

ALTERNATIVAS DE COMERCIALIZACIÓN PARA EL ALGODÓN ECOLÓGICO

Autoras

Antonio M. Alonso Mielgo

Gloria I. Guzmán Casado

Joaquina Soria Herrerías

Isabel M. Haro Pérez

Diciembre 2007



JUNTA DE ANDALUCÍA

Centro de Recursos *on line* para la Agricultura Ecológica en Andalucía

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA ECOLÓGICA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	METODOLOGÍA	7
3.	EL SECTOR ALGODONERO EN ANDALUCÍA	9
3.1.	EVOLUCIÓN DEL SECTOR ALGODONERO EN ANDALUCÍA.....	9
3.2.	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	11
3.3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES.....	12
4.	EL CULTIVO DEL ALGODÓN	16
4.1.	EL CULTIVO DE ALGODÓN	16
(a)	Labores de cultivo en algodón convencional en Andalucía	17
(b)	Labores de cultivo en algodón ecológico	25
4.2.	LA CALIDAD DEL ALGODÓN	40
(a)	Parámetros de calidad.....	40
(b)	Factores que influyen en la calidad del algodón	44
(c)	La calidad del algodón en Andalucía	44
(d)	La calidad del algodón ecológico	45
4.3.	LA TRANSFORMACIÓN DEL ALGODÓN	47
5.	ECONOMÍA Y MERCADO DEL ALGODÓN	52
5.1.	ECONOMÍA DEL ALGODÓN.....	52
(a)	Economía de la producción del algodón convencional andaluz	52
(b)	Economía de la producción de algodón ecológico	55
5.2.	MERCADO DEL ALGODÓN	59
(a)	El mercado internacional del algodón	59
(b)	El mercado del algodón ecológico	66
6.	PERCEPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS DEL MERCADO DE ALGODÓN ECOLÓGICO.....	83
(a)	Caracterización de la muestra	83
(b)	Principales problemas del sector	87
(c)	Sobre el coste de las materias primas	96
(d)	Sobre el precios de los tejidos ecológicos	97
(e)	Motivaciones de los consumidores	98
(f)	Perspectivas de futuro	98
7.	CONCLUSIONES	101
	BIBLIOGRAFIA.....	103
	ANEXOS.....	106
	Anexo 1. Cuestionario utilizado.....	107
	Anexo 2. Directorio de operadores mundiales en algodón ecológico.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Ficha técnica del muestreo.....	8
Tabla 3-1. Número de agricultores en Andalucía	11
Tabla 3-2. Tamaño medio de la explotación de algodón	11
Tabla 3-3. Empleo directo generado por el cultivo del algodón en Andalucía.....	12
Tabla 3-4. Distribución provincial del empleo generado por la industria del algodón	12
Tabla 3-5. Principales cultivos existentes en las explotaciones algodoneras andaluzas	14
Tabla 3-6. Clasificación de las explotaciones agrarias con algodón en función de las alternativas de cultivo seguidas.....	15
Tabla 4-1. Unidades térmicas medias necesarias en cada estado del cultivo.....	18
Tabla 4-2. Principales variedades de algodón en Andalucía en 2003/04.....	19
Tabla 4-3. Utilización de macronutrientes principales durante el período de crecimiento de algodón	20
Tabla 4-4. Rendimiento de algodón desmotado.....	22
Tabla 4-5. Evolución del rendimiento de algodón desmotado en Andalucía.....	23
Tabla 4-6. Principales plagas del algodón en Andalucía	23
Tabla 4-7. Principales enfermedades del algodón en Andalucía	24
Tabla 4-8. Equivalencia entre la clasificación internacional de fibra y la clasificación de algodón bruto en la UE.....	41
Tabla 4-9. Contenido medio de impurezas según la clase de algodón (analizador Shirley)....	41
Tabla 4-10. Estándares de grado del algodón Upland americano	42
Tabla 4-11. Clasificación de la longitud principal del algodón	43
Tabla 4-12. Calidad de la fibra del algodón ecológico en 2004/05.....	46
Tabla 5-1. Ingresos según el tipo de explotación	53
Tabla 5-2. Comparación de ingresos con el antiguo sistema de ayudas y la nueva PAC	54
Tabla 5-3. Coste de los productos químicos de algodón bajo riego en 1990/91 (€/ha)	54
Tabla 5-4. Rendimientos del algodón ecológico y el convencional en EEUU	56
Tabla 5-5. Superficie cultivada de algodón en los principales países productores (miles de hectáreas).....	60
Tabla 5-6. Producción de algodón en los principales países productores (miles de toneladas)	60
Tabla 5-7. Exportaciones mundiales de fibra de algodón (miles de toneladas) en la campaña 2003/04.....	61
Tabla 5-8. Importaciones mundiales de fibra de algodón (miles de toneladas) en la campaña 2003/04.....	62
Tabla 5-9. Evolución de la producción ecológica en el mundo (t)	68
Tabla 5-10. Producción de algodón ecológico en África 2004-05 (t).....	73
Tabla 5-11. Previsión de la evolución de la producción de algodón ecológico en África (t) ..	73
Tabla 5-12. Existencias y producción de fibra de algodón ecológico por países en 2005 (t) ..	81
Tabla 6-1. Nacionalidades de las empresas encuestadas.....	83
Tabla 6-2. Cargo de los encuestados.....	84
Tabla 6-3. Antigüedad de las empresas encuestadas.....	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3-1. Evolución de la superficie de algodón en secano y regadío	9
Gráfico 3-2. Distribución provincial de la superficie en 2003	10
Gráfico 3-3. Evolución de la superficie y producción de algodón.....	10
Gráfico 3-4. Evolución por provincias de la superficie media de algodón por explotación	13
Gráfico 3-5. Evolución por provincias del tamaño medio de explotación medio de las fincas con algodón	13
Gráfico 4-1. Descripción de la cadena algodonera	47
Gráfico 4-2. Esquema general de una desmotadora de algodón	49
Gráfico 5-1. Distribución porcentual de los costes de producción de algodón convencional andaluz	52
Gráfico 5-2. Costes por kilogramo según el sistema de producción (€/kg)	53
Gráfico 5-3. Comparación de costes entre los cultivos de algodón ecológico y convencional en el Valle de Cañete (campaña 2001/02).....	57
Gráfico 5-4. Comparación de los costes e ingresos entre el algodón ecológico convencional en India. Media de seis explotaciones (%).....	58
Gráfico 5-5. Precio mundial del algodón desmotado en centavos de dólar EEUU/lb (promedio anual <i>Cotton Outlook A Index</i>).....	63
Gráfico 5-6. Producción de algodón ecológico por países, año 2004/05	69
Gráfico 5-7. Crecimiento estimado de las ventas globales 2001-2008 (Millones de €)	80
Gráfico 5-8. Demanda estimada de fibra de algodón (toneladas)	80
Gráfico 5-9. Producción estimada de fibra de algodón (toneladas)	82
Gráfico 6-1. Dedicación de las empresas encuestadas	84
Gráfico 6-2. Productos finales de las empresas encuestadas	85
Gráfico 6-3. Distribución de las empresas en función de los productos finales	86
Gráfico 6-4. Distribución de los escalares de los principales problemas del algodón	87
Gráfico 6-5. Percepción de la escasez de oferta de algodón, según actividad	88
Gráfico 6-6. Percepción de la calidad del algodón, según actividad.....	89
Gráfico 6-7. Percepción de los tintes, según actividad	89
Gráfico 6-8. Percepción de los costes de las materias primas, según actividad.....	90
Gráfico 6-9. Percepción de la demanda, según actividad	90
Gráfico 6-10. Percepción de la oferta de algodón, según producto final	91
Gráfico 6-11. Percepción de la calidad del algodón, según producto final.....	92
Gráfico 6-12. Percepción de los tintes, según producto final.....	92
Gráfico 6-13. Percepción de los costes de las materias primas, según producto final.....	93
Gráfico 6-14. Percepción de la demanda, según producto final.....	94
Gráfico 6-15. Coste de materias primas ecológicas respecto a las convencionales	97
Gráfico 6-16. Precio de los tejidos ecológicos respecto de los convencionales	97
Gráfico 6-17. Distribución de los escalares de las motivaciones de los compradores.....	98
Gráfico 6-18. Perspectivas de futuro	99
Gráfico 6-19. Perspectivas de futuro según la antigüedad de la empresa	99

1. INTRODUCCIÓN

España es uno de los principales productores de algodón de la Unión Europea, teniendo en la actualidad una cantidad nacional garantizada de 249.000 toneladas. En abril del año 2004, la Comisión Europea aprobó un nuevo régimen de ayudas a la producción algodonera que supone un desacoplamiento de las percibidas hasta ahora en función de la producción. Esta reforma empezó a aplicarse a partir del año 2006 y ha supuesto una reducción de la renta de los productores. Sin embargo, el 7 de Septiembre del presente año la Corte de Justicia Europea dio la razón a España y anuló este nuevo régimen de ayudas. El 31 de Agosto Mariann Fisher Boel, comisaria de agricultura, confirmó la intención de presentar una nueva reforma de la Organización Común de Mercado del algodón para el próximo mes de Noviembre.

En esta situación parece obligado buscar alternativas a la producción que mejoren la viabilidad del sector a corto plazo. En España, la zona con mayor concentración algodonera es la comarca andaluza del Bajo Guadalquivir. En esta zona, las condiciones edáficas limitan la sustitución de este cultivo por otros de similar rentabilidad, siendo oportuno estudiar la posibilidad de reconvertir la producción de algodón hacia el cultivo ecológico, como señala el “Informe sobre el sector del algodón y la industria transformadora en Andalucía”, publicado por la Junta de Andalucía a finales de 2005. Ello conllevaría también importantes beneficios medioambientales, ya que el algodón convencional es un gran consumidor de plaguicidas y fertilizantes químicos.

A pesar del gran desarrollo de la Agricultura Ecológica en Andalucía y, en menor medida, en España, el sector del algodón ha permanecido ajeno a este fenómeno. Las razones pueden ser varias: la primera de ellas es que se trata de un cultivo no alimentario y, por tanto, el interés del consumidor ecológico puede ser menor. No hay que olvidar que la primera motivación para elegir el producto ecológico entre los consumidores es la salud. Otra razón es consecuencia de la primera, ya que por ser un cultivo industrial no alimentario, los canales de comercialización generados en torno al producto ecológico no son apropiados para su distribución. Igualmente, puede incidir la gran intensificación del cultivo del algodón en Andalucía, con alto uso de insumos de origen químico y graves problemas de plagas y enfermedades, en buena medida generados por las condiciones de producción. Una última explicación puede ser que este cultivo sólo es importante en dos países de la Unión Europea, España y Grecia, ambos con baja demanda interna de productos ecológicos.

No obstante, el cultivo ecológico del algodón es uno de los más importantes del mundo. La organización *Organic Exchange* estimó que la producción de algodón ecológico pasó de 6.480 toneladas en la campaña 2000/01 a 31.017 en la campaña 2005/06, con un crecimiento anual del 76%. Esta mayor importancia del algodón ecológico en los últimos años, también parece darse a nivel de mercado en el sector textil; en la campaña 2004/05 se consumieron de manera global un total de 23.580 toneladas de fibra de algodón ecológico, con destino principal EEUU y Europa. En cualquier caso, nos encontramos actualmente en una situación de desconocimiento profundo sobre la importancia que este mercado puede tener para el sector algodonero andaluz.

Todo ello sugiere que, por un lado, la producción ecológica de algodón en Andalucía sería viable si se superan los problemas técnicos que puedan surgir en campo, ya que se sitúa en zonas de monocultivo, con escasa biodiversidad y donde se han utilizado masivamente agroquímicos; es decir, en unas condiciones agroecológicas deterioradas. Y que, por el otro, la fibra producida debe encontrar facilidades para su comercialización.

La presente investigación se plantea como objetivo general “la aportación de información analítica que facilite la toma de decisiones en la conversión del cultivo ecológico del algodón”. No obstante, se centra en mayor medida en los aspectos de mercado. Así, aunque ya subrayábamos con anterioridad la escasez de información existente en España con respecto al mercado del algodón ecológico, nuestra hipótesis de trabajo es la siguiente: “existe un mercado internacional específico para el algodón ecológico que puede favorecer la transición del algodón convencional a algodón ecológico en Andalucía”.

Los objetivos específicos planteados en la presente investigación son los siguientes:

- Aportar información analítica sobre la producción ecológica en el mundo.
- Aportar información analítica sobre la producción de algodón, haciendo especial hincapié en el sector algodonero andaluz, y sobre el sistema de producción ecológico.
- Conocer el estado actual del mercado del algodón ecológico, analizando la producción, el consumo, describiendo los diferentes tipos de mercado que se están dando y analizando las perspectivas de futuro que se plantean.
- Analizar la economía de la producción de algodón ecológico.
- Conocer la opinión de los expertos sobre la situación actual y perspectivas futuras del algodón ecológico.
- Proporcionar a los productores andaluces posibles canales de comercialización de sus producciones en el caso de su transformación al sector ecológico.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: a continuación se explica la metodología utilizada. En el tercer capítulo se describen brevemente las principales características del sector algodonero en Andalucía. En el cuarto se realiza una descripción del cultivo del algodón, con especial referencia a la producción de algodón en Andalucía, y cuales pueden ser las nuevas técnicas utilizadas en la producción ecológica. En el quinto capítulo se describen y analizan las características económicas y de mercado del algodón ecológico. Y en el sexto se dan los resultados de la encuesta realizada a empresas de todo el mundo dedicadas al algodón ecológico para conocer sus opiniones sobre el mismo. Por último, se presentan las principales conclusiones derivadas del análisis del trabajo en su conjunto.

2. METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos señalados se han establecido las siguientes fases metodológicas:

El primer paso a seguir lo constituye la captación y análisis de información secundaria. Esta tarea es especialmente relevante en la presente investigación, dada la escasez de información científica existente. El análisis de la misma pretende sistematizar varios aspectos: las características de la evolución de la producción ecológica en general, y del algodón ecológico en particular, en el mundo; el cultivo convencional y ecológico del algodón, principalmente sus particularidades en el caso andaluz; y la situación actual de la economía y el mercado del algodón, esencialmente del ecológico, a nivel internacional. Para ello se ha realizado una extensa revisión bibliográfica, consultando artículos y libros científicos, estadísticas y documentos oficiales de diversos organismos (MAPA, IFOAM...) e informes de organizaciones algodoneras (principalmente a través de internet).

La segunda fase persigue la obtención y análisis de información primaria que permita mostrar la percepción que tienen los operadores de la cadena productiva y comercial del algodón ecológico sobre el presente y futuro del mismo. Para ello se emplea el método de encuesta (García *et al.*, 1992; Abascal y Grande, 1995), tanto para su realización directa en las Ferias Internacionales de Biocultura07 (Barcelona) y BioFach07 (Nuremberg, Alemania), como para su remisión a través de internet.

Para la realización de la encuesta se ha elaborado un cuestionario (ver Anexo 1) dividido en varias partes. En una primera parte (cuatro cuestiones iniciales) se pregunta al encuestado sobre el nombre de la empresa, su nombre, posición dentro de la misma y forma de contacto. La segunda parte (siguientes cuatro cuestiones) es más de tipo descriptivo de la empresa, preguntando la dedicación de la misma, productos finales elaborados, antigüedad y dedicación o no exclusiva a la producción ecológica. Las dos anteriores permiten caracterizar la muestra. No obstante, es preciso señalar que, después de haber analizado todas las respuestas de los cuestionarios, se vio necesario realizar algunos cambios en la tipificación de los grupos.

Así, en la pregunta número 5 se vio que un gran porcentaje de encuestados respondían “otras”; una vez analizadas todas estas respuestas se optó por incorporar dos nuevas variables: “distribución” y “servicios”. Y aquellos que respondían que eran productores de ropa (de vestir, de casa, de cama y accesorios) pasaron a formar parte de la variable “corte y confección”.

En la pregunta 6 se producía algo parecido a la anterior, de manera que se incorporaron las variables “ropa” y “servicios”. De este modo quedan descritos más productos finales. De manera contraria, las variables “tela” y “tejido” se han unido, dado que muchas respuestas nos señalaban que no encontraban diferencias entre ambas en la cadena de producción del algodón ecológico. A las empresas que han respondido esta pregunta diciendo que se dedican a la distribución se las ha obviado dado que esta respuesta ya está incorporada en la pregunta anterior y que la distribución no es un producto final. También se ha eliminado la variable “comida para animales”, dado que ninguna empresa manifestó su producción.

Y por último, en la pregunta 7 sobre la antigüedad de la empresa, se ha procedido a hacer una catalogación por años, para relacionarla con otras cuestiones posteriores.

Siguiendo con las partes del cuestionario, las preguntas 9 y 10 sirven para determinar cuales son los principales problemas percibidos por los diferentes operadores, y las soluciones que proponen. Con la pregunta 11 se busca incidir específicamente en la percepción del coste de las materias primas; hacia algo similar, aunque desde el punto de vista del consumidor, apuntan las preguntas 12 y 13. Y con la última se pretende obtener una visión de las perspectivas de futuro del sector.

Paralelamente al diseño del cuestionario se ha realizado una búsqueda de información de los operadores internacionales dedicados total o parcialmente al algodón ecológico. Las principales fuentes de información han sido algunas organizaciones, como Organic Exchange e IFOAM, y las páginas web de BioFach y Biocultura. Una vez realizada la búsqueda de estos operadores, y filtrado la información en función de los que pertenecían a una misma organización, fusiones..., se ha obtenido una población total de 483 operadores (ver Anexo 2). Tras el trabajo de campo se consiguieron 86 encuestas: 12 en BioFach, 10 en Biocultura y 42 a través de internet. De estas últimas se han tenido que desechar 6 por dejar sin responder buena parte de las cuestiones. Se analizan, por tanto, 80 encuestas, lo que supone un error muestral menor del 10% para un nivel de confianza del 95% (ver la ficha técnica del muestreo en la Tabla 2-1).

Tabla 2-1. Ficha técnica del muestreo

Población	483 operadores
Ámbito	Mundial
Tamaño muestral	80 encuestas
Error muestral	+/- 10%
Nivel de confianza	95%
Fecha del trabajo de campo	Del 01/03/07 al 31/08/07

Se ha llevado a cabo un estudio estadístico inferencial (Barbancho, 1981) y los datos se han procesado mediante el programa estadístico SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). En una primera etapa se han realizado análisis básicos (medias, desviaciones típicas y frecuencias), para pasar posteriormente a realizar las tablas de contingencia correspondientes (Peña y Romo, 2003).

La media y desviación típica se han utilizado para determinar la antigüedad de las empresas encuestadas. Las frecuencias se han utilizado para obtener una descripción del conjunto muestral, conocer los principales problemas del sector, evaluar la percepción de los costes de las materias primeras y del precio final al consumidor, y analizar los criterios de consumo y las perspectivas de futuro del sector. Por su parte, el interés principal del estudio de las tablas de contingencia es comprobar si hay relación entre las variables de clasificación; así, las tablas de contingencia se han utilizado para conocer la relación entre la dedicación y producción final de las diferentes empresas con su visión de los principales problemas del sector, y para relacionar la antigüedad de las empresas con sus perspectivas de futuro.

3. EL SECTOR ALGODONERO EN ANDALUCÍA

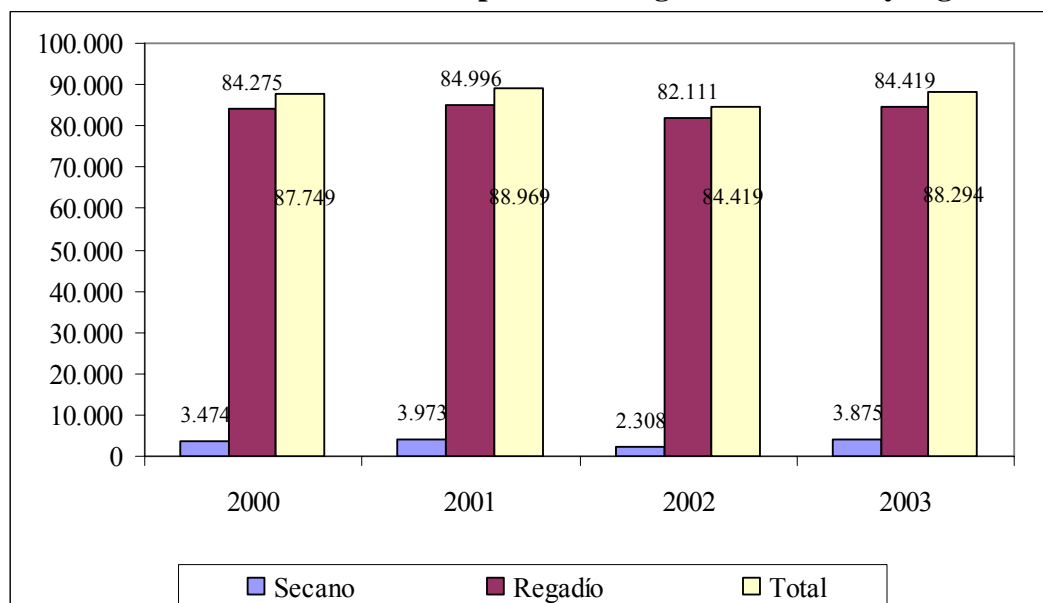
3.1. EVOLUCIÓN DEL SECTOR ALGODONERO EN ANDALUCÍA

En Andalucía el algodón es un cultivo eminentemente familiar y social. Ocupa aproximadamente a unas 10.000 familias y aporta el 5,13% de la Producción Final Agrícola y el 4,12% de la Producción Final Agraria (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005).

El 93% del algodón producido en España se produce en Andalucía, fundamentalmente en el Valle del Guadalquivir y en menor medida en los valles del Genil, en el litoral de Cádiz y en la Campiña de Sevilla.

Hay que destacar que en la provincia de Cádiz se da la mayor parte del cultivo en secano, encontrándose en esta provincia el 75% de la superficie en secano de Andalucía y supone el 15-20% de la superficie provincial de algodón (Gráfico 3-1). Las zonas importantes se concentran en las comarcas de “La Campiña” y “La Vega” de Sevilla, “Campiña de Cádiz” y “Campiña Baja” en Córdoba, sumando entre las cuatro comarcas el 74% de la superficie y el 79% de la producción.

Gráfico 3-1. Evolución de la superficie de algodón en secano y regadío



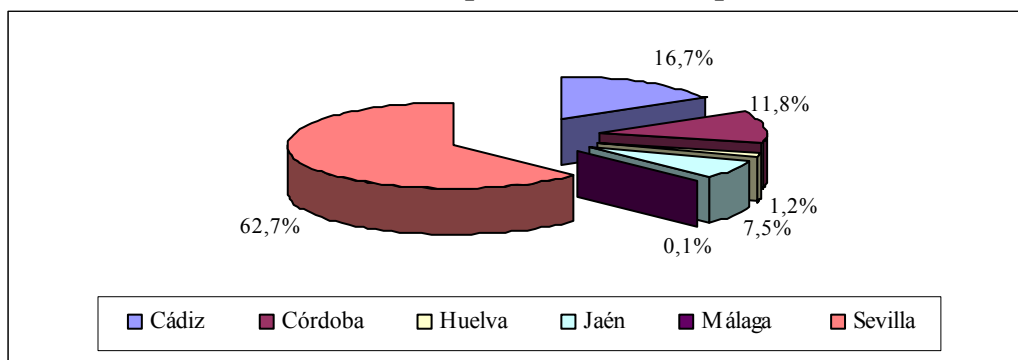
Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

La principal provincia productora es Sevilla (ver Gráfico 3-2), ocupando en el año 2003 el 64% de la superficie andaluza y el 62% de la nacional con 53.429 hectáreas. Tas Sevilla están Cádiz y Córdoba con 14.084 y 10.254 hectáreas respectivamente. En Jaén la superficie media es de 5.184 hectáreas y Huelva y Málaga son muy poco importantes, con 1.040 y 82 hectáreas respectivamente.

Si se analizan las cuatro comarcas principales, 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

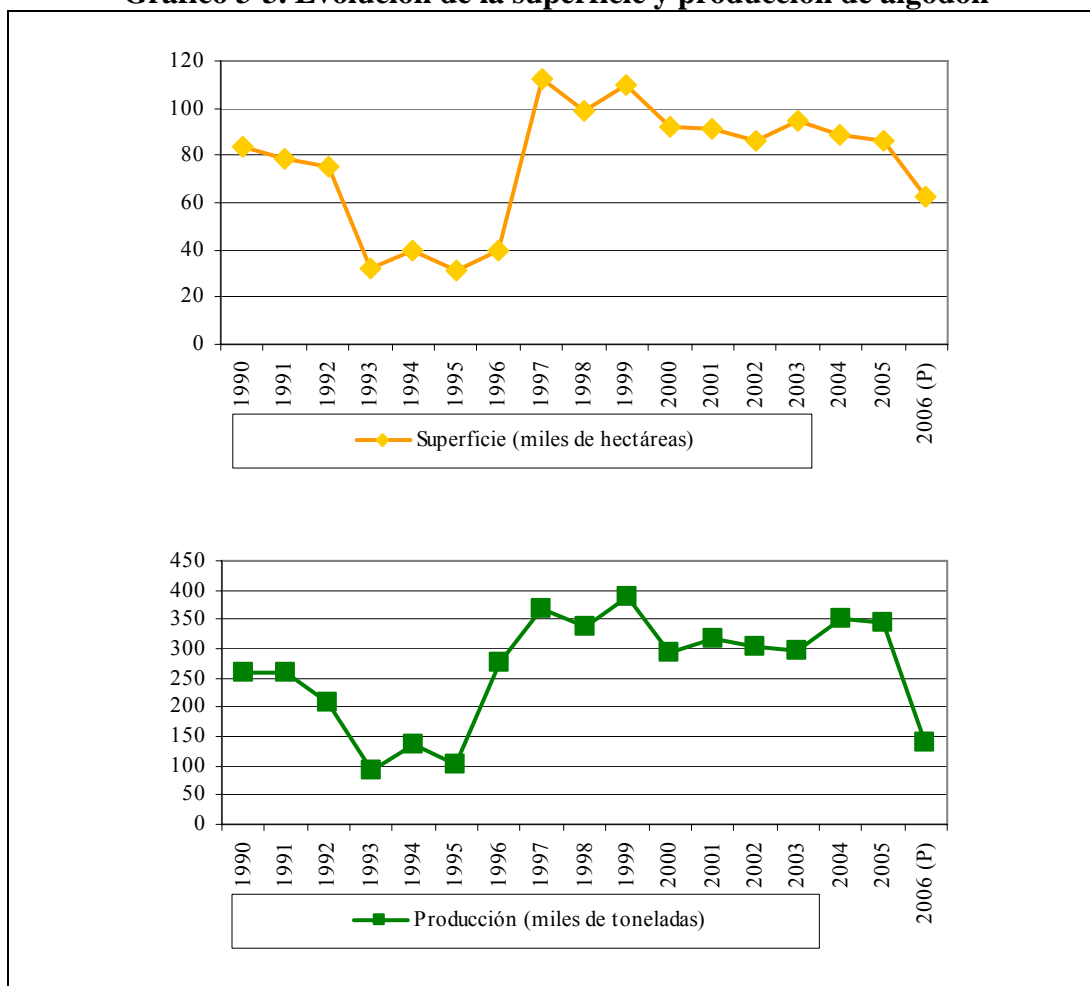
Sevilla en cuanto a rendimientos máximos. La campaña de Sevilla es representativa del rendimiento medio de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005).

