,00	27,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Transporte y distribución: 2 pases	10,20	2,00	20,40
		Total Abonado de cobertura				101,40
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Cultivador: 2 pases	24,04	2,00	48,08
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Aporcado: 2 pases	24,04	2,00	48,08
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Escarda manual: 2 jornales	39,06	2,00	78,12
		Total Control de malas hierbas y otros				174,28
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Riego	Operación de riego (mano de obra para 8 riegos y 0,55 jornales/riego)	39,06	4,40	171,86
		Total Riego				171,86

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Insecticidas (varios)			300,50
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación de insecticidas: 6 veces	6,61	6,00	39,66
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Fitorregulador del crecimiento (0,5 l de Mepicuat-Cloruro 5%)	42,00	0,50	21,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del fitorregulador del crecimiento: 2 veces	6,61	2,00	13,22
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Defoliante (0,3 kg de Tiazuron 50%)	137,03	0,30	41,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del defoliante: 1 vez	6,61	1,00	6,61
Total Tratamientos fitosanitarios						422,10
Total CRECIMIENTO						869,64
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Máquina cosechadora: 3.244 kg	0,07	3244,00	231,01
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Apisonado en remolques: 0,5 jornales	39,06	0,50	19,53
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Transporte: 3.244 kg	0,02	3244,00	54,59
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Arrancado y eliminación de restos de cultivo	42,07	1,00	42,07
Total Recolección (2 pases)						347,20
Total COSTES DIRECTOS						1798,99
COSTES INDIRECTOS						137,08
COSTES INDIRECTOS						42,38
COSTES INDIRECTOS						70,00
Total COSTES INDIRECTOS						249,46
Total general						2048,45

Tabla 5: Explotación tipo de riego por aspersión con acolchado plástico.

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Subsolado/Alzado/Chisel: 2 pases	48,08	2,00	96,16
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Grada: 1 pase	24,04	1,00	24,04
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Vibrocultivador/Rulo: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Preparación del terreno				144,24
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Abono complejo	0,19	600,00	114,00
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Transporte y distribución: 1 pase	10,20	1,00	10,20
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Grada (para enterrar el abono)/Alomado: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Abonado de fondo				148,24
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbicida de presiembra	Herbicida por pulverizador (2 l Trifluralina 48%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbicida de presiembra	Distribución del herbicida: 1 pase	6,60	1,00	6,60
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbicida de presiembra	Grada rotativa/rolling: 1 pase	42,07	1,00	42,07
		Total Herbicida de presiembra				62,67
		Total PRESEMBRA				355,15
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Siembra mecánica de semiprecisión (con mano obra)	90,10	1,00	90,10
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Semilla: 30 kg	4,20	30,00	126,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Capa de plástico (55 galgas): 85 kg	1,50	85,00	127,50
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Desinfección de suelos (2 kg de Carbofurano 20%)	9,62	2,00	19,24
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Herbicida de siembra (2 l Fluometurón 50%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Riego de nascencia (0,55 jornales)	39,07	0,55	21,49
		Total Siembra				398,33
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico	Perforación del acolchado (0,5 jornales)	39,07	0,50	19,53
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico	Levantamiento del acolchado (0,5 jornales)	39,07	0,50	19,53
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico	Recogida de restos de acolchado	24,04	1,00	24,04
		Total Gestión del acolchado de plástico				63,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Primer abonado de cobertura (300 kg nitrato amónico)	0,18	300,00	54,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Segundo abonado de cobertura (150 kg urea)	0,18	150,00	27,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Transporte y distribución: 2 pases	10,20	2,00	20,40
		Total Abonado de cobertura				101,40
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Cultivador: 3 pases	24,04	3,00	72,12
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Escarda manual: 3 jornales	39,06	3,00	117,18

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
Total Control de malas hierbas y otros						
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Riego	Operación de riego (mano de obra para 8 riegos y 0,70 jornales/riego)	39,06	5,60	218,74
						218,74
Total Riego						
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Insecticidas (varios)	6,61	6,00	39,66
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación de insecticidas: 6 veces	42,00	0,50	21,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Fitorregulador del crecimiento (0,5 l de Mepicuat-Cloruro 5%)	6,61	2,00	13,22
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del fitorregulador del crecimiento: 2 veces	137,03	0,30	41,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Defoliante (0,3 kg de Tiazuron 50%)	6,61	1,00	6,61
			Aplicación del defoliante: 1 vez			422,10
						994,64
Total CRECIMIENTO						
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Máquina cosechadora: 3114 kg	0,07	3114,00	221,75
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Apisonado en remolques: 0,5 jornales	39,06	0,50	19,53
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Transporte: 3114kg	0,02	3114,00	52,40
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Arrancado y eliminación de restos de cultivo	42,07	1,00	42,07
						335,75
Total COSTES DIRECTOS						2083,87
COSTES INDIRECTOS			Agua de riego (para 5.500 m3 incluyendo energía)	0,06	5500,00	330,00
COSTES INDIRECTOS			Impuestos a la tierra			42,38
COSTES INDIRECTOS			Gastos generales (seguros, conservación y mantenimiento riego, etc)			100,00
						472,38
Total COSTES INDIRECTOS						2556,25
Total general						

Tabla 6: Explotación tipo de riego por aspersión sin acolchado plástico.

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Subsolado/Alzado/Chisel: 2 pases	48,08	2,00	96,16
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Grada: 1 pase	24,04	1,00	24,04
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Vibrocultivador/Rulo: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Preparación del terreno				144,24
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Abono complejo	0,19	600,00	114,00
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Transporte y distribución: 1 pase	10,20	1,00	10,20
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Grada (para enterrar el abono)/Alomado: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Abonado de fondo				148,24
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbicida de presembrera	Herbicida por pulverizador (2 l Trifluralina 48%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbicida de presembrera	Distribución del herbicida: 1 pase	6,60	1,00	6,60
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbicida de presembrera	Grada rotativa/rolling: 1 pase	42,07	1,00	42,07
		Total Herbicida de presembrera				62,67
		Total PRESEMBRA				355,15
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Siembra mecánica de semiprecisión	46,28	1,00	46,28
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Semilla: 30 kg	4,20	30,00	126,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Desinfección de suelos (2 kg de Carbofurano 20%)	9,62	2,00	19,24
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Herbicida de siembra (2 l Fluometurón 50%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Riego de nascencia (0,55 jornales)	39,06	0,55	21,48
		Total Siembra				227,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Primer abonado de cobertura (300 kg nitrato amónico)	0,18	300,00	54,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Segundo abonado de cobertura (150 kg urea)	0,18	150,00	27,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Transporte y distribución: 2 pases	10,20	2,00	20,40
		Total Abonado de cobertura				101,40
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Cultivador: 3 pases	24,04	3,00	72,12
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Escarda manual: 3 jornales	39,06	3,00	117,18
		Total Control de malas hierbas y otros				189,30
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Riego	Operación de riego (mano de obra para 8 riegos y 0,70 jornales/riego)	39,06	5,60	218,74
		Total Riego				218,74
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Insecticidas (varios)			300,50