Gráfico 3-2. Distribución provincial de la superficie en 2003



Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

Gráfico 3-3. Evolución de la superficie y producción de algodón



Fuente: elaboración propia a partir de MAPA (2007)

A continuación vamos a realizar una breve descripción de la evolución histórica del sector algodonero desde el año 1990. Dicha descripción se hará con datos nacionales, pero

dada la gran importancia que tiene el sector andaluz dentro del nacional se puede asimilar el primero como el segundo.

Como se puede apreciar en el Gráfico 3-3, tanto la superficie cultivada como la producción han seguido una trayectoria muy irregular desde los años noventa. Si bien a principio de los noventa se produjo una reducción muy importante en la superficie, y por tanto en la producción, que se recuperaría hasta alcanzar los niveles de los inicios de la década, a partir del año 2000 se aprecia una tendencia a la baja, tanto en la superficie cultivada como en la producción. Pese a la relación lógica entre superficie y producción, esta se muestra más irregular debido a la climatología. Sin embargo, el rendimiento ha permanecido constante desde hace años. Esto, como ya comentaremos más adelante, es un problema, debido a que los costes de producción han ido en aumento.

3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dimensión de las explotaciones

En el estudio realizado por la Junta de Andalucía sobre el sector algodonero se constató como en la campaña 2000/01 se produjo una reducción el número de agricultores, pasando de 9.747 en la campaña 1999/00 a 8.095 en 2000/01 (ver Tabla 3-1). En los años siguientes el número de agricultores ha ido subiendo hasta situarse en niveles semejantes a los de la campaña de referencia. Sin embargo, este crecimiento no ha conllevado un aumento de la superficie cultivada, sino una reducción del tamaño medio de las explotaciones.

Tabla 3-1. Número de agricultores en Andalucía

Campaña	Cádiz	Córdoba	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Otras ¹ provincias	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 (2005)

El tamaño medio de las explotaciones es muy variable dentro de las diferentes provincias (Tabla 3-2).

Tabla 3-2. Tamaño medio de la explotación de algodón

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 (2005)

Las mayores explotaciones algodoneras se concentran en el sur de la provincia de Cádiz, con explotaciones que superan las 100 hectáreas, mientras en el norte de la provincia las explotaciones tienen un tamaño medio (entre 10 y 25 hectáreas). En la provincia de

¹ Agricultores que sus fincas pertenecen a más de una provincia

Sevilla también existe diversidad en el tamaño de las explotaciones, se pueden encontrar explotaciones de entre menos de 10 y 100 hectáreas. En la provincia de Córdoba las explotaciones del valle del Guadalquivir (Córdoba y Almodóvar del Río) las explotaciones tienen entre 25 y 100 hectáreas, sin embargo en los municipios al sur del Guadalquivir son de tamaños menores.

Empleo

El cultivo de algodón genera en Andalucía una demanda anual de unos 1,5 millones de jornales al año (Tabla 3-3), representando la mano de obra familiar el 83%² de este cómputo (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005).

Tabla 3-3. Empleo directo generado por el cultivo del algodón en Andalucía

Superficie Algodón Andalucía (media de campañas 2000-03)	Hectáreas	88.389
Necesidad de mano de obra	Horas de trabajo/ha	112,7
	(UTA ³ /ha)	0,06
Empleo directo	UTAs totales	5.521
	Nº jornales total	1.514.331

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

A este número de jornales hay que sumar el empleo creado en la industria transformadora. Según el estudio realizado por la Consejería de Agricultura y Pesca en el año 2005 las desmotadoras creaban ese mismo año 251 empleos fijos y 920 empleos eventuales (Tabla 3-4).

Tabla 3-4. Distribución provincial del empleo generado por la industria del algodón

	Empleos Fijos	Empleos eventuales
Sevilla	173	532
Córdoba	52	283
Cádiz	19	73
Jaén	7	32
Total	251	920

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

Según el mismo estudio los contratos eventuales suelen tener una duración de entre 2 y 3 meses y son ocupados generalmente por el mismo personal cada año, que además suele ser de procedencia local.

3.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES

Del total de las explotaciones algodoneras andaluzas, aproximadamente el 31% son explotaciones cuyo único cultivo es el algodón. Sin embargo, cabe destacar que el total de estas sólo suma entre el 14 y el 18% de la superficie total destinada a algodón. Esto indica que las explotaciones que se dedican al monocultivo tienen un peso relativo bajo en el

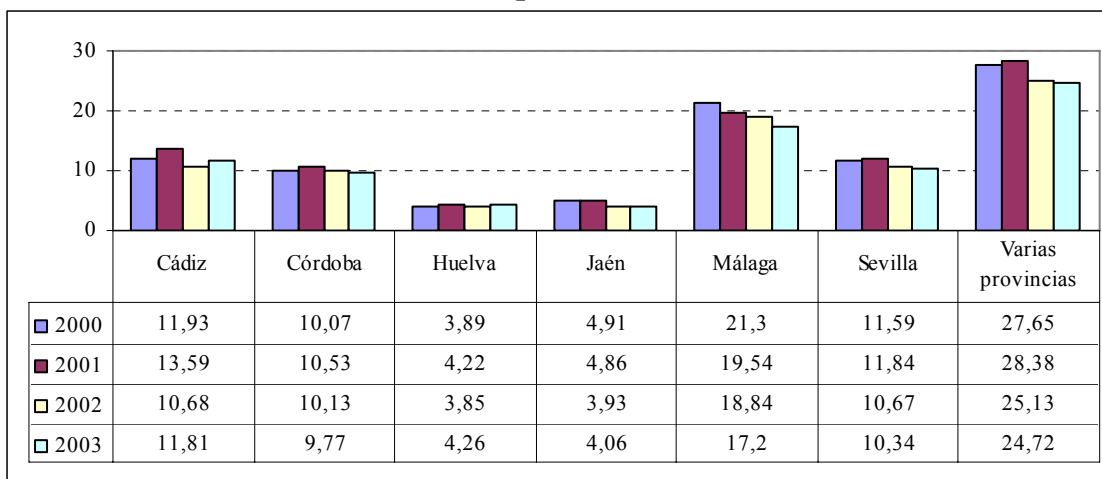
² La cuantificación de la mano de obra se realizó a partir de los datos del año 2000 de la Red Contable Agraria Nacional (RECAN) de Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

³ UTA: Unidad de Trabajo Agrario. 1 UTA estándar equivale a 1.920 horas de trabajo

conjunto del sector y un menor tamaño de explotación con respecto a las que realizan otros cultivos.

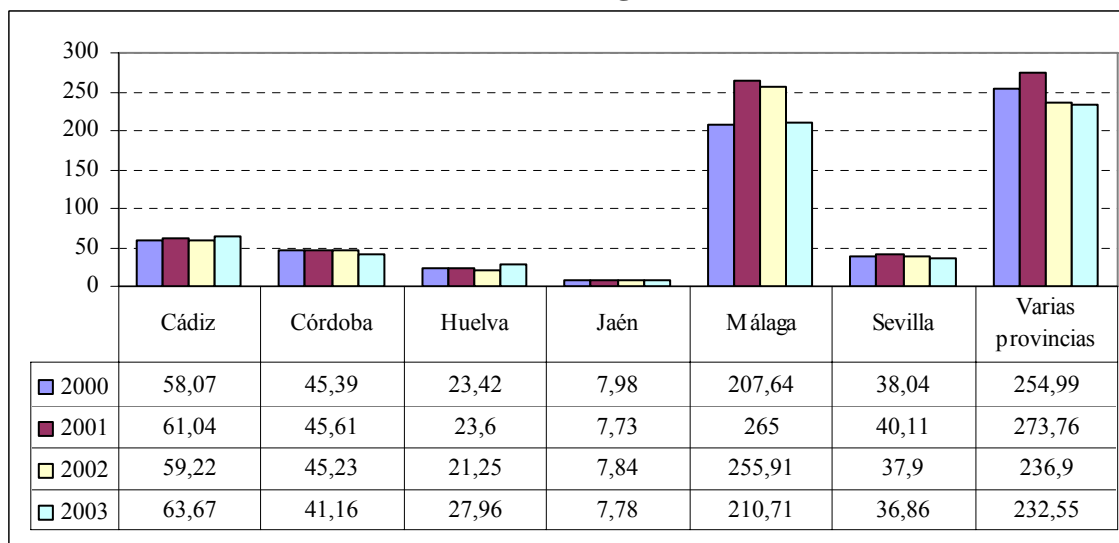
La superficie media de algodón en las explotaciones es diferente en el caso de aquellas que sólo cultivan algodón, con una superficie media de 5,3 hectáreas, y las que producen otros cultivos, con una media de 12,7 hectáreas. Durante el estudio quedó constancia de que la superficie media cultivada de algodón en la explotación mostraba una evolución decreciente, lo que indica una tendencia a sustituir el algodón por otras alternativas de cultivo.

Gráfico 3-4. Evolución por provincias de la superficie media de algodón por explotación



Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

Gráfico 3-5. Evolución por provincias del tamaño medio de explotación medio de las fincas con algodón



Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

En el Gráfico 3-4 se puede comprobar como las mayores superficies de algodón se dan en aquellas explotaciones que forman parte de varias provincias, por su mayor tamaño, tal y como se puede ver en el Gráfico 3-5 (hay que tener en cuenta que la provincia de Málaga tiene un valor casi testimonial en el sector algodonero andaluz). En todas las provincias se puede observar la tendencia descendiente que anteriormente se comentaba: el algodón pierde importancia dentro de las explotaciones, viendo reducida su superficie dentro de las mismas.

Si sólo consideramos la superficie dedicada al cultivo de algodón se puede apreciar la paridad entre las provincias de Cádiz, Córdoba y Sevilla (con una media de entre 10 y 12 hectáreas) y Jaén y Huelva (con una media de 4 y 5 hectáreas). Sin embargo esta paridad no se mantiene si tenemos en cuenta el tamaño total de la explotación. Las explotaciones algodoneras de mayor tamaño se sitúan en Cádiz (60,5 hectáreas de media), seguida de Córdoba (44,35 hectáreas) y Sevilla (38,23 hectáreas), Huelva (24,06 hectáreas) y Jaén (7,83 hectáreas).

Tabla 3-5. Principales cultivos existentes en las explotaciones algodoneras andaluzas

CULTIVO	2000		2001		2002		2003	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (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	100,00%	374.142	100,00%	375.216	100,00%	410.564	100,00%

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

De este modo se constata como conforme aumenta el tamaño de la explotación disminuye la importancia que tiene el algodón dentro de la misma y cobran importancia el resto de cultivos. En la Tabla 3-5 podemos ver los principales cultivos de las explotaciones andaluzas. Como se puede ver, tan solo ocho cultivos ocupan entre el 91 y el 94% del total de la superficie de las explotaciones algodoneras en su conjunto. Si se realiza la media entre los cuatro años, el orden de importancia de los cultivos es: algodón, trigo duro (23,24%),

trigo duro (17,81%), girasol (15,15%), praderas y pastos permanentes (13,48%), remolacha (6,25%), superficie en retirada (6,21%), maíz (5,81%) y trigo blando (2,95%).

Sin embargo, este orden cambia si se desglosa la superficie ente regadío y seco. De este modo el orden queda: algodón, trigo duro, praderas y pastos permanentes y el girasol, seguidos del trigo blando y la remolacha son las principales alternativas de cultivo. En regadío el orden de importancia cambia a: algodón, maíz, girasol, remolacha, trigo duro y trigo blando.

Por último, respecto a las diferentes alternativas seguidas por los cultivadores de algodón, en la Tabla 3-6 se puede observar como las alternativas 1 y 2 experimentaron un retroceso. A destacar sobretudo el algodón en monocultivo, que en los cuatro años de estudio retrocedió un 20% en superficie. En el otro extremo, las alternativas 4, 5, y 7 han visto aumentar el número de explotaciones. A destacar el la alternativa algodón- maíz, que multiplicó por seis su superficie. El resto de alternativas, la 3, la 6 y la 8 se han mantenido más o menos constantes.

Tabla 3-6. Clasificación de las explotaciones agrarias con algodón en función de las alternativas de cultivo seguidas

(1)Algodón monocultivo	(2)Algodón – trigo – girasol en regadío
37,9% de las explotaciones <4 ha Algodón en el 97% de la superficie En retroceso	10,7% de las explotaciones. ≈ 50 ha Algodón 40%, trigo 16% y girasol 27% de la superficie En retroceso
(3)Algodón - remolacha	(4)Algodón – otros herbáceos
14,7% de las explotaciones ≈ 23 ha Ambos ocupan de media 44-45% de la superficie	4% de las explotaciones. Entre 50 y 95 ha Algodón 32% y herbáceos no alternativos del algodón 48% En crecimiento
(5)Algodón – trigo – girasol en seco	(6)Algodón – hortícola
14,5% de las explotaciones. ≈ 120 ha Algodón 19%, trigo 37% y girasol 24% de la superficie En crecimiento	3,3% de las explotaciones. ≈ 30 ha Algodón 45% y hortícola 38% de la superficie
(7)Algodón - maíz	(8)Algodón – cultivos permanentes
12,4% de las explotaciones. ≈ 30 ha Ambos ocupan el 44% de la superficie. En crecimiento	2,5% de las explotaciones. > 250ha Algodón 20% y cultivos permanentes 60% de la superficie

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

4. EL CULTIVO DEL ALGODÓN

En este capítulo se hará una descripción de los sistemas productivos algodoneiros tanto convencionales como ecológicos. Se hará especial hincapié en el sistema andaluz de producción para conocer sus características. De este modo se realizará una descripción tanto del cultivo, como de la transformación y de los parámetros de calidad.

4.1. EL CULTIVO DE ALGODÓN

El algodón es un cultivo que ha aumentado a gran escala. Su aprovechamiento principal es la producción de fibra textil. La semilla produce del 18 al 20% de aceite comestible, y el orujo o torta se utiliza para la alimentación ganadera (Guerrero, 1992). La cáscara de la semilla se aprovecha como combustible y también para la alimentación del ganado vacuno y ovino. Por otra parte, la borra obtenida en las desmotadoras se utiliza en la fabricación del algodón hidrófilo, colchones, fieltro y sus derivados, y también hilos para la fabricación de cuerdas, mechas, etc. Son interesantes las posibilidades que puede presentar, para la alimentación de ganadería ecológica, la torta procedente de cultivo ecológico, así como otros cultivos de cereal que se pueden obtener en las rotaciones.

El algodón es una planta perteneciente al género *Gossypium*, de la que existe una gran multitud de especies o variedades a medida que su cultivo se ha extendido por todo el planeta. Su altura varía entre 0,8 y 1,5 metros, según variedades y regiones. Excepto en algunas variedades para jardinería, en todas partes la planta del algodón es cultivada con objeto de aprovechar las fibras que envuelven la semilla. El género *Gossypium* se da en todas las latitudes subtropicales (se necesitan temperaturas superiores a los 14° C para su germinación y superiores a 20° C durante el resto del cultivo). Las características de esta fibra dependen del clima del país donde se cultiva y de la especie de algodoneiro del que precede (Rodríguez y Carnero, 1991). Su nombre es de procedencia árabe, *al qutn*, debido a que, con toda probabilidad, el algodón fue originario de Oriente Próximo y del Valle del Nilo (Infoagro, 2007).

La generalización de su uso se debe sobre todo a la facilidad con que la fibra se puede trenzar en hilos. La resistencia, la absorbencia y la facilidad con que se lava y se tiñe también contribuyen a que el algodón se preste a la elaboración de géneros textiles muy variados.

Para la fabricación de tejidos el algodón ya fue utilizado por los hebreos, como consta en pasajes bíblicos, pero resulta difícil datar su antigüedad. Los científicos han atribuido a fibras y fragmentos de bolas de semillas halladas en el valle de Tehuacan, en México, una antigüedad aproximada de 7.000 años. Se sabe con certeza que la planta se cultiva y se utiliza en la India desde hace al menos 5.000 años, probablemente mucho más. La Grecia clásica lo recibe a través de las conquistas llevadas a cabo por Alejandro Magno en Asia y el norte de África. Durante la conquista de América, Hernán Cortés encontró campos de algodón en México; era una planta que los indígenas llamaban coyuche y que se sigue cultivando, de la especie *Gossypium hirsutum*.

Las variedades algodoneiras más importantes son tres: las de América (*Gossypium hirsutum*, planta de talla media) que tienen las fibras blancas, finas y largas, las de Asia

(*Gossypium arboreum*, planta de mayor envergadura, llegando a alcanzar 2 m. en algunas regiones), en las que las fibras son cortas, el color amarillento y resulta al tacto más áspero que las otras variedades y las de Egipto (*Gossypium herbaceum*) y resto de África, que tienen pelo muy largo, suave y muy blanco, y es la de mejor calidad.

Desde el origen del vestido en la humanidad hasta aproximadamente 1950, todos los textiles y la ropa que en cualquier parte del mundo era producida estaba compuesta por fibras naturales, ya fuesen vegetales (algodón o lino), o animales (seda o lana), dejando de manifiesto la importancia de la actividad agraria incluso para el vestido.

Los productos textiles elaborados con dichas fibras mantuvieron su valor hasta esa época, cuando cambió drásticamente el mercado del textil con la irrupción de las fibras sintéticas elaboradas en el Reino Unido y en Estados Unidos de América (USA). Medio siglo después, las fibras fabricadas por el ser humano han eclipsado la existencia de las fibras naturales, y de manera rápida y aparentemente irreversible han copado los mercados textiles de todo el mundo. Las cifras hablan por sí solas: el algodón ha enfrentado una creciente competencia de las fibras celulósicas sintéticas y no celulósicas como el nylon y el poliéster. Según la FAO el algodón constituye hoy aproximadamente el 41,5% del total del consumo de fibras mundial (Araoz, 2004). Por otro lado, según el CIRFS (International Rayon and Synthetic Fibres Committee, Comité Internacional del Rayón y Fibras Sintéticas de Europa), esta cifra disminuye hasta solamente el 35% del consumo mundial, frente al 63% que representan las fibras sintéticas. Y menor aún es la presencia de algodón en el consumo de fibras mundiales si atendemos a los datos que se encuentran en el boletín que edita periódicamente la organización inglesa *Gossypium*⁴, en la que afirman que la evolución en los últimos años ha llevado de un consumo de algodón del 55% del total de fibras en la década de los 70, a un consumo de sólo el 17% en el año 2000, frente a un 83% de otras fibras (IDEAS, 2005).

(a) Labores de cultivo en algodón convencional en Andalucía

Ecofisiología del cultivo de algodón en Andalucía

El algodonerero procede de climas tropicales, pero se cultiva entre los 42° de latitud Norte y los 35° de latitud Sur, excepto en las zonas del ecuador (Guerrero, 1992). El crecimiento y reproducción de este cultivo sigue un modelo muy definido y ordenado en diferentes etapas o fases cuya duración depende fundamentalmente de la temperatura (Tabla 4-1). La suma de las temperaturas diarias durante la estación del cultivo (grados-día de crecimiento)⁵ permite describir las diferentes fases del crecimiento y desarrollo del cultivo. De este modo se establece un umbral inferior de temperatura por encima del cual se desarrolla y otro superior por encima del cual detiene su desarrollo. De este modo la planta no germina con temperaturas en el suelo menores a 15-16° C durante un periodo de 20 días y detiene su desarrollo cuando la temperatura ambiental supera los 38° C.

Andalucía tiene algunas características climatológicas que dificultan el desarrollo del cultivo: dado que tiene clima mediterráneo la época más cálida coincide con la época de sequía (de mayo a septiembre se producen el 80% de GDA del año), el inicio del ciclo de

⁴ <http://www.gossypium.co.uk>

⁵ También llamados grados-día acumulados (GDA): $(t^{\text{max}}/ t^{\text{mínima}} \text{ diarias})/2 - 15,5^{\circ}\text{C}$

cultivo viene condicionado por temperaturas bajas que dificultan la implantación del mismo, no son raros los días estivales en que se superan los 38° C y que el final del cultivo coincide con el inicio de la época húmeda (octubre), la cual cosa puede producir una disminución importante en la calidad de la fibra y dificultar la recolección.

Tabla 4-1. Unidades térmicas medias necesarias en cada estado del cultivo

Estado	GDA	Número de días		
		Min.	Máx. ⁶	Media
Siembra-emergencia	25-30	5	15	10
1^{er} botón floral	235-265	25	40	33
1^a flor	165-195	20	25	23
1^a cápsula abierta	460-485	45	65	55
85% de cápsulas abiertas	255-275	30	40	35

Fuente: López Bellido (2003)

En general el algodón se desarrolla bien en gran diversidad de suelos. La profundidad puede ser limitante, dado que su raíz pivotante necesita de suelos profundos para conseguir un buen desarrollo de la parte aérea y alcanzar su rendimiento potencial. Los suelos donde se ha generado una suela de labor o compactados también son limitantes debido a que restringen el desarrollo radicular. Aunque los suelos arenosos, limosos y arcillosos son aptos para el cultivo, son los suelos franco-limosos los más idóneos. Es necesario tener especial cuidado en evitar el encharcamiento, siendo necesario un buen drenaje.

El algodón se adapta bien a una gama amplia de valores de pH del suelo. Es tan tolerante a la acidez como muchos de los principales cultivos y puede tolerar altos valores de pH en mejores condiciones que éstos. (López Bellido, 2003). Se trata de un cultivo tolerante a la salinidad del suelo, siendo su umbral limitante 7,7 dS/m, a partir de la cual se ve mermada la producción. Hay que tener en cuenta además de que los suelos salinos forman una costra superficial, dificultando la emergencia de las plántulas.

Laboreo y preparación del terreno

La primera labor realizada durante el cultivo es la preparación del terreno, que suele consistir en un laboreo primario realizado mediante subsolador o chisel. El algodón requiere de un suelo razonablemente llano, firme debajo y suelto en la superficie, para ello se emplean aperos como vibrocultores, grada de discos y rulo.

La nascencia del algodón es sumamente delicada, por lo que requiere una esmerada preparación del terreno. Por otro lado, la técnica del “no laboreo” no es aplicable en el cultivo del algodón, ya que necesita una labor profunda para el desarrollo de la raíz pivotante (Rodríguez y Carnero, 1991).

⁶ Este valor se adapta a las zonas de producción de California y el Valle del Guadalquivir

Siembra

Las temperaturas son el factor limitante para la siembra del algodón. Pese a que existen variedades más precoces que otras, por regla general se puede decir que para una correcta emergencia de las plantas es necesario que la temperatura medida a 20 cm. de profundidad en el suelo a las 8 de la mañana se como mínimo de 15° C y que ese mantenga así durante 3-5 días consecutivos.

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 (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005).

En la Tabla 4-2 se muestran las diez principales variedades cultivadas en Andalucía. El orden de la tabla nos dice la importancia de la variedad dentro de la comunidad.

Tabla 4-2. Principales variedades de algodón en Andalucía en 2003/04

Regadío	Secano
Crema 11	Crema 11
Carmen	Bravo
Celia	Celia
Delta Ópalo	Vulcano
Nata	Carmen
Corona	Carlota
Conchita	Lachata
Vulcano	Nata
Lachata	Flora
Flora	María del Mar

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

Por lo que se refiere a la procedencia de la semilla, en la producción de algodón no se exige la siembra de semilla certificada, de modo que parte de la semilla desmotada de un año se guarda para la campaña del año siguiente. El resto de semilla se compra a entidades multiplicadoras.

Es una práctica muy habitual el acolchado, de manera que se consigue adelantar la siembra unos 20-25 días. Actualmente la superficie de acolchado, que si bien en el año 2.003 llegaba al 56% de la superficie cultivada, está en retroceso debido al incremento de los costes que supone la compra y puesta del plástico y a que es necesario una gestión correcta de los residuos después del cultivo que supone un coste añadido. La siembra en lomos o caballones también es algo habitual, dado que estos permiten elevar la temperatura del suelo y mantener mejor la humedad. La densidad óptima de plantas en el cultivo no está claramente definida, aunque en los últimos años se ha producido una tendencia a la siembra en alta densidad. Gracias a esto se ha producido un incremento en el rendimiento de la fibra cifrado en 10-20%. En Andalucía, en cultivo bajo plástico y regadío una densidad de siembra recomendada es de 150.000 plantas/ha (López Bellido, 2003). Por lo general se emplea sembradoras de semiprecisión mecánicas con equipos incorporados de distribución de insecticidas y herbicidas, y equipo colocador de plástico si se realiza acolchado.

Fertilización

El abonado se realiza de manera muy similar a otros cultivos. Pese a que las necesidades de fertilización varían mucho según el clima, el suelo, el cultivar, la técnica de cultivo, etc., se puede decir que las unidades de fertilización por hectárea para producir una tonelada de algodón están en torno a 50-60 ud/ha de N, 25-35 ud/ha de P₂O₅ y 25-50 ud/ha de K₂O (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005).

La práctica común en Andalucía es fraccionar la fertilización en dos fases. La primera fase consiste en realizar un abonado de fondo antes de la siembra mediante una abonadora centrífuga y una pasada de grada o similar para conseguir enterrar el abono. La segunda fase consiste en fraccionar el abonado en dos aplicaciones espaciadas. Sin embargo existen otras variantes: fertirrigación, abonos foliares, etc. Este fraccionamiento de la fertilización se realiza de cara a ajustar los aportes de nutrientes a los momentos en que la planta los necesita. Como se puede ver en la Tabla 4-3, las necesidades son máximas entre la aparición del primer botón floral y la aparición de la primera cápsula abierta.

Tabla 4-3. Utilización de macronutrientes principales durante el período de crecimiento de algodón

Fase de crecimiento	% de las necesidades totales		
	N	P	K
Emergencia – 1er botón floral	10	7	7
1er botón floral - 1a cápsula	30	31	23
1ª cápsula - cápsula abierta	40	35	55
Cápsula abierta – maduración	20	27	17

Fuente: López Bellido (2003)

Riego

La disponibilidad de agua en el suelo es un factor primordial para el desarrollo del cultivo y la obtención de buenos rendimientos. A nivel mundial el 60% de la superficie de algodón está en regadío. En el Valle del Guadalquivir, la zona de mayor producción aldonera de Andalucía, las necesidades netas de riego varían entre 5.500 y 6.000 m³/ha (López Bellido, 2003). Para realizar un correcto manejo del riego es imprescindible determinar correctamente los momentos de máxima necesidad hídrica del cultivo. Estos momentos empiezan con la apertura de las primeras flores. El manejo del riego también puede servir para controlar el crecimiento vegetativo del cultivo, de manera que este no se produzca de manera exagerada y provoque un alargamiento del ciclo, la cual cosa conllevaría un retraso en la cosecha y la entrada en el periodo húmedo.