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación de insecticidas: 6 veces	6,61	6,00	39,66
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Fitorregulador del crecimiento (0,5 l de Mepicuat-Cloruro 5%)	42,00	0,50	21,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del fitorregulador del crecimiento: 2 veces	6,61	2,00	13,22
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Defoliante (0,3 kg de Tldiazuron 50%)	137,03	0,30	41,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del defoliante: 1 vez	6,61	1,00	6,61
Total Tratamientos fitosanitarios						422,10
Total CRECIMIENTO						931,54
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Máquina cosechadora: 2902 kg	0,07	2902,00	206,65
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Apisonado en remolques: 0,5 jornales	39,06	0,50	19,53
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Transporte: 2902 kg	0,02	2902,00	48,84
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Arrancado y eliminación de restos de cultivo	42,07	1,00	42,07
Total RECOLECCIÓN						317,09
Total COSTES DIRECTOS						1830,78
COSTES INDIRECTOS						
COSTES INDIRECTOS				0,06	5500,00	330,00
COSTES INDIRECTOS						42,38
Total COSTES INDIRECTOS						100,00
Total general						472,38
						2303,15

Tabla 7: Explotación tipo de riego localizado con acolchado plástico.

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Subsolado/Alzado/Chisel: 2 pases	48,08	2,00	96,16
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Grada: 1 pase	24,04	1,00	24,04
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Vibrocultivador/Rulo: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Preparación del terreno				144,24
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Abono complejo	0,19	600,00	114,00
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Transporte y distribución: 1 pase	10,20	1,00	10,20
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Grada (para enterrar el abono)/Alomado: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Abonado de fondo				148,24
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbida de presiembra	Herbicida por pulverizador (2 l Trifluralina 48%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbida de presiembra	Distribución del herbicida: 1 pase	6,60	1,00	6,60
DIRECTOS	PRESEMBRA	Herbida de presiembra	Grada rotativa/rolling: 1 pase	42,07	1,00	42,07
		Total Herbida de presiembra				62,67
		Total PRESEMBRA				355,15
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Siembra mecánica de semiprecisión (con mano obra)	90,10	1,00	90,10
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Semilla: 30 kg	4,20	30,00	126,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Capa de plástico (55 galgas): 85 kg	1,50	85,00	127,50
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Desinfección de suelos (2 kg de Carbofurano 20%)	9,62	2,00	19,24
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Herbicida de siembra (2 l Fluometurón 50%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Riego de nascencia (0,55 jornales)	39,07	0,55	21,49
		Total Siembra				398,33
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico	Perforación del acolchado (0,5 jornales)	39,07	0,50	19,53
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico	Levantamiento del acolchado (0,5 jornales)	39,07	0,50	19,53
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Gestión del acolchado de plástico	Recogida de restos de acolchado	24,04	1,00	24,04
		Total Gestión del acolchado de plástico				63,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado por fertilización	Solución nitrogenada 32%	0,19	450,00	85,50
		Total Abonado por fertilización				85,50
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Cultivador: 3 pases	24,04	3,00	72,12
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Escarda manual: 3 jornales	39,06	3,00	117,18
		Total Control de malas hierbas y otros				189,30

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Riego	Colocación/retirada de la red terciaria	39,06	4,00	156,24
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Insecticidas (varios)			300,50
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación de insecticidas: 6 veces	6,61	6,00	39,66
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Fitorregulador del crecimiento (0,5 l de Mepicuat-Cloruro 5%)	42,00	0,50	21,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del fitorregulador del crecimiento: 2 veces	6,61	2,00	13,22
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Defoliante (0,3 kg de Tiazuron 50%)	137,03	0,30	41,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del defoliante: 1 vez	6,61	1,00	6,61
Total Tratamientos fitosanitarios						422,10
Total CRECIMIENTO						916,25
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Máquina cosechadora: 3867kg	0,07	3867,00	275,37
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Apisonado en remolques: 0,5 jornales	39,06	0,50	19,53
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Transporte: 3867 kg	0,02	3867,00	65,08
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Arrancado y eliminación de restos de cultivo	42,07	1,00	42,07
Total Recolección (2 pases)						402,05
Total COSTES DIRECTOS						2071,77
COSTES INDIRECTOS						270,00
COSTES INDIRECTOS						42,38
COSTES INDIRECTOS						150,00
Total COSTES INDIRECTOS						462,38
Total general						2534,14

Tabla 8: Explotación tipo de riego localizado sin acolchado plástico.

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Preparación del terreno	Subsolado/Alzado/Chisel: 2 pases	48,08	2,00	96,16
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Preparación del terreno	Grada: 1 pase	24,04	1,00	24,04
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Preparación del terreno	Vibrocultivador/Rulo: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Preparación del terreno				144,24
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Abonado de fondo	Abono complejo	0,19	600,00	114,00
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Abonado de fondo	Transporte y distribución: 1 pase	10,20	1,00	10,20
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Abonado de fondo	Grada (para enterrar el abono)/Alomado: 1 pase	24,04	1,00	24,04
		Total Abonado de fondo				148,24
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Herbida de presiembra	Herbida por pulverizador (2 l Trifluralina 48%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Herbida de presiembra	Distribución del herbicida: 1 pase	6,60	1,00	6,60
DIRECTOS	PRESIEMBRA	Herbida de presiembra	Grada rotativa/rolling: 1 pase	42,07	1,00	42,07
		Total Herbida de presiembra				62,67
		Total PRESIEMBRA				355,15
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Siembra mecánica de semiprecisión	46,28	1,00	46,28
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Semilla: 30 kg	4,20	30,00	126,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Desinfección de suelos (2 kg de Carbofurano 20%)	9,62	2,00	19,24
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Herbida de siembra (2 l Fluometurón 50%)	7,00	2,00	14,00
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Riego de nascencia (0,55 jornales)	39,07	0,55	21,49
		Total Siembra				227,01
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado por fertilización	Solución nitrogenada 32%	0,19	450,00	85,50
		Total Abonado por fertilización				85,50
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Cultivador: 3 pases	24,04	3,00	72,12
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Control de malas hierbas y otros	Escarda manual: 3 jornales	39,06	3,00	117,18
		Total Control de malas hierbas y otros				189,30
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Riego	Colocación/retrada de la red terciaria	39,06	4,00	156,24
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Insecticidas (varios)			300,50
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación de insecticidas: 6 veces	6,61	6,00	39,66
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Fitorregulador del crecimiento (0,5 l de Mepicuat-Cloruro 5%)	42,00	0,50	21,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del fitorregulador del crecimiento: 2 veces	6,61	2,00	13,22

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Defoliante (0,3 kg de Tldiazuron 50%)	137,03	0,30	41,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del defoliante: 1 vez	6,61	1,00	6,61
		Total Tratamientos fitosanitarios				422,10
DIRECTOS	Total CRECIMIENTO					853,14
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Máquina cosechadora: 3684 kg	0,07	3684,00	262,34
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Apisonado en remolques: 0,5 jornales	39,06	0,50	19,53
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Transporte: 3684 kg	0,02	3684,00	62,00
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Arrancado y eliminación de restos de cultivo	42,07	1,00	42,07
		Total Recolección (2 pases)				385,93
Total COSTES DIRECTOS						1821,23
COSTES INDIRECTOS			Agua de riego (para 4.500 m3 incluyendo energía)	0,06	4500,00	270,00
COSTES INDIRECTOS			Impuestos a la tierra			42,38
COSTES INDIRECTOS			Gastos generales (seguros, conservación y mantenimiento riego, etc)			150,00
Total COSTES INDIRECTOS						462,38
Total general						2283,61

Tabla 9: Explotación tipo de secano.

GRUPO DE COSTE	ETAPA	LABOR	COMPONENTE	Coste unitario (euros)	Número unidades	Coste (euros)
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Subsolado/Alzado/Chisel: 2 pases	48,08	2,00	96,16
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Grada: 1 pase	24,04	1,00	24,04
DIRECTOS	PRESEMBRA	Preparación del terreno	Vibrocultivador/Rulo: 1 pase	24,04	1,00	24,04
						144,24
DIRECTOS	PRESEMBRA	Total Preparación del terreno	Abono complejo	0,19	300,00	57,00
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Transporte y distribución: 1 pase	10,20	1,00	10,20
DIRECTOS	PRESEMBRA	Abonado de fondo	Grada (para enterrar el abono)/Alomado: 1 pase	24,04	1,00	24,04
						91,24
		Total Abonado de fondo				235,48
DIRECTOS	Total PRESEMBRA					
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Siembra mecánica de semiprecisión	46,28	1,00	46,28
DIRECTOS	SIEMBRA	Siembra	Semilla: 20 kg	4,20	20,00	84,00
						130,28
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Total Siembra	Abonado de cobertura (250 kg nitrato amónico)	0,18	250,00	45,00
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Transporte y distribución: 1 pase	10,20	1,00	10,20
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Control de malas hierbas y otros			
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Abonado de cobertura	Cultivador: 4 pases	24,04	4,00	96,16
						151,36
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Total Abonado de cobertura	Insecticidas (varios)			
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación de insecticidas: 2 veces	6,61	2,00	13,22
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Defoliante (0,3 kg de Tidlazuron 50%)	137,03	0,30	41,11
DIRECTOS	CRECIMIENTO	Tratamientos fitosanitarios	Aplicación del defoliante: 1 vez	6,61	1,00	6,61
						161,10
		Total Tratamientos fitosanitarios				312,46
DIRECTOS	Total CRECIMIENTO					
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Máquina cosechadora: 1.500 kg	0,07	1500,00	106,82
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Apisonado en remolques: 0,5 jornales	39,06	0,50	19,53
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Transporte: 1.500 kg	0,02	1500,00	25,24
DIRECTOS	RECOLECCIÓN	Recolección (2 pases)	Arrancado y eliminación de restos de cultivo	42,07	1,00	42,07
						193,66
		Total Recolección (2 pases)				871,88
		Total COSTES DIRECTOS				
		COSTES INDIRECTOS	Impuestos a la tierra			42,38
		COSTES INDIRECTOS	Gastos generales (seguros, etc)			50,00
		Total COSTES INDIRECTOS				92,38
		Total general				964,26

ANEXO V: VARIEDADES DE ALGODÓN

1. Descripción de las especies de algodón cultivadas en el mundo

Se pueden considerar cuatro especies de algodón cultivadas en el mundo:

- Especies originarias de Asia y África: *Gossypium arboreum* y *Gossypium herbaceum*
- Especies originarias del continente americano: *Gossypium barbadense* y *Gossypium hirsutum*.

Estas especies pueden clasificarse en tres grupos según las propiedades de su fibra:

- Variedades de algodón de la especie *Gossypium hirsutum*, originaria de México, producen un algodón de textura media y gruesa (de 25 a 30 mm de longitud por 20 a 25 micras de calibre). El algodón grueso generalmente es corto y es utilizado para la elaboración de hilo grueso para la fabricación de muselina, lona y dril. Por otra parte el algodón de grosor medio es más largo y fino, y es empleado en la elaboración de hilo de calibre inferior a 40.

Cerca del 90% del algodón producido con fines comerciales proviene de la especie *Gossypium hirsutum*.

- Variedades de la especie *Gossypium barbadense*, originaria de las Antillas, como la Egipcia, Pima, Sea Island y demás algodones cultivados principalmente en la India, la antigua Unión Soviética y la China. Estas variedades son comúnmente conocidas como algodones de fibra larga (LS - long staple o ELS - extra long staple) (de 35 a 45 mm por 15 micras) por lo que son empleados en la fabricación de hilos para la manufactura de tejidos de alta calidad.

El 8% del algodón producido con fines comerciales proviene de esta especie.

- Variedades de las especies *Gossypium arboreum* y *Gossypium herbaceum*, o algodón indio, se caracterizan por tener una fibra corta y gruesa (de 20 a 25 mm por 25 micras) ideal para la fabricación de tejidos pesados, muselina, relleno para muebles y algodón quirúrgico.

2. Objetivos de la mejora vegetal tradicional en algodón

Los principales objetivos de la mejora vegetal del algodón son (López Bellido, 2.003):

- **El rendimiento de la fibra:** es siempre el primer objetivo de la mejora, dado que el mayor beneficio del agricultor deriva normalmente del máximo rendimiento. Los componentes tradicionales del rendimiento de fibra son el peso de la fibra/semilla, número de semillas/cápsula y número de cápsulas /unidad de área. También es considerado como tal por los mejoradores la fracción de algodón bruto que es fibra.

En los modernos cultivares de *Gossypium hirsutum* el número de cápsulas por planta tiende a ser mayor y son de menor tamaño. También las semillas son más pequeñas y el porcentaje de fibra más alto, al estar ambas características normalmente asociadas.

- **La calidad de la fibra:** el algodón se cultiva por su fibra principalmente, razón por la cual se han realizado considerables esfuerzos para mejorar su calidad. La calidad de la fibra es un carácter complejo definido por numerosos parámetros tales como la longitud, finura, tenacidad, madurez, elongación, impurezas, color, etc.