Según el citado autor el riego adecuado aumenta el tamaño de las cápsulas y el peso de las semillas, aunque tiende a disminuir el porcentaje de fibra. Bajo niveles de agotamiento de agua del suelo durante la formación de cápsulas pueden producir fibra más larga, más fina y de menor resistencia. Sin embargo, los efectos del riego interaccionan también con el cultivar y las condiciones ambientales.

Normalmente se realiza un primer riego antes de la siembra o inmediatamente después de esta para favorecer la emergencia de las plantas. Es conveniente esperar a dar el primer riego después de la siembra el mayor tiempo posible. El retraso éste primer riego

logra un mejor desarrollo radicular (Guerrero, 1992). Después de dos semanas de que el primer botón floral se haga visible es una práctica normal realizar otro riego. Desde este momento hasta la aparición de las cápsulas los aportes de riego se han de calcular según la demanda hídrica calculada a partir de la ET_0 . A partir de que aparecen las cápsulas se reduce el riego de manera progresiva a razón del 20% de las necesidades calculadas con la ET_0 cada 15 días. De este modo se consigue frenar el crecimiento vegetativo y acelerar el desarrollo de las cápsulas. El último riego sólo ha de ser para que la planta complete el desarrollo de las cápsulas.

Según datos de la campaña 2003/04, el 96% de la superficie de algodón en Andalucía se cultivaba en regadío, siendo el riego por gravedad el mayoritario (sobre todo el riego por surcos). El riego por gravedad ocupa el 51% de la superficie regada, el riego por goteo el 28,8% y el riego por aspersión el 16% (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005).

Control de hierbas adventicias

Debido a que en los primeros estados el algodón tiene un crecimiento lento, es en este periodo en que es especialmente sensible a la competencia por otras hierbas. El cultivo no alcanza la plena ocupación del suelo hasta las 8 semanas o más después de la emergencia.

Algunas de las hierbas que pueden afectar al cultivo son la juncia (*Cyperus rotundus*), grama (*Cynodon dactylon*), cañota (*Sorghum halepense*). Normalmente el control se basa en la aplicación de un herbicida total antes de la siembra.

El incremento de la presencia de algunas hierbas, como la juncia, y la desaparición de otras no problemáticas se debe en buena medida al cambio en las prácticas agrícolas. La rotación de cultivos y el barbecho, que si bien ahora viene impuesto en parte por la UE, siguen sin ser prácticas habituales, a pesar de que con frecuencia ofrecen soluciones prácticas al control de hierbas.

El control de las hierbas adventicias es importante dado que algunas de ellas pueden ser plantas huésped de plagas y enfermedades. El *Sorghum halepense* hospeda al heliothis (*Helicoverpa armigera*) y rosquillas (*Spodoptera* sp). También *Amaranthus* sp., *Portulaca* sp, *Digitaria* sp, *Quenopodium* sp y *Cyperus* sp son huéspedes de *Spodoptera* spp. Asimismo *Amaranthus* sp, *Echinochloa* sp y *Cyperus* sp son huéspedes de *Rhizoctonia solana* y *Verticillium dahliae*; y algunas dicotiledonias de *Meloidogyne* spp. (López Bellido, 2003).

Cuando hablemos del control de hierbas en el apartado de producción ecológica se hará hincapié no sólo en el papel que tienen las hierbas adventicias como fuente de posibles plagas y enfermedades, sino como fuentes de enemigos naturales y que pueden necesitar de estas fuentes de fitófagos para su supervivencia.

La efectividad y la seguridad de los herbicidas aplicados al suelo varían según su textura, contenido de materia orgánica, pH y salinidad. De este modo las dosis en suelos arenosos ha de ser más baja que en suelos arcillosos.

Reguladores de crecimiento y defoliantes

Los reguladores de crecimiento son de uso habitual para controlar el crecimiento vegetativo de las plantas de algodón y favorecer la formación y crecimiento de las cápsulas. Con las prácticas de cultivo intensivas y con los mayores rendimientos de los cultivares de algodón seleccionado, la práctica de provocar en el cultivo un estrés temprano a comienzo de la floración, para promover la retención de las primeras cápsulas, ha sido reemplazada por el uso de retardantes de crecimiento para inhibir el crecimiento vegetativo excesivo.

En Andalucía más del 80% de superficie de algodón recibe tratamientos con reguladores de crecimiento (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005). Y el uso de defoliantes, utilizados en el 95% de la superficie aldonera andaluza, es para facilitar la recolección, dado que el exceso de hojas puede perjudicar el funcionamiento de la cosechadora y empeorar la calidad de la fibra al incrementar la presencia de impurezas.

Recolección

La recolección se realiza de manera mecanizada en Andalucía y se realiza durante los meses de septiembre y octubre. Existen dos tipos básicos de cosechadora: la de husillos y la de cápsulas (Infoagro, 2007). La primera de ellas sólo cosechan el algodón, separándolo de las cápsulas y dejando la cápsulas cerradas y entreabiertas en la planta. Con este tipo de maquinaria se puede realizar una segunda pasada. La cosechadora de cápsulas arranca de la planta todas las cápsulas enteras, por lo que sólo se puede realizar una pasada. En Andalucía el uso de la cosechadora de usillos es principal en las zonas de regadío. En el cultivo de secano, donde la maduración se produce de manera más uniforme, se emplean las cosechadoras de cápsulas (Guerrero, 1992).

Tabla 4-4. Rendimiento de algodón desmotado

Rendimiento de algodón fibra (Kg/ha)	
País	2002/03
Australia	1.645
Israel	1.340
Siria	1.318
Turquía	1.300
China	1.176
Brasil	1.152
UE ⁷	1.036
Egipto	944
Estados Unidos	745
Uzbekistán	705
Pakistán	607
Argentina	427
India	304
Media mundial	628

Fuente: ICAC⁸ (2003)

⁷ Es la media entre los rendimientos obtenidos en Grecia y los Obtenidos en España, la producción portuguesa es testimonial.

El rendimiento por hectárea, como indicador de productividad, es un parámetro muy variable entre los diferentes países productores, como se puede observar en la Tabla 4-4.

En la siguiente tabla podemos ver la evolución de los rendimientos obtenidos en Andalucía de algodón desmotado.

Tabla 4-5. Evolución del rendimiento de algodón desmotado en Andalucía

Campaña	Algodón desmotado (Kg/ha)
2000/01	1.116
2001/02	1.218
2002/03	1.182
2003/04	1.051

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

Como se puede ver comparando las dos tablas, Andalucía se encuentra en una situación intermedia entre los países que consiguen mayores rendimientos y los que consiguen menores. Sin embargo, se acerca mucho a los rendimientos alcanzados por el mayor productor de algodón en el mundo, que es China.

Control de plagas y enfermedades

La presencia y tipo de plaga depende de múltiples factores, como pueden ser la climatología, el cultivar, el método de producción, la fertilización, riego, etc.; en la Tabla 4-6 se exponen las principales plagas que afectan al algodón en Andalucía.

Tabla 4-6. Principales plagas del algodón en Andalucía

Insectos	Lepidópteros	Heliothis	<i>Helicoverpa armigera</i>
		Earias	<i>Earias insulana</i>
		Gusano rosado	<i>Pectinophora gossypiella</i>
		Prodenia	<i>Spodoptera littoralis</i>
		Gardana	<i>Spodoptera exigua</i>
	Homópteros	Pulgones	<i>Aphis gossypii</i>
		Mosca blanda	<i>Bermisia spp</i>
Tisanópteros	Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i> y <i>Thrips tabaci</i>	
Arácnidos	Ácaros	Araña roja	<i>Tetranychus spp</i>

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

Las plagas actúan de modo que producen una pérdida del rendimiento potencial del cultivo, pero esta pérdida es derivada de la conducta alimenticia de los organismos plaga. De este modo, mientras que heliothis, earias y el gusano rosado producen pérdidas porque atacan los botones florales y las cápsulas (son las que mayores pérdidas económicas pueden provocar), la mosca blanca y el pulgón rara vez afectan al rendimiento pero sí a la calidad de la fibra.

⁸ Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC)

El control de plagas se basa en la aplicación de fitosanitarios. La aplicación continuada y excesiva de estos mismos ha conllevado la aparición de resistencias a numerosas materias activas. Así, es común la mezcla de materias activas y se suelen realizar de media 7 u 8 tratamientos por temporada, desde abril hasta septiembre. Es de señalar que hay diferencias en la cantidad de tratamientos aplicados en las diferentes zonas productoras andaluzas. Así, el número de tratamientos se incrementa en el Bajo Guadalquivir debido a que en la zona las temperaturas medias son más elevadas, hay mayor presencia de este cultivo, sistema de riego por superficie, mayor intensificación, etc. (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005).

En los últimos años se está implementando la técnica de confusión sexual para el gusano rosado. Consiste en la colocación en la parcela de difusores de feromonas femeninas de gusano rosado, de manera que al macho le sea muy difícil encontrar a la hembra.

Los tipos de enfermedades y su importancia varían mucho de una zona a otra. La mayoría de enfermedades son causadas por hongos, aunque también hay algunas provocadas por bacterias y virus (ver Tabla 4-7).

Las plantas de algodón tienen un periodo corto de susceptibilidad a las enfermedades de las semillas y las plántulas. A las dos o tres semanas de la emergencia las plántulas son resistentes al ataque de patógenos a menos que se den unas condiciones climatológicas muy adversas. De manera normal, la protección contra estas enfermedades se realiza básicamente mediante la compra de semillas ya tratadas con fungicidas y control de las plagas que afectan a las cápsulas.

Tabla 4-7. Principales enfermedades del algodón en Andalucía

Enfermedad	Agente patógeno
Caída de la plántula	<i>Rhizoctonia solani</i>
	<i>Pythium ultimum</i>
	<i>Phytophthora palmivora</i>
	<i>Thielaviopsis basicota</i>
	<i>Fusarium spp.</i>
Verticilosis	<i>Verticillium dahliae</i>
Podredumbre de la cápsula	<i>Fusarium spp.</i>
	<i>Aspergillus spp.</i>
	<i>Rhizopus spp.</i>
	<i>Xanthomonas malvacearum</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de López Bellido (2003)

Enemigos naturales en Andalucía

Después de consultar la bibliografía parece interesante hacer una breve descripción de los enemigos naturales existentes en los campos de algodón de Andalucía y los cuales, mediante un buen manejo del cultivo pueden ser de gran ayuda en el control de plagas del cultivo.

Las especies de insectos depredadores y parasitoides que destacan en el cultivo son *Orius spp.*, *Nabis spp.*, *Chrysoperla spp.*, *Coccinella spp.* y *Trichogramma spp.* Dentro del género *Orius* (hemípteros conocidos como chinches) podemos encontrar numerosos predadores polífagos que se alimentan de numerosos artrópodos: araña roja (en todos sus estados), huevos y larvas de heliothis, pulgones, mosca blanca y trips, entre otros. Su presencia en los campos andaluces depende de la ausencia de insecticidas. *Nabis spp.* también son chinches polífagos que se alimentan de pulgones, araña roja, mosquito verde y pequeñas orugas; aunque también son muy sensibles a los plaguicidas. La crisopa es un neuróptero, la principal especie es *Chrysoperla carnea*, cuyas larvas son muy voraces, alimentándose de huevos y pequeñas larvas de heliothis, pulgones, araña roja y mosca blanca; este es uno de los enemigos naturales más tolerantes a los productos fitosanitarios. Los coccinélidos son coleópteros cuya especie más importante es *Coccinella septempunctata*, que se alimenta principalmente de pulgones y es muy sensible a los tratamientos químicos.

Otros predadores de las plagas de algodón son trips (*Aelothrips tenuicornis* y *A. intermedius*) que son polífagos, y *Scolothrips logicornis* que es un depredador exclusivo de la araña roja; *Frankliniella occidentalis*, que además de ser plaga es una depredadora de huevos de araña roja; *Deraeocoris sp.* y *Geocoris sp.*, que se alimentan de huevos de heliothis, araña roja, mosca blanca, trips y pulgones; y *Scymnus spp.*, *Estetorus sp.* y otros sírfidos y cecedómidos que se alimentan de pulgones.

Entre los parasitoides se encuentran varias especies de *Trichogramma*, que parasita huevos de lepidópteros, especialmente de heliothis y es muy abundante en muchas zonas algodoneras pese a ser muy sensible a los insecticidas.

(b) Labores de cultivo en algodón ecológico

La producción ecológica de algodón ecológico se inició hace relativamente poco tiempo, por lo que aún quedan muchos aspectos sobre los que investigar y profundizar para orientar la toma de decisiones hacia unas prácticas de cultivo sostenibles y rentables económicamente. Es evidente que cada zona en el mundo presenta unas características propias; en este apartado haremos especial hincapié en las técnicas de cultivo que se podrían realizar en el cultivo de algodón ecológico en Andalucía basándonos en parte en las técnicas utilizadas en California, que se asemeja mucho climatológicamente hablando con esta comunidad autónoma.