Los parámetros más utilizados para definir la calidad de la fibra son:

Longitud: expresada en milímetros o pulgadas.

Índice de uniformidad de la longitud expresada en porcentaje.

Resistencia o tenacidad: esfuerzo requerido para romper las fibras, medida en gramos.

Micronaire: se relaciona con la finura (engrosamiento) y/o la madurez de la fibra.

Elongación: medida de la elasticidad de la fibra antes de romperse.

Uno de los factores de la calidad a los que se ha prestado especial atención es la resistencia de la fibra, debido principalmente a los cambios producidos en la tecnología textil, los cuales permiten un procesamiento más rápido que da lugar a un mayor estrés físico en la fibra.

- **Calidad de la semilla:** se han desarrollado muchas investigaciones para la obtención de cultivares de algodón libres o con bajo contenido de gossipol en las semillas. Este compuesto es tóxico para los monogástricos y por lo tanto es un componente indeseable del aceite de la semilla de algodón.

- **Precocidad:** Es un factor de gran interés en la mejora del algodón. En los programas de mejora de *Gossypium hirsutum* el carácter de precocidad ha adquirido una alta prioridad en los últimos años, debido en gran parte a los aspectos relacionados con el manejo de plagas y a la necesidad de incrementar la eficiencia de la producción mediante la reducción de inputs fertilizantes, agua, fitosanitarios y energía. También es debido a la necesidad de escapar de las lluvias de otoño y en definitiva de adaptarse a la longitud de la estación de cultivo.

- **Hábito de crecimiento y estructura de la planta:** Cuando se utiliza la cosechadora de husillos, el grado de modificación del tipo de planta tiene un interés menos significativo. En los futuros cultivos no es previsible que se modifique el tamaño de la cápsula, ya que los tipos actuales tienen un tamaño bastante compatible con la recolección mecanizada, sí es más importante en la mejora la prolificidad (número de cápsulas por planta o por unidad de área).

- **Resistencia a plagas:** el carácter más ampliamente utilizado en la resistencia a plagas es el incremento de la pilosidad de las hojas, que suministra resistencia a algunos insectos foliares, y la ausencia de nectarios. Las fuentes de resistencia a heliothis (*Helicoverpa armigera*) se han encontrado en los caracteres de glabrosidad de las hojas, alto gossipol y taninos y ausencia de nectarios.

- **Resistencia a enfermedades:** La mejora de la resistencia a enfermedades es uno de los principales objetivos de la mejora genética del algodón. Entre las enfermedades que son susceptibles de combatir mediante resistencia o tolerancia genética y que, por tanto, son objetivos de los estudios de mejora figuran: Verticilosis (*Verticillium dahliae*), fusariosis (*F. oxysporum* sp. *vasinfectum*), roya del algodón (*Puccinia cacabata*), caída de plántulas (*Pythium* spp. y *Rhizoctonia solani*), la bacteriosis *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* y el nematodo *Meloidogyne* spp.

- **Tolerancia al estrés ambiental:** Este objetivo de mejora ha recibido gran atención en los últimos años. La tolerancia al estrés ambiental tiene mucha importancia para la obtención de cultivares de algodón adaptados al peculiar clima mediterráneo, con frío al comienzo del cultivo, veranos normalmente muy calurosos, con temperaturas altas, y lluvias y temperatura insuficiente al final de la estación de crecimiento. En la siembra bajo acolchado plástico existen problemas de altas temperaturas, estrés hídrico y potenciación de algunas enfermedades. En estas condiciones es necesario desarrollar cultivares tolerantes a las altas temperaturas, a la verticilosis y a la sequía o con unas necesidades hídricas más reducidas.

3. Resultados de RAEA de la Junta de Andalucía en 2003

En este apartado se exponen algunos de los resultados de la Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA) de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía en la campaña 2003.

No se trata de exponer conclusiones definitivas, únicamente se muestran los resultados de 2003, año en el que las condiciones de temperaturas fueron ideales durante mayo y junio pero no en julio y agosto, en los que las temperaturas máximas fueron extremas. Por tanto, hay que tomarlos con mucha precaución y no como afirmaciones tajantes.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos con distintas variedades en relación al rendimiento del cultivo, su precocidad y la resistencia a verticilosis.

Tabla 10: Ejemplo de algunos resultados obtenidos por RAEA en 2003 relativos a producción, precocidad y resistencia a verticilosis.

	Jaén	Córdoba	Sevilla		Cádiz
	Andujar		Lebrija	Écija	El Puerto
Alto rendimiento	Crema Montana Hermes Carmela Celia	Conchita Hermes Carmela Reina	Nata Crema Montana Max9		Nata Carmen Carmela
Mayor precocidad	Lachata Max9 Carmela Coketa		Lachata Coketa		Alto en todas excepto Carmen
Resistencia verticilosis				Muy sensibles: Teka Coketa Lachata Poco sensibles: Carmen Delta Opalo	

Fuente: RAEA algodón 2004. CAP.

A continuación se muestran resultados obtenidos en relación a la calidad de la fibra de algunas variedades.

Tabla 11: Resultados obtenidos por RAEA en 2003 relativos a la calidad de la fibra.

Variedad	Longitud	Uniformidad	Resistencia	Elongación	Micronaire
Crema 111	Media	Muy alta	Muy fuerte	Baja	Rango descuento
Carmen	Media	Muy alta	Muy fuerte	Media	Rango descuento
Celia	Media	Muy alta	Muy fuerte	Muy baja	Rango descuento
Delta Ópalo	Media	Muy alta	Muy fuerte	Media	Rango descuento
Nata	Larga	Muy alta	Muy fuerte	Baja	Rango básico

Fuente: RAEA algodón 2004. CAP.

En este ensayo destaca la variedad 'Nata' por la longitud de su fibra mientras que las variedades 'Carmen' y 'Delta Ópalo' destacan por la elongación de sus fibras en comparación con las otras variedades estudiadas.

En otro de los ensayos se ha valorado el comportamiento de tres variedades de algodón ('Crema', 'Carmen' y 'Nata') en el proceso de hilatura de open-end y en el proceso de hilatura convencional en continua de anillos. En ambos casos se han fabricado hilos 22 Ne y 30 Ne ².

Como resultados en estos ensayos de 2003 se obtiene:

- 'Crema': hilos con parámetros adecuados para un algodón de este tipo con los dos procesos de hilatura.
- 'Carmen': Con el proceso de hilatura open-end los hilos del número 22 Ne son menos resistentes a la rotura y de menor alargamiento que los fabricados con 'Crema'. Al fabricar hilos más finos (30 Ne) se mejora la resistencia y la regularidad de masa.
- Con el proceso de hilatura convencional es la que presenta un mejor comportamiento en la mechera y continua de hilar. Los hilos obtenidos tienen mejor regularidad de masa, aunque los alargamientos del hilo a la rotura por tracción son algo más bajos.
- 'Nata': Con el proceso de hilatura open-end los hilos fabricados tienen buena resistencia y alargamiento a la rotura por tracción y buena regularidad de masa, aunque presenta un coeficiente de fricción algo más alto.

Con el proceso de hilatura convencional los hilos del 22 Ne son más irregulares de masa y con menor resistencia a la rotura por tracción que las anteriores. En el hilo del 30 Ne se detectan más neps³ que en las anteriores, debido posiblemente a la finura y madurez del algodón. Los hilos más finos presentan menos vellosidad corta.

La memoria completa puede ser consultada en esta dirección:

http://www.portalbesana.es/estaticas/servicios/documentacion/raea_algodon.html

2. Son los hilos más frecuentes en la industria algodonera mundial. Se entiende por Ne, el grosor del hilo denominado en el sistema del algodón inglés. Cuanto más alto es el número más fino es el hilo.

3. Neps: Una o más fibras dispuestas en una masa desorganizada y enredada, de forma condensada, a modo de nudo (según normas ASTM D 123-96 y ASTM D 5866-95). Los neps están considerados defectos de fibra. El hilo producido a partir de fibras con elevado número de neps, da lugar a textiles de apariencia no homogénea.

ANEXO VI: SEMILLA DE ALGODÓN Y PRINCIPALES VARIEDADES CULTIVADAS**1. Superficies, producción y precintado de semillas de algodón por variedades y entidades multiplicadoras. Campaña 2003/04.**

Entidad	Variedad	Categ.	Superficie (Ha)	Producción (Kg)	Certificados (Kg)
Eurosemillas	Conchita	G-2	6,91	10.970,00	0,00
Eurosemillas	Rosita	G-2	4,12	6.590,00	0,00
Eurosemillas	Carlota	G-2	5,97	8.160,00	0,00
Eurosemillas	Reina	G-2	5,00	8.430,00	0,00
Eurosemillas	Es2005	G-2	3,00	5.465,00	0,00
Eurosemillas	Viky	G-2	10,05	20.103,00	19.680,00
Monsanto Agric.	Crema 111	G-2	30,84	42.070,00	10.850,00
Monsanto Agric.	Condor	G-2	0,71	1.400,00	1.100,00
Semillas Batlle	Montana	G-2	1,00	120,00	75,00
Semillas Batlle	Carmela	G-2	0,80	1.250,00	50,00
Semillas Batlle	Caribe	G-2	0,80	95,00	25,00
Copsa	C315	G-3	10,00	6.345,00	0,00
Dafisa	Marismeña	G-3	34,15	38.350,00	0,00
Dafisa	Conchita	G-3	84,17	80.120,00	0,00
Dafisa	Coko	G-3	21,25	16.600,00	0,00
Eurosemillas	Conchita	G-3	16,25	25.025,00	0,00
Eurosemillas	Rosita	G-3	6,31	11.705,00	0,00
Eurosemillas	Carlota	G-3	13,30	21.360,00	0,00
Eurosemillas	Reina	G-3	5,00	6.290,00	0,00
Eurosemillas	Sor Angela	G-3	5,00	9.840,00	0,00
Eurosemillas	Rocio	G-3	94,36	144.516,00	1.000,00
Galvez Semillas	Theka	G-3	53,80	53.262,00	14.200,00
Monsanto Agric.	Ligur	G-3	9,00	16.290,00	0,00
Monsanto Agric.	Nata	G-3	34,09	41.126,00	10.000,00
Monsanto Agric.	Condor	G-3	4,29	6.810,00	2.000,00
Monsanto Agric.	Ct10	G-3	6,44	2.280,00	0,00
Monsanto Agric.	Ct11	G-3	3,13	4.390,00	0,00
Monsanto Agric.	M611	G-3	33,33	57.790,00	0,00
Monsanto Agric.	Ss9907	G-3	0,27	131,00	0,00
Original Seeds	Carlota	G-3	3,50	7.200,00	0,00
Semillas Batlle	Montana	G-3	1,00	350,00	300,00
Semillas Batlle	Carmela	G-3	1,00	325,00	100,00
Semillas Batlle	Caribe	G-3	1,00	150,00	0,00
Dafisa	Marismeña	B	0,00	1.140,00	1.140,00
Dafisa	Conchita	B	0,00	1.540,00	1.540,00
Dafisa	Coko	B	0,00	1.200,00	1.200,00
Eurosemillas	Conchita	B	35,95	63.860,00	0,00
Eurosemillas	Rosita	B	22,39	40.166,00	0,00
Eurosemillas	Marismas	B	77,26	138.893,00	0,00
Eurosemillas	Carlota	B	50,86	91.235,00	0,00
Eurosemillas	Reina	B	21,49	41.798,00	0,00
Eurosemillas	Sor Angela	B	10,65	18.105,00	0,00
Galvez Semillas	Blanca Paloma	B	0,00	31.750,00	12.060,00
Galvez Semillas	Theka	B	16,70	0,00	0,00

Monsanto Agric.	M658	B	14,86	12.870,00	0,00
Monsanto Agric.	Ligur	B	15,00	31.350,00	0,00
Monsanto Agric.	Nata	B	0,00	1.303,00	1.000,00
Monsanto Agric.	Condor	B	21,61	19.900,00	5.000,00
Monsanto Agric.	M611	B	31,76	60.160,00	0,00
Semillas Batlle	Montana	B	8,00	3.600,00	3.000,00
Semillas Batlle	Carmela	B	4,00	1.500,00	1.500,00
Semillas Batlle	Caribe	B	1,00	1.200,00	0,00
Dafisa	Marismeña	R-1	0	20.000,00	20.000,00
Dafisa	Conchita	R-1	0	40.000,00	40.000,00
Dafisa	Coko	R-1	0	24.500,00	24.500,00
Dafisa	Fantom	R-1	26,65	40.660,00	10.900,00
Dafisa	Millenium	R-1	21,04	29.140,00	10.780,00
Eurosemillas	Conchita	R-1	225,22	404.987,00	48.600,00
Eurosemillas	Rosita	R-1	117,02	207.042,00	77.725,00
Eurosemillas	Carlota	R-1	87,44	146.030,00	10.000,00
Eurosemillas	Reina	R-1	96,81	172.241,00	0,00
Eurosemillas	Athina	R-1	122,54	231.323,00	155.000,00
Eurosemillas	Sor Angela	R-1	40,07	73.862,00	0,00
Eurosemillas	Tauro	R-1	10,85	17.990,00	0,00
Eurosemillas	Maria del Mar	R-1	10,28	15.630,00	0,00
Eurosemillas	Rocio	R-1	7,50	26.980,00	25.750,00
Galvez Romero	Conchita	R-1	0,00	1.200,00	1.000,00
Galvez Semillas	Conchita	R-1	37,43	66.410,00	14.500,00
Galvez Semillas	Rosita	R-1	7,10	14.380,00	0,00
Galvez Semillas	Theka	R-1	80,72	157.638,00	60.000,00
Monsanto Agric.	Ligur	R-1	205,33	284.660,00	230.475,00
Monsanto Agric.	Nata	R-1	34,00	52.000,00	40.000,00
Original Seeds	Rosita	R-1	20,00	42.000,00	18.725,00
Original Seeds	Marismas	R-1	10,00	20.000,00	0,00
Semillas Batlle	Montana	R-1	48,21	32.000,00	28.900,00
Semillas Batlle	Carmela	R-1	0,00	10.825,00	10.825,00
Dafisa	Marismeña	R-2	18,52	30.900,00	0,00
Dafisa	Coko	R-2	15,00	27.580,00	0,00

Fuente: Servicio de la producción Agraria. CAP. Junio 2004.