Los productores de algodón que pasan a producir en ecológico tienen que aprender un sistema de manejo algo diferente. Las dificultades que pueden encontrar los productores para realizar la conversión dependen de muchos factores. Algunos son puramente técnicos, como la adquisición de nueva maquinaria, o la producción y comercialización de los otros productos resultantes de la rotación de cultivos, si ésta se realiza. También las diferentes culturas y niveles de educación juegan un papel importante en la conversión. Para los pequeños agricultores que no saben ni leer ni escribir es imposible cumplir sin ayuda profesional los requisitos mínimos de inspección correspondientes a las normas a aplicar. Los costes de certificación, es decir, las inspecciones que aseguran que el cultivo es realmente ecológico, tampoco suelen estar al alcance de productores individuales en los países empobrecidos. Por ese motivo los agricultores con frecuencia se organizan en

grupos, construyen sus propias estructuras y reciben el apoyo de asesores y ONGs (Haffmans, 2001).

La producción de algodón ecológico requiere de un conjunto de técnicas de cultivo como son las cubiertas de cultivo, los cultivos en franja, pastos, rotaciones de cultivo, etc., que iremos describiendo en este apartado.

Laboreo y preparación del terreno

Esta labor no difiere de la que se realiza en la producción convencional. Lo único que está prohibido por el reglamento son todas aquellas labores del suelo que provoquen una inversión de sus capas.

Siembra

La producción de algodón ecológico aconseja una selección de variedades apropiadas para esta forma de cultivo, que ayuden a disminuir el ataque de plagas y tengan un rendimiento óptimo bajo las condiciones de cultivo ecológico, frente a las variedades comerciales actuales que han sido seleccionadas bajo prácticas convencionales que conllevan el uso de dosis elevadas de fertilizantes. Las variedades con menores necesidades de fertilizantes y mejor tolerancia a los insectos tendrán mayor éxito en producción ecológica, pero es necesario que se seleccionen bajo estas condiciones de producción (Chaudhry, 1993).

En los últimos dos decenios, el énfasis para la selección de las variedades se puso en las de menor altura, de madurez temprana y que respondieran a dosis elevadas de fertilizantes. Se ha intentado desplazar las posiciones eficaces en la producción de frutos a puntos más cercanos al tallo principal y más bajos. Una respuesta elevada a los fertilizantes y un cambio en las posiciones de producción de frutos son caracteres deseables para un uso alto de insumos, pero podrían no serlo cuando no tenga que aplicarse fertilizante alguno. Por otro lado, es preciso llevar a cabo investigaciones que comparen la formación temprana y más cercana al tallo principal de los frutos con los genotipos que tienen los frutos diseminados por toda la planta.

Como estamos comentando, las variedades cultivadas a nivel comercial se han probado con insumos elevados, ya que tenían que desarrollarse para esas condiciones, y bajo las mismas, todo genotipo que no presente un buen rendimiento se descarta automáticamente. Las variedades con un buen rendimiento bajo condiciones óptimas podrían no tener capacidad para mantener su nivel de rendimiento sin fertilizantes ni insecticidas químicos. El material de selección para la producción ecológica del algodón tiene que ser comprobado bajo condiciones ecológicas. Tendrán que hacerse estudios de evaluación del rendimiento y de las características de las fibras bajo estas condiciones, sin el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, insecticidas ni reguladores del crecimiento. La tolerancia natural de la planta que se expresa en sus caracteres genéticos o morfológicos es una característica importante para tener en cuenta en la selección de variedades para producción ecológica. Con el fin de seleccionar una variedad para la producción ecológica, se deben cultivar continuamente, bajo condiciones ecológicas, plantas individuales F2, hileras de progenies o plantas producidas mediante la selección masal.

Se espera que las plantas de altura baja se comporten de forma diferente en ausencia de fertilizantes inorgánicos sintéticos. Las variedades de maduración temprana, que por lo general son de altura más baja, entran en la fase de producción de frutos antes que las variedades altas, y se supone que además forman cápsulas a una tasa mayor. Dichos genotipos necesitan fertilizantes para alcanzar de rendimiento potencial, siendo cualquier problema en la formación de las cápsulas origen de la pérdida de rendimiento. Si bien es cierto que, en el caso de la producción orgánica del algodón, la fertilidad del suelo se mantendrá mediante el abono vegetal y la fertilización orgánica, es imposible alcanzar los mismos niveles de disponibilidad de nitrógeno que con la fertilización inorgánica en las diferentes etapas del cultivo. En ausencia de un suministro suficiente de nutrientes del suelo, la planta no logrará expresar su potencial óptimo, incrementando la brecha entre su capacidad genética y su desempeño fenotípico en el terreno. Se espera que las plantas bajas permanezcan por debajo de la norma, produciendo menos frutos y en última instancia, un rendimiento inferior. Los genotipos con un buen desempeño bajo condiciones de insumos elevados no necesariamente tendrán un buen rendimiento al cultivarlos bajo condiciones ecológicas (ICAC, 1993c).

Por otra parte, en el mercado también se puede encontrar algodón coloreado de forma natural, cultivado, además, bajo condiciones de producción ecológica. Actualmente, los colores de los que podemos disponer, comercialmente, son el marrón, en varios matices, y colores verdes. En Uzbekistán y otros países de Asia central existe el color azul, aunque se trata de un matiz muy ligero que difícilmente puede ser comercializado como tal. Por su parte, EEUU tiene un programa para la producción de algodón ecológico coloreado.

El algodón coloreado es más deseable para procesamiento ecológico pero tiene algunas desventajas. A menudo está mezclado con blanco y perjudica el sistema de producción de semilla si es cultivado con algodón blanco en el mismo sitio. El algodón coloreado también tiene que ser desmotado por separado en diferentes desmotadoras. Las variedades de algodón coloreado son, en general, menos productivas que las blancas (más de un 10% de diferencia como promedio). Además, los algodones coloreados también están en desventaja al ofrecer una selección limitada de colores, que no siempre satisfacen los requisitos mínimos para hilandería. La fibra de algodón coloreado logra un mejor precio, pero también hay problemas asociados con su comercialización debido a una demanda de mercado incierta. La mayor parte de la actividad del algodón coloreado se lleva a cabo en el sector privado, por lo tanto muchos países no tienen acceso a semillas de variedades mejoradas de algodón coloreado. Tal situación continuará prevaleciendo a menos que haya disponibilidad de variedades mejoradas para los agricultores, como ocurre con el uso de las variedades blancas. No será deseable depender de compañías extranjeras dedicadas al algodón coloreado, puesto que sus variedades pueden no ser adecuadas para cultivarse en todas partes.

El algodón coloreado se cultiva en muchos países, entre ellos EEUU, donde varias empresas han emprendido campañas de promoción en foros internacionales con miras a promover este tipo de algodón, generalmente con los colores más extendidos: el verde y el marrón, aun cuando éste último está disponible en varias tonalidades. Las características de la fibra se han mejorado mediante la selección en los últimos 8 a 10 años.

En lo que se refiere a la siembra propiamente dicha, como pasaba en el laboreo, esta tampoco difiere de la técnica convencional, salvo por las menores densidades de siembra utilizadas.

Fertilización

La nutrición mineral de los cultivos en la producción ecológica supone un correcto manejo de los organismos del suelo responsables de la liberación de nutrientes. Se puede decir que los productores ecológicos alimentan al suelo y sus organismos y estos a las plantas.

Si bien es cierto que el aporte de las cantidades necesarias de nitrógeno, potasio y fósforo no son difíciles de conseguir, el ajuste de las necesidades cambiantes de nitrógeno en las diferentes etapas de cultivo es difícil de conseguir mediante procedimientos no químicos, no teniendo por qué ser esto un limitante a la producción.

Para poder obtener una cosecha rentable, es necesario mantener la fertilidad del suelo. Se recomienda el mejoramiento de la fertilidad del suelo por medio del uso de compost, de polvos minerales, de todos los tipos de abonos verdes (preferiblemente cultivos de leguminosas) y residuos de cultivos. La rotación de cultivos es también un aspecto importante para mejorar la fertilidad del suelo. También se permite el uso de fuentes naturales de micronutrientes.

La aplicación de fertilizantes orgánicos presenta algunas ventajas. En efecto, los fertilizantes artificiales dan origen a un crecimiento vigoroso, atrayendo en mayor medida a plagas de insectos. Se ha constatado que el uso de los fertilizantes orgánicos en variedades tradicionales ocasiona una infestación menor de plagas. La excesiva disponibilidad de nitrógeno a partir de los fertilizantes sintéticos causa una elongación celular rápida pero debilita la estructura de la célula, causando más estrés y menos tolerancia al ataque de fitófagos. Por ello, el algodón cultivado con el uso de fertilizantes orgánicos será menos vulnerable a los insectos chupadores (ICAC, 1994a).

Las rotaciones de cultivo se consideran fundamentales en la producción ecológica. No sólo sirven para mantener la fertilidad de los suelos, sino sirven para diversificar la economía de la explotación, diversificar la biodiversidad y los beneficios en el control de plagas que ello conlleva, control de hierbas y aumento de la fertilidad según el cultivo que se rote.

Un ejemplo de control de plagas mediante la rotación de cultivo es el control de nemátodos que se realiza mediante el cultivo de maíz después de algodón. En un mínimo de dos años de no sembrar maíz los nemátodos dejan de ser problema debido a la falta del cultivo huésped (Gibbs *et al.*, 2005).

Estudios de larga duración en Auburn, Alabama, han demostrado que el uso de leguminosas de invierno producen cosechas equivalentes a las obtenidas con fertilización química (Guerena y Sullivan, 2003).

Las cubiertas de cultivo son cultivos que se plantan para proteger el suelo de la erosión y pueden servir también como fuente de nitrógeno y de materia orgánica cuando se siegan y se incorporan al suelo. A veces las cubiertas pueden ser utilizadas para el control de algunas hierbas problemáticas sombreándolas o por sus características alelopáticas. Algunos de los cultivos que se utilizan con esta finalidad son el centeno (*Secale cereale*), la veza vellosa (*Vicia villosa*) y sorgo forrajero (*Sorghum bicolor*). El trébol encarnado (*Trifolium incarnatum*), el guisante (*Pisum sativum*) y veza villosa (*Vicia villosa*) son excelentes cultivos de cobertera en invierno por su capacidad para fijar el nitrógeno atmosférico. También se pueden realizar mezclas de cultivo, como por ejemplo la de centeno y veza, la cual produce gran cantidad de materia orgánica para ser incorporada. La veza es conocida por la densidad que llega a alcanzar y por su capacidad de competir con otras plantas. El centeno sin embargo produce gran cantidad de materia orgánica y es proporciona alimento y resguardo a la fauna beneficiosa. Además, el residuo del centeno tiene propiedades alelopáticas que pueden inhibir la germinación de otras plantas entre 30 y 60 días (Guerena y Sullivan, 2003). Este efecto acaba una vez los residuos del centeno son incorporados al suelo.

Algunos cultivos están más destinados a ser fuente de alimento alternativo y hábitat para la fauna beneficiosa. Algunos de estos cultivos son: la alfalfa (*Medicago sativa*), el meliloto (*Melilotus officinalis*), veza (*Vicia sativa*), el trébol silvestre (*Trifolium pratense*), el trébol blanco (*Trifolium repens*), la mostaza (*Brassica nigra*) y frijol (*Vigna unguiculata*). Normalmente la migración de estos cultivos de cobertera hacia el principal se relaciona con la postfloración de estos cultivos, se puede anticipar dicho movimiento mediante la siega de los mismos. Es conveniente que la siega se realice con segadora de cuchillas, mucho menos dañina para la fauna beneficiosa que los otros tipos.

El riego

El control del riego adquiere gran importancia en el manejo ecológico de las plantaciones de algodón. Dado que un exceso de riego, como un déficit, pueden conllevar problemas de plagas que quizás sean difíciles de afrontar más adelante, es imprescindible un buen manejo del mismo. Además, el manejo del riego es esencial para conseguir la defoliación precosecha.

Control de hierbas

En algunos países donde la aplicación de herbicidas se remonta a mucho tiempo atrás, la desaparición de unas especies se ha visto sustituida por otras hierbas competidoras que no existían previamente. Es bastante probable que asistamos a un cambio ecológico, en lo que respecta a las malas hierbas, cuando se interrumpa el uso de productos químicos, pudiendo retornar a la situación original de malas hierbas o que otras de menor relevancia tomen mayor importancia. En cualquier caso, el control de estas malas hierbas debe efectuarse por medios mecánicos, colocación de plástico o escarda manual. En relación con el control mecánico, una labranza de precisión, más cerca de la planta, sería muy deseable. El acolchado plástico puede ser un buen método para controlar la mayor parte de la flora espontánea. Pero aun así quizás se requiera la realización de alguna escarda en determinadas zonas y condiciones. El coste de esta operación aumentará en vez de disminuir como sucede con el uso de los fertilizantes y de los insecticidas. Un buen

programa de irrigación y la realización de labores en su momento oportuno, pueden mantener en el mínimo el coste de la mano de obra en esta labor. También unas rotaciones adecuadas de cultivos pueden desempeñar un papel muy importante para minimizar el problema de las malezas (ICAC, 1993a).

Como ya se ha comentado, existen varias técnicas para el control de hierbas. A las comentadas en el apartado anterior (rotación de cultivo y cultivos de cobertera) se le puede añadir la siembra tardía. Realizando la siembra cuando la temperatura del suelo alcanza los 19^a C se consigue que la emergencia de las plántulas sea más rápida y el crecimiento más vigoroso, de manera que son más capaces de competir con las hierbas. Sin embargo esta técnica tiene el inconveniente de que puede incrementar los riesgos de daños causados por *Helicoverpa armigera* y *Earias insulana* (Guerena y Sullivan, 2003).

La escarda es el método tradicional de control de hierbas, pero esta se puede realizar de diferentes maneras. Es posible realizar una escarda pre-emergencia pasando un cultivador para realizar una labor ligera que arranque y ponga en la superficie los rizomas de algunas plantas. Se puede también hacer una escarda en las primeras fases de la emergencia mediante herramientas rotobinadoras⁹ o rastra de púas. De este modo las pequeñas plántulas son arrancadas. Ha de realizarse a las horas calientes del día para que las plantas de algodón estén menos turgentes y puedan sufrir menos daños.

Cuando son las plantas anuales las problemáticas, es conveniente realizar labores de escarda entre líneas. Esta labor ha de ser más profunda para llevar las raíces y rizomas a la superficie. Los aperos de púas son más efectivos en la extracción de rizomas que las cuchillas. Esta labor conviene hacerla cuando las hierbas están germinando y después de una lluvia o riego (Guerena y Sullivan, 2003).

Otra técnica de control puede ser la escarda mediante quemado. Consiste en chamuscar las hierbas mediante la quema de algún combustible inflamable. Esta técnica tuvo gran interés a principios de los años cincuenta, pero debido al bajo coste de los herbicidas perdió interés. Las hierbas son más susceptibles al quemado cuando están emergiendo pero hay que tener cuidado de que a las plantas de algodón les haya dado tiempo a desarrollar la corteza en el pie para evitar posibles daños a la misma. Chamuscar es mejor que quemar, dado que esto promueve el rebrote de las hierbas. El quemado del lecho de siembra antes de sembrar también era práctica habitual en el pasado.

Regulación del crecimiento y defoliación

En la producción ecológica los reguladores de crecimiento están prohibidos, es por esto que el manejo del riego adquiere gran importancia para evitar crecimientos vegetativos demasiado vigorosos que por un lado pueden hacer disminuir el rendimiento de la cosecha por la menor producción y engorde de cápsulas y por el incremento del riesgo de ataque de plagas.

⁹ Son ruedas con dedos metálicos curvados, que ruedan con una cierta inclinación sobre el suelo, rascando el terreno. Son apropiadas para labores superficiales, a gran velocidad, sin acumular tierra sobre las líneas (Ortiz-Cañavate, 2003).

La defoliación es un problema considerable en la producción ecológica, salvo en los países donde la cosecha se realiza manualmente, pero esto es algo que en los campos andaluces probablemente no sería viable.

Existen varias posibles técnicas de defoliación: el quemado, las heladas (inviabile en nuestras latitudes), el uso de vinagre (aún por acabar de investigar su uso), el cese del riego y el ácido cítrico. Estas dos últimas técnicas son las utilizadas básicamente.

Control de plagas y enfermedades

El control de plagas en la producción ecológica ha de hacerse de una manera holística, esto es entendiendo perfectamente el ciclo del cultivo, sus requerimientos y sus debilidades, la etología y requerimientos ambientales de las posibles plagas y la ecología del agro-ecosistema en el que está incluido el cultivo. Las plagas son indicadoras de desequilibrios en el ecosistema, ya sea provocado por la falta de enemigos naturales, errores en el manejo del cultivo, etc., de este modo cuando aparece una plaga en el cultivo la pregunta a hacerse es: ¿por qué se ha producido esta plaga en este momento? ¿Qué es lo que no funciona?

El manejo de las plagas y enfermedades en el cultivo de algodón ecológico tiene que hacerse mediante el uso de métodos alternativos con el fin de que los rendimientos sean económicamente rentables. Algunos de los métodos permitidos bajo los sistemas de certificación son los siguientes: monitorización de plagas, rociado de preparados botánicos locales, uso de feromonas sexuales/técnicas de confusión, uso del *Bacillus thuringiensis* y de los baculovirus, uso mejorado del control biológico por medio de la liberación de depredadores y parásitos, uso de nuevos insecticidas como los jabones y los aceites, siempre que su uso esté permitido por las normativas que se apliquen en cada país.

El período de transición puede resultar difícil debido, entre otras cosas, a una posible mayor presión de las plagas, a la falta de experiencia con los nuevos métodos de cultivo y a los rendimientos, que pueden ser desalentadoramente bajos. Los depredadores beneficiosos experimentarán un incremento en los siguientes dos años, cosa que ayudará a reducir la presión ejercida por los insectos plaga. Es importante que consideremos el papel que tienen las características genéticas de la propia planta, aspecto que, como se comentaba con anterioridad, es preciso y conveniente investigar con detalle (ICAC, 1993a).

El primer paso siempre ha de ser una determinación temprana de los posibles problemas. Para ello se hace necesario un buen programa de monitorización de organismos que pueden evolucionar a plaga, ya sea mediante recuentos en el cultivo, trampas de feromonas, etc.; también es esencial el seguimiento de las temperaturas y humedades de la zona para poder, mediante el uso de modelos, predecir cuando las poblaciones de estos organismos serán más elevadas y cuando existe mayor riesgo de aparición de enfermedades. Esto es muy importante sobretodo cuando el control se realiza mediante control biológico, dado que la liberación de fauna beneficiosa se ha de hacer antes de que la plaga supere el nivel económico de daños.

Del mismo modo anterior, es necesario hacer un seguimiento de las poblaciones de fauna beneficiosa e incluso hacer un seguimiento de los márgenes del cultivo porque pueden llegar a ser fuente de plagas si estos no están bien manejados.

El uso de hábitats para la fauna beneficiosa en los bordes del cultivo ha demostrado ser de gran ayuda para incrementar su presencia (Guerena y Sullivan, 2003). Estos hábitats aportan refugio, polen, néctar y presas alternativas. A veces, en lugares donde durante largo tiempo se ha llevado cabo un control químico exhaustivo incluso en los bordes de los campos (con la creencia de que son fuentes de plagas) la fauna beneficiosa casi ha desaparecido (la mayoría de especies son sensibles a los tratamientos insecticidas) y se hace necesario la liberación de ejemplares de estas mismas para la repoblación.

Para un buen manejo de los bordes de los cultivos es necesario conocer las plantas que en él se multiplican y la relación que tiene las posibles plagas con aquéllas (Altieri, 1991). A modo de ejemplo: se sabe que una parte de ciclo de los pulgones pasa por la planta de la especie *Plantago lanceolata*, de este modo, si en los bordes esta especie es la principal quizás podamos tener problemas con los pulgones. Es interesante que en los bordes haya la suficiente diversidad de especies vegetales como para aportar refugio y alimento a la fauna beneficiosa y un cierto nivel de organismos plaga que mantengan a las poblaciones de depredadores y parasitoides.

Mediante el uso de cultivo en franjas, que se da cuando líneas de otros cultivos se producen entre el cultivo principal, se puede favorecer la presencia de fauna beneficiosa y que esta se movilice hacia el cultivo principal para el control de organismos plaga. El cultivo más habitual para el cultivo en franjas es la alfalfa, dado que este es un cultivo especialmente adecuado para la supervivencia de múltiples especies. En algunos casos la alfalfa puede ser mezclada con otras leguminosas o gramíneas. Esta práctica tiene como inconveniente que a veces es necesario hacer modificaciones en el sistema de riego y de que necesita de un extra de labores y en su momento, debido al bajo coste de los pesticidas, fue abandonada. Sin embargo, hoy día puede volver a ser una práctica importante. Stern en 1969 publicó un estudio en el cual se demostraba como mediante el cultivo en franjas entre el cultivo de algodón convencional, el número de tratamientos insecticidas se reducía a uno (Guerena y Sullivan, 2003).

Otra práctica cultural a realizar pueden ser los llamados cultivos trampa. Para ellos se emplean cultivos que son más sensibles al ataque de determinadas plagas que no el algodón, de modo que son mayormente atacados. Cuando se ha producido la infestación se elimina el cultivo y a la plaga que lo hospeda. Un ejemplo de cultivo trampa es el que se lleva a cabo en algunas zonas de EEUU. Se siembra algodón extremadamente temprano, unos treinta días antes que el cultivo principal. Este algodón es más sensible a los ataques del picudo (*Anthonomus grandis*) y cuando está infestado se elimina el cultivo, de modo que controlan la población de esta plaga. Del mismo modo, también realizan una siembra muy tardía (alrededor del mes de agosto) con el mismo objetivo.

Dejando a parte los métodos culturales de control y siguiendo varias referencias bibliográficas vamos a hacer un breve repaso a métodos de control de insectos mediante biopesticidas:

Plaguicidas basados en el árbol de neem (*Melia azadirachta*). Los efectos insecticidas del neem son conocidos desde hace tiempo. Sus hojas se han utilizado de diferentes formas para prevenir las infecciones. También se utiliza como insecticida en el cultivo del algodón. El uso del neem para la producción de insecticidas ya está siendo comercializado bajo el nombre de varios productos. La materia activa que se extrae de dicho vegetal es el azadiractín, la cual tiene la capacidad de controlar a más de 200 tipos de plagas de insectos, así como también algunas especies de ácaros y de nematodos. Actualmente, los productos a base de neem, tienen un uso amplio en la horticultura pero encierran además un gran potencial para su uso comercial en el algodón. Los extractos a base de neem son inocuos para aves, mamíferos e insectos beneficiosos (Regnault-Roger, 2004).

Aceites vegetales. Los aceites vegetales tienen grandes ventajas ya que no plantean muchos peligros para los seres humanos, su uso es sencillo y poco costoso y, además, los insectos no desarrollan resistencia a los mismos. Su acción es a nivel físico, aunque también inciden sobre la conducta, ayudando, así, a controlar a los insectos. Antes de usarlo como insecticida, es necesario comprobar la eficacia de un aceite para actividades combinadas de modificación de la conducta y efecto letal. Las variaciones en las propiedades fisicoquímicas del aceite base, o en el modo por medio del cual se prepara o formula el aceite, determinan una diferencia marcada en su eficacia. Las características químicas del aceite base, tales como la no saturación y la composición de los ácidos grasos, puede relacionarse con la bioactividad y la estabilidad química del aceite. La optimización de la aplicación del preparado es un prerrequisito para que haya congruencia/constancia en su desempeño a nivel de campo (ICAC, 1993b).

Insecticidas microbianos. Las bacterias, los hongos, los nematodos, los protozoarios y los virus pueden utilizarse como insecticidas para controlar plagas de insectos. Los virus, las bacterias y los nematodos se han usado ampliamente en una serie de países. Si bien no son populares para el cultivo del algodón, existen bioinsecticidas registrados para uso comercial.

Virus. El efecto insecticida de los virus es bien conocido, aunque no se ha utilizado plenamente. Entre los virus patógenos para los insectos que se presentan en forma natural, los que han demostrado el mayor potencial desde el punto de vista de su inocuidad y eficacia son los baculovirus. Se ha encontrado que los virus patógenos atacan a más de doce de las plagas de insectos principales del algodón. El modo de infección es la ingestión por parte del huésped, seguida por la incorporación a nivel de las células del intestino medio, y más tarde por otras células susceptibles, causando lisis, liberación de productos virales y, a la larga, alteración de los órganos, conduciendo a la muerte de los insectos. Las larvas/insectos impregnados con el virus continúan alimentándose y moviéndose hasta su muerte. A inicios de los años ochenta, se desarrolló un baculovirus, Elcar, que demostró ser un control eficaz contra el *Heliothis* en el algodón en muchos países, lo que favoreció que se registrara como un producto comercial. Desafortunadamente, el lanzamiento del Elcar coincidió con la introducción de los insecticidas piretroides, por lo que no pudo penetrar en el mercado y fue retirado. Los baculovirus presentan algunos problemas tales como que deben ser ingeridos por el huésped objetivo, una tasa lenta para hacer efecto, rápida inactivación con la luz ultravioleta, desventajas para el almacenamiento a largo plazo y, a veces, costes de producción más altos. Es preciso superar estos problemas para conseguir

su uso a escala comercial. El interés en el control de los insectos por medio de los entomopatógenos ha aumentado en los últimos años. Entre los virus, el virus de la polihedrosis nuclear (VPN) y el virus de la granulosis ofrecen la característica única y singular de producir una matriz proteica pseudocristalina grande, conocida como cuerpo de inclusión. Los virus maduros se incrustan en el cuerpo de inclusión, el cual les sirve de protección en el campo hasta que los virus son ingeridos por el huésped. Los baculovirus se han sometido a prueba en hasta diecinueve países, sobre todo contra los lepidópteros. Se ha encontrado que son más eficaces contra el *H. zea* y el *H. virescens* en los EEUU. En Australia, el *H. armigera* se logró controlar con éxito. En China, el VPN se ha utilizado en forma amplia para controlar al gusano de la cápsula del algodón (*H. armigera*). Pero el uso más exitoso de los baculovirus contra las plagas del algodón se ha observado en Colombia, donde la aplicación del VPN fue tan eficaz para el control de las larvas de la *Trichoplusia ni*, que el mismo reemplazó a todas las otras medidas para el control de las plagas. El VPN se ha usado con éxito contra las especies de *Spodoptera* en Egipto. Los intentos de utilización de los virus contra el gusano rosado de la cápsula (*Pectinophora gossypiella*) no han sido muy exitosos. Es probable que se requieran ulteriores trabajos de investigación para identificar los virus adecuados u otros tipos de bioplaguicidas para el control de este insecto. Está confirmado que el virus de la oruga medidora del apio puede purificarse, empacarse y venderse como un insecticida nuevo e inocuo para el medio ambiente, siendo activo contra toda una variedad de insectos del algodón, la alfalfa, el tomate y otros vegetales.