2. Obtentor y casa comercial de las principales variedades de algodón cultivadas en Andalucía

Variedad	Obtentor	Casa Comercial
Crema 111	NK propietario actual Stoneville-EEUU	Monsanto España
Carmen	Cotton Seed Distributors-Australia	Senasa
Rosita	Pública INIA Junta de Andalucía	Eurosemillas, Gálvez
Marismeña	Copsa	Dafisa
Carlota	Pública INIA Junta de Andalucía	Semillas Sutter, Eurosemillas, Gálvez Original Seed, Lanfor, Dafisa, Monsanto España
Conchita	Pública INIA Junta de Andalucía	Semillas Sutter, Eurosemillas, Gálvez Original Seed, Lanfor, Dafisa, Monsanto España
Marismas	Pública INIA Junta de Andalucía	Original Seed, Galvez Semillas
Flora	Cotton Seed Distributors-Australia	Senasa
Celia	Cotton Seed Distributors-Australia	Nikerson
Sonia	Cotton Seed Distributors-Australia	Nikerson
Lacta	Cotton Seed Distributors-Australia	Senasa
Delta	OPALO D&PL Internacional-EEUU	Valenzuela y Cía
Hermes	D&PL Internacional-EEUU	Monsanto España
Pandora	D&PL Internacional-EEUU	Monsanto España
Max 9	Lanfor	Algodonera de Palma, Lanfor
Theka	Semillas Gálvez	Semillas Gálvez
Coketa	Semillas Gálvez	Semillas Gálvez
Rocío	Eurosemillas	Advanta
Reina	Eurosemillas	Eurosemillas
Montana	Germaines-EEUU	Semillas Battle
Carmela	Germaines-EEUU	Semillas Battle
Lachata	Copsa- propietario actual Monsanto España	Monsanto España
Nata	Seed Source-EEUU propietario actual Monsanto	Monsanto España
Corona	D&PL Internacional-EEUU	Monsanto España
Vulcano	D&PL Internacional-EEUU	Valenzuela y Cía

Fuente: RAEA algodón 2004. CAP.

ANEXO VII CONSULTA A EXPERTOS EN RIEGO DE LA UNIDAD TÉCNICA DE APOYO AL REGADÍO DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

De acuerdo con lo observado en las evaluaciones de riego realizadas en algunas fincas de diferentes comarcas de Andalucía por la Unidad Técnica de Apoyo al Regadío, el menor rendimiento de las explotaciones algodoneras regadas por aspersión en comparación con los otros sistemas de riego puede ser debido a lo siguiente:

En cuanto a los tradicionales riegos por aspersión móviles, la dificultad en los “cambios de posturas” puede tener más inconvenientes para el correcto manejo del riego que los turnos fijos en riego por superficie, y además, pueden producirse pérdidas importantísimas en las uniones entre tubos de aluminio y piezas especiales (“codos”, “T”, etc.), estando documentadas de hasta el 30%. Todo esto pudiera ocasionar un defectuoso manejo del riego que tuviera efectos en la disminución del rendimiento. Hay que considerar que las dotaciones en estos tipos de riegos suelen ser menores que en los riegos por superficie, por lo que las pérdidas pueden tener mayor influencia en el rendimiento.

Por otra parte, en los últimos años se han extendido en algunas comarcas con importante superficie de algodón los riegos por aspersión de cobertura total, que presentan grandes ventajas ya mencionadas. Pero se ha comprobado que, con frecuencia, el intento de ahorrar costes en la instalación de estos sistemas de riego ha llevado al uso de materiales inadecuados y diseños defectuosos, con fuerte incidencia en la disminución de la uniformidad del riego que provoca serios déficits hídricos en amplias zonas del cultivo, lo que conlleva una merma del rendimiento. Además, también ha sido comprobado que tras el cambio de riegos por aspersión móviles tradicionales a estas “coberturas totales”, en las que el caudal aplicado (litros/hora por aspersor), es mucho menor, los regantes continúan durante una o más campañas aplicando con la misma frecuencia las mismas horas de riego que aplicaban con los sistemas por aspersión tradicionales, y por tanto provocaban un déficit hídrico severo en el cultivo. En determinadas fincas estudiadas, la conjunción de estas dos circunstancias (inadecuados materiales y/o diseños y mal manejo del riego) provocó una drástica reducción del rendimiento.

Lo anterior se ve confirmado por una serie de evaluaciones de riego por aspersión y localizado realizadas por la Consejería de Agricultura y Pesca en los años 1998, 1999 y 2000. De 66 evaluaciones de riego por aspersión realizadas (la mayoría en instalaciones de “coberturas totales”), un total de 40 (61%) tenían una uniformidad pobre o inaceptable. Por el contrario, de 46 instalaciones de riego localizado evaluadas, solo 12 (27%) resultaron con uniformidades pobres o inaceptables.

El manejo del riego incide directamente en la productividad del cultivo, existiendo notables diferencias de rendimiento según sea el sistema de riego empleado. Como ya se ha mencionado, el algodón cultivado en secano tiene un rendimiento muy inferior al cultivado en regadío, hecho que resulta común al resto de cultivos andaluces. Aunque resulta aventurado achacar diferencias de rendimiento productivo al empleo de diferentes sistemas de riego, es posible observar que existen sistemas que se adaptan mejor a las características de determinados cultivos y a las peculiaridades del terreno.

Los sistemas de riego por aspersión con cobertura total bien diseñados y manejados pueden ser una buena alternativa. Además, posibilitan también la fertirrigación y la automatización, aunque de hecho estas prácticas se realicen con estos sistemas menos que en riegos localizados, quizás por una simple cuestión de costumbre.

ANEXO VIII: ENCUESTA REALIZADA A LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA**1. Datos generales**

Localización	Provincia:.....	Municipio:
Volumen anual medio de algodón bruto que procesan (toneladas)	Media 2000/03: Campaña 2003/04:	
Duración de la campaña total y efectiva (excluyendo los días de parada) desde el inicio al final de la recogida de algodón	Media total 2000/03: Media efectiva:2000/03: Campaña total 2003/04: Campaña efectiva 2003/04:	
Producción total media de algodón desmotado por campaña (toneladas)	Media 2000/03: Campaña 2003/04:	

2. Datos socioeconómicos**2.1 Datos generales de la empresa**

Grupo al que pertenecen:.....	Forma jurídica	Grupo:.....
		Empresa:.....
Volumen total de algodón bruto que compra el grupo:.....toneladas		
Actividades a las que se dedica el grupo o empresa (G = Grupo / E = Empresa):		
Compra y desmotado de algodón bruto	G	E
Venta de algodón desmotado	G	E
Venta de semillas de algodón	G	E
Conservación de semillas en granifrigio	G	E
Obtención de aceite de semilla de algodón	G	E
Compra/Venta de semillas de cereales	G	E
Compra/Venta de otro tipo de semillas	G	E
Investigación y desarrollo	G	E
Otras	G	E
% de la cifra de negocios que representa la empresa con respecto al grupo:		

2.2. Personal empleado en 2.003/04.

Nº de empleados Fijos:..... Eventuales:.....
Respecto a la mano de obra fija que tipo de trabajo desempeñan y número de personas que se dedican a cada tarea:

Gerente		Personal comercial	
Administrativo		Personal almacén	
Transportista		Capataz	
Técnicos de campo		Clasificadores de fibra	
Personal que realiza varias tareas (indicar cuales):			

Respecto a la mano de obra eventual.

Duración media de contratos:

Es el mismo personal cada año o se renueva SI NO

Disponibilidad de la mano de obra en campaña:

Procedencia de la mano de obra: LOCAL PROVINCIAL OTROS

Si desapareciera la actividad desmotadora el personal eventual sentiría:

ALIVIO TRASTORNOS ECONÓMICOS OTROS

Durante la campaña que número de personas hay en cada puesto:

Bascula		Controlador calidad (CITAGRO)	
Responsable recepción algodón		Controlador ayuda (FAGA)	
Supervisores maquinaria		Técnicos de campo	
Operarios		Clasificadores de algodón	
Transportistas			

3. Infraestructuras y maquinaria

Antigüedad maquinaria de desmotado:.....		
Nº de trenes de desmotado:.....		
Capacidad o superficie para desplazamiento y estacionamiento de vehículos:		
¿Adecuada?		
Capacidad total de desmotado en 20 horas: Teórica:..... toneladas/ nº de balas Real:..... toneladas/nº de balas		
Si existen diferencias importantes ¿A qué son debido?		
¿Sería interesante la renovación de la maquinaria? ¿Sería rentable?		
Capacidad de almacenado de algodón desmotado y sin desmotar:		
	Al aire libre	Naves
Superficie (m ²)		
Capacidad de algodón sin desmotar (t)		
Capacidad de algodón desmotado (t/ nº balas)		
¿Disponen de sistemas de acondicionamiento de fibra? Humidificadores, etc...		
La capacidad de la empresa está:		
Está bien dimensionada	Sobredimensionada	Necesita crecer

Costes de la desmotadora

Fijos:

- Salarios
- Intereses
- Amortización
- Seguros
- Otros (si es posible especificar)

Variables:

- Salarios
- Seguros
- Energía eléctrica
- Otras energías
- Materiales
- Otros (si es posible especificar)

Volumen mínimo de compras de algodón de la desmotadora que determina el umbral de rentabilidad:
.....toneladas

Considera posible la reducción de sus costes de transformación ¿Cómo?

4. Comercialización

4.1. Proveedores

Fidelidad de los agricultores o empresas proveedoras de algodón:

% de proveedores fijo cada campaña:.....

% de volumen de algodón fijo cada campaña:.....

La fidelidad o no de sus proveedores se debe a:

Competencia directa con otras desmotadoras por:

Precios más bajos

Forma de pago al agricultor

Servicios que prestan

Otros

Otros:

En el caso de no ser cooperativa, ¿se establece algún tipo de acuerdo verbal o escrito con sus proveedores?

¿Existen problemas para mantener el volumen de compras anuales de algodón? Indicar por qué.

4.2. Ventas de algodón desmotado y semillas de algodón

Ventas:

¿Venden todo el algodón de una campaña durante la misma o se acumula de una a otra?

¿Se incrementan los excedentes o se mantienen más o menos constantes?

Destino ventas:

	% total ventas	Tendencia precios	Tendencia volumen comerc.
Nacional			
UE			
Resto Europa			
Otros			

Tendencia: Alza, Baja o Estable.

Tipo de clientes:

	% total ventas	Tendencia precios	Tendencia volumen comerc.
Industrias (especificar)			
Almacenes			
Importadores/Export			
Otros			

Especificar el tipo de clientes:

Fijos% de algodón

Esporádicos.....% de algodón

Especificar el tipo de contratos:

Destino de las ventas de semillas:

	% total ventas	Tendencia precios	Tendencia volumen comerc.
Nacional			
UE			
Resto Europa			
Otros			

Tendencia: Alza, Baja o Estable.

Tipo de clientes:

	% total ventas	Tendencia precios	Tendencia volumen comerc.
Industrias (especificar)			
Almacenes			
Importadores/Export			
Otros			

Tendencia: Alza, Baja o Estable.

Para la campaña 2003/04 podría indicar:

Precio pagado al agricultor (€/kg):

Precios de venta de la fibra:

Euros/tonelada	España	Unión Europea	Otros
Industrias (especificar)			
Almacenes			
Importadores/Export			
Otros			

Precio de venta de la semilla de algodón (€/tonelada)

En relación a la facturación de su empresa indicar:

% Venta del algodón desmotado

% Venta de semilla de algodón

% Otros

4.3. Transporte

¿La empresa dispone de camiones propios? SI NO

¿La flota de camiones se ajusta a sus necesidades?

¿El estado de los vehículos es adecuado o necesitan ser renovados?

Para que mercancía y desplazamientos se emplean estos camiones

Con qué frecuencia interviene el medio de transporte de los clientes

5. Calidad

¿Cuál es la calidad general del algodón que entra a la desmotadora? (indicar porcentajes sobre el volumen total)

% Variedades:

Longitud de la fibra:

Humedad:

5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Impurezas:

Hasta 1,5 %	De 1,6 a 2,9 %	3 %	De 3,1 a 4,4 %	De 4,5 a 5,9 %	De 6 a 8 %
----------------	-------------------	--------	-------------------	-------------------	---------------

Grado color:

I	II	III	IX	V	VI	VII	VIII	IX	X
GM-BGM	SM	BSM	M	BM	SLM	BSLM	LM	SGO	GO
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Corrección color:

LS	SPOTTED	LT	TINGED	LG	GRAY
Algo manchado	Manchado	Algo teñido	Teñido	Algo gris	Gris
%	%	%	%	%	%

Otros parámetros:

Comparativamente con el algodón de procedencia de otros países que calidad consideran tiene el algodón de su empresa y de Andalucía:

Superior a la media

Está en la media

Inferior a la media

Existen zonas de producción que destaquen por la mejor o peor calidad del algodón que obtienen, o simplemente es debido a la variedad cultivada. Indicar cuales y porqué.

¿Cuál es la calidad general que exige el mercado del algodón desmotado?

Variedades:

Longitud de fibra:

Humedad:

7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16

Impurezas:

Hasta 1,5	De 1,6 a 2,9	3	De 3,1 a 4,4	De 4,5 a 5,9	De 6 a 8

Grado color:

I	II	III	IX	V	VI	VII	VIII	IX	X
GM-BGM	SM	BSM	M	BM	SLM	BSLM	LM	SGO	GO

Corrección color:

LS	SPOTTED	LT	TINGED	LG	GRAY
Algo manchado	Manchado	Algo teñido	Teñido	Algo gris	Gris

Otras características:

Indicar hacia qué estándares de calidad tiende el mercado:
(longitud de fibra, grado de color...)

Qué opinión le merece el algodón procedente de la agricultura ecológica, ¿tiene futuro?

Identifique los principales problemas que tiene con sus

Proveedores

Clientes



ANEXO IX: ESTÁNDARES DE CALIDAD

Clasific. algodón bruto UE	Clasificación internacional de la fibra	Color					Impurezas (Shirley) %	Descripción
		Blanco	Ligeramente manchado	Manchado	Tintado	Amarillento		
3	Good Middling (GM)	11*	12	13				Algodón blanco o crema brillante sin impurezas
4	Strict Middling (SM)	21*	22	23*	24	25	1,9	Algodón menos brillante con algunas impurezas
5	Middling (M)	31*	32	33*	34*	35	2,3	Algodón blanco con algunos restos de hojas y semillas
6	Strict Low Middling (SLM)	41*	42	43*	44*		3,1	Algodón con más impurezas que el precedente
7	Low Middling (LM)	51*	52	53*	54*		4,4	Algodón con más impurezas que el precedente
8	Strict Good Ordinary (SGO)	61*	62	63*			5,6	Algodón con más impurezas que el precedente
9	Good Ordinary (GO)	71*					7,2	Algodón con cantidad considerable de fragmentos de hojas y otras impurezas.
	Below Grade	81	82	84	84	85		Algodón de clase más inferior

* Están representados por patrones físicos. Todos los demás son descriptivos.

**ANEXO X: RELACIÓN DE AGRUPACIONES DE PRODUCCIÓN INTEGRADA.
CAMPAÑA 2003/2004**

Nombre de la API	Superficie (ha)	Tamaño medio parcela catastral (ha)	Productores (nº)
LAS MARISMAS SCA 1	250,44	5,11	35
LAS MARISMAS SCA 2	250,15	5,00	35
LAS MARISMAS SCA 3	251,17	5,97	35
LAS MARISMAS SCA 4	250,41	5,74	26
LAS MARISMAS SCA 5	251,48	5,01	35
LAS MARISMAS SCA 6	250,17	5,21	35
LAS MARISMAS SCA 7	252,44	5,83	35
AGRECA S.C.A. 2	262,07	3,20	*
AGRECA S.C.A. 1	255,33	6,08	*
SEAGRO S.L.	276,96	9,13	27
MEDITERRÁNEO ALGODÓN S.A.	277,95	6,32	31
LA CAMPIÑA DE LEBRIJA S.C.A.	253	7,03	24
LA CAMPIÑA DE LEBRIJA S.C.A.	263	7,51	32
LA CAMPIÑA DE LEBRIJA S.C.A.	250	6,76	32
LA CAMPIÑA DE LEBRIJA S.C.A.	247	6,02	30
TRAJANO S.C.A. 1	251,23	4,54	44
TRAJANO S.C.A. 2	257,28	4,80	42
TRAJANO S.C.A. 3	251,62	4,34	40
NTRA. SRA. DE LAS VIRTUDES I	299	5,44	48
UPA	286,07	6,00	25
SAN SEBASTIAN SCA 1	292,27	4,30	26
SAN SEBASTIAN SCA 2	297,51	4,36	26
EL MONTE ADRIANO, S.C.A. I	252,68	8,99	28
EL MONTE ADRIANO, S.C.A. II	256,91	10,63	27
EL MONTE ADRIANO, S.C.A. III	254,94	8,00	31
MARIBAÑEZ, S.C.A. I	256,66	5,24	42
MARIBAÑEZ, S.C.A. II	252,48	4,51	42
MARIBAÑEZ, S.C.A. III	262,18	5,24	39
SAN LUIS SCA	293	5,53	26
LAS PALMERAS SCA TROBAL I	300	5,36	30
LAS PALMERAS SCA TROBAL II	299,98	5,68	37

Nombre de la API	Superficie (ha)	Tamaño medio parcela catastral (ha)	Productores (nº)
LAS PALMERAS SCA TROBAL III	299,91	5,36	37
LAS PALMERAS SCA TROBAL IV	299,81	5,66	32
LAS PALMERAS SCA TROBAL V	299,99	5,66	37
LAS PALMERAS SCA TROBAL VI	299,81	6,97	29
LAS PALMERAS SCA TROBAL VII	299,87	6,38	34
COESAGRO-A	295,75	7,39	27
COESAGRO-C	287,8	5,76	25
COESAGRO-B	297,06	6,75	25
AGROPECUARIA INDUSTRIAL SCA	296,78	5,64	28
AGRIC. Y GANAD. PINZÓN SCA 1	255,33	7,26	32
AGRIC. Y GANAD. PINZÓN SCA 2	279,56	11,18	20
AGRIC. Y GANAD. PINZÓN SCA 3	252,75	7,22	32
AGRIC. Y GANAD. PINZÓN SCA 4	251,2	7,18	31
PRODUCTORES DEL CAMPO SCA ALCALA 1	251,67	2,40	43
PRODUCTORES DEL CAMPO SCA ALCALA 2	253,17	4,09	33
PRODUCTORES DEL CAMPO SCA ALCALA 3	254,49	3,22	39
PRODUCTORES DEL CAMPO SCA ALCALA 4	252,88	2,98	36
DEVISA 1	255	6,38	25
DEVISA 2	251	6,97	27
DEVISA 3	292	7,68	14
DEVISA 4	263	6,26	25
NTRA. SRA. DE LAS VIRTUDES II (PUEBLA DE CAZALLA)	298	4,73	45
TOTAL	14.292,21		1.641