Bacterias. La única bacteria usada para el control de las plagas de insectos pertenece al grupo *Bacilli*. Dentro de este grupo, la especie principal utilizada es el *Bacillus thuringiensis*. Este grupo contiene un cristal proteico en las esporas bacterianas que le confiere las propiedades insecticidas al microbio. Una vez ingerido, los cristales proteicos son liberados en las células del intestino medio del insecto causando parálisis y en última instancia, la muerte. A diferencia de los virus, el efecto es inmediato, y poco después de la ingestión de las esporas bacterianas el insecto deja de comer, por lo cual el daño a las plantas se detiene poco tiempo después del tratamiento. La mayoría de las bacterias son letales para los insectos lepidópteros, pero se han identificado hace poco especies que atacan a otras variedades de insectos. Se ha registrado que el *B. thuringiensis* mata a 21 especies de insectos y se utiliza en diecinueve países. Su baja eficacia contra algunos grupos de insectos importantes (como los *Spodoptera*) limita su uso amplio. Si bien el uso global de este microbio representa del 80% al 90% de los insecticidas microbianos, se podrían identificar, producir, y utilizar en el algodón nuevas especies letales para una amplia gama de especies de insectos.

Hongos. Pueden contribuir a solucionar el problema de la mosca blanca. En 1991 se observó que el hongo (*Paecilomyces farinosus*) causaba daños a la mosca blanca. Una vez que el hongo entra en contacto con la mosca blanca, penetra su cuerpo y comienza a producir esporas dentro de la plaga. Así, la infección se propaga a través de todo el cuerpo, resultando en última instancia en la muerte del insecto en un período de cuatro a cinco días. El hongo tiene la capacidad de penetrar y matar tanto a los adultos como a las ninfas de la mosca blanca. Se conoce su ataque a la mosca blanca en los cultivos de col, melón de castilla y algodón. El mismo es inocuo para los humanos y la vida silvestre, pero aún se desconocen sus efectos sobre otros insectos.

En 2003 aparecía una noticia del Servicio de Investigación Agrícola (ARS) del Departamento de Agricultura de EEUU referida al descubrimiento de un hongo que ayudaría a “limpiar” el algodón. Se trata de un hongo que, siendo inocuo para el algodón, desplaza a sus parientes que sí causan enfermedades a esta especie. Es conocido como “AF36” y podría suponer una gran ayuda para los cultivadores de algodón. El científico de ARS, Peter J. Cotty, descubrió esta raza no toxicogénica y la usó en el desarrollo de una estrategia de biocontrol para combatir las toxinas fúngicas que podrían estropear algunas cosechas. Después de 11 años de estudios e investigaciones de campo en más de 3.200 hectáreas, AF36 ha recibido aprobación de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de EEUU (EPA) para el uso del hongo en algodón a través de Arizona y Tejas (ARS, 2003).

Las feromonas se puede usar para:

- Vigilar la población de insectos con trampas que tengan cebos de feromonas.
- Controlar la población de insectos utilizando trampas en gran escala.
- Confundir a los machos y alterar el proceso de apareamiento para reducir la multiplicación del insecto (confusión sexual).

Las feromonas están disponibles en diferentes presentaciones. Las fibras huecas y las hojuelas laminadas tienen que aplicarse con cola por medio de aplicadores especiales con el fin de garantizar su adherencia a las hojas del algodón. Las microcápsulas son suspensiones con base de agua y pueden rociarse con aplicadores convencionales. Las feromonas, en la presentación de cordoncillos fijados por torsión en dispensadores de cloruro de polivinilo (CPV), requieren de una mano de obra intensiva y tienen que atarse en forma individual y a mano al tronco de la planta. El factor importante en las feromonas es el efecto de larga duración, por lo que se les puede aplicar sólo una vez en cada temporada. En general, las feromonas han mantenido su éxito sobre todo contra el gusano rosado de la cápsula, debido quizás a una persistencia mucho mayor de las presentaciones como cordoncillos en resina de CPV. Las feromonas se han usado en los EEUU desde 1978, en Arizona y en California meridional. Los resultados demuestran que las feromonas pueden reducir el uso de insecticidas casi en un 40%, pero su factor limitante es la aplicación manual que puede ser compensada por el coste reducido de los insecticidas. Las feromonas también se han probado en China, Egipto, India, Israel y Pakistán. Los campos tratados con feromonas arrojaron resultados comparables y preservaron a los insectos beneficiosos. El uso de las feromonas se ha mantenido restringido debido al alto coste del producto, a lo intensivo en mano de obra del método de aplicación, a su persistencia por un período de tiempo más corto, y a la prevalencia de más de una especie de insectos en un momento dado. El problema de la persistencia mayor puede superarse, pero una vez más, sólo aquellos países en los que el coste de la mano de obra es bajo pueden permitirse la aplicación manual. El uso en una zona mayor y en plagas con hábitos migratorios limitados es el que demuestra mejor el efecto de las feromonas. La conclusión general consiste en que las feromonas pueden integrarse con éxito a los insecticidas de amplio espectro para lograr un control de los insectos durante toda la temporada, pero si las feromonas se usan en forma continua durante años y en zonas más grandes, tienen el potencial de eliminar la necesidad de usar insecticidas. El efecto de las feromonas es evidente, pero lo que se requiere es un espectro más amplio, para permitir que un producto pueda utilizarse contra

toda una variedad de insectos, y una metodología mejor para la aplicación, para que así se le pueda rociar como los insecticidas convencionales y solo una vez durante todo el período de la cosecha. Los demás usos de las feromonas, en particular la vigilancia por medio de trampas, podría ampliarse para mejorar la correlación de los insectos captados en las trampas con la infestación a nivel del campo.

A continuación se pretende hacer una síntesis de cómo se realiza el control de plagas en los campos de algodón ecológico de EEUU, centrándonos en las plagas que se comparten con los campos algodoneiros de Andalucía.

Las larvas de *Helicoverpa armigera* actúan destruyendo los botones florales y las cápsulas. Penetran realizando un orificio en la base de las mismas. Además del algodón otros cultivos que son afectados por esta plaga son la alfalfa (*Medicago sativa*), los guisantes (*Pisum sativum*), maíz (*Zea mais*), cacahuets (*Arachis hypogaea*), sorgo (*Sorghum halepense*), soja (*Glycine max*), pimientos (*Capsicum annum*), batata (*Ipomea batatas*), tabaco (*Nicotiana tabacum*) y totame (*Lycopersicum esculentum*). Entre las plantas que pueden actuar como huéspedes salvajes se pueden citar la pajarita (*Linaria vulgaris*), *Trichophorum cespitosum*¹⁰, las geraniaceas y la cerraja (*Sonchus Asper*)¹¹. Entre los depredadores generalistas que pueden atacar esta plaga en estado de huevo en las primeras fases larvianas hay himenópteros, chrysopas y arácnidos. Entre los parasitoides podemos citar el *Trichogramma* spp (muy extendido comercialmente), *Chelonus texanus*, *Hyposoter exiguae* y *Archytas apicifer*. El control de esta plaga también se puede hacer mediante prácticas culturales como buscar variedades de ciclo más corto y realizando una escarda para evitar la emergencia de los estadios invernantes del suelo. Por lo que se refiere a los biopesticidas se puede utilizar el *Bacillus thuringensis*, el virus *Beauveria bassiana* y productos con materia activa azadarachtin.

Las larvas del gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*) atacan primero los botones florales y las flores no consiguen abrir los pétalos, que quedan unidos mediante hilos de seda. Esta generación realiza la siguiente puesta en el cáliz de la flor y las larvas de esta generación penetran en las cápsulas sin comer el tejido de la superficie. Esto es lo que mayormente perjudica su control, dado que está poco tiempo expuesta a los depredadores y pesticidas. La larva corta y mancha la fibra en su camino hacia la semilla, afectando al rendimiento y a la calidad. Una larva afecta de media a 4 o 5 semillas. Según Guereña y Sullivan (2003) bajo condiciones de secano no se produce un descenso en el rendimiento de la producción hasta que no hay un 25 o 30% de cápsulas atacadas. El insecto inverna en estado de larva de máximo desarrollo dentro de la semilla. Entre las prácticas culturales está la de adelantar lo antes posible la cosecha y desbrozar, enterrar el rastrojo y hacer pases de arada cruzada para reducir la población invernante. El rastrojo también se puede pastorear. También se pueden recolectar las primeras flores fecundadas con el fin de reducir la primera generación. Conviene eliminar los campos de algodón abandonados, no guardar nunca el rastrojo para leña ni para nada, mantener limpias y desinfectadas las desmotadoras, fábricas de aceite y otros almacenes de semillas. También la rotación de cultivos, introduciendo cultivos de invierno, sirve para reducir las poblaciones. A nivel

¹⁰ Por determinar si esta planta se encuentra las zonas productoras de algodón

¹¹ Es posible que existan otras plantas huésped, pero no se han encontrado en la bibliografía. Esto pasará con el resto de plagas que se comenten.

etológico se usa el monitoreo de la población de adultos mediante trampas con feromonas sexuales, trapeo masivo al inicio de las infestaciones y/o aspersiones de feromonas micro encapsuladas en forma de cobertura total o parcial para la confusión de machos. A nivel biológico este insecto puede ser atacado por especies del orden de los himenópteros, como *Trichogramma bactrae*, heterópteros, como el *Orius sp.*, neurópteros, como algunas crisopas. Los dermápteros (tijeretas) y algunas especies de hormigas (también del orden himenóptero) se alimentan de larvas grandes del gusano rosado.

Las larvas jóvenes de prodenia (*Spodoptera littoralis*) se alimentan agrupadas, dispersándose gradualmente por el cultivo. Destruyen hojas, brácteas e incluso botones florales, flores y pequeñas cápsulas. Las hojas quedan esqueletizadas. Los daños a las cápsulas pequeñas pueden provocar pérdidas de rendimiento si el ataque se produce lo suficientemente tarde como para que no se pueda dar la compensación por parte del cultivo. Entre los depredadores naturales hay hemípteros, neurópteros, arácnidos. Entre los parasitoides se pueden citar la especie *Trichogramma spp*, la *Hyposoter didymator* y *Chelonus inanitus*. El virus de la polihedrosis nuclear (VPN) puede frecuentemente afectar a las poblaciones de prodenia. Las aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* son efectivas sobre las larvas en estado joven. Algunos estudios en laboratorio e invernadero parecen demostrar que el uso combinado de cafeína y *B. thuringiensis* aumenta la efectividad de este en un 900% (Guerena y Sullivan, 2003). Otras plantas que pueden ser huéspedes de esta plaga son: gordolobo (*Verbascum thapsus*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), almajo de jaboneros (*Salsola kali*), sorgo (*Sorghum halepense*), ipomea (*Ipomea tricolor*), cenizo (*Chenopodium album* y *Chenopodium murale*) y bledo (*Amaranthus retroflexus*).

Los trips (*Thrips spp.* y *Frankliniella occidentalis*) atacan a las plantas jóvenes. Producen el arrugado y deformación de las hojas, afectando al crecimiento de la plántula. Las primavera frescas son más propensas al desarrollo de la plaga (López Bellido, 2003). Por lo general no suelen causar grandes daños, pero cuando se producen ataques fuertes hay una pérdida de rendimiento y de calidad del algodón. Al tratarse de especies que durante el estado larvario son fitófagas, a menudo se puede dar el caso de que son más los beneficios que producen en el cultivo controlando las poblaciones de araña roja (*Tetranychus spp.*) que no las pérdidas. Se pueden controlar las poblaciones mediante el uso de aceites vegetales, siempre con sumo cuidado dado que no son productos específicos y siempre evitando las horas más calurosas del día para evitar quemar la planta. Algunos estudios también demuestran que las variedades pilosas de algodón sufren menos daños por trips.

Los pulgones (*Aphis gossypii*, principalmente) atacan preferentemente en la fase inicial del cultivo, provocando el rozamiento de las hojas y el retraso del crecimiento. Las altas temperaturas reducen la plaga. A veces se producen ataques en la fase final del cultivo afectando la melaza y la negrilla en la calidad de la fibra (López Bellido, 2003). Normalmente la población de pulgones puede ser mantenida bajo el umbral económico de daños por enemigos naturales como la *Coccinella septempunctata* y *crisopa sp* y algunos himenópteros parásitos. La elección de la variedad de algodón influye en la incidencia de esta plaga. También influye el abonado nitrogenado, siendo un exceso de este o aplicación en momento erróneo causas frecuentes de exceso de crecimiento vegetativo, con el aumento de la presencia de la plaga que esto conlleva. Según Guerena y Sullivan (2003) el concepto de resistencia inducida en platas está adquiriendo interés en el control de plagas.

Consiste en tratar a las plantas con sustancias que inducen resistencia a las mismas. Uno de estas sustancias es el ácido jasmónico (Omer *et al.*, 2001), que se extrae de la planta de jazmín (*Jasminum grandifolium*). Según los autores mediante el uso de esta sustancia se redujo en un 60% la presencia de pulgones y arañas rojas y más de un 90% la presencia de trips. Otros posibles productos a utilizar son el ácido salicílico (aspirina) y sales como el fosfato potásico o silicato potásico. Algunos aminoácidos como el ácido beta-aminobutírico o extractos de la planta *Reynoutria sachalinensis* también pueden inducir a la resistencia.

En el envés de las hojas los adultos y las larvas de mosca blanca (*Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*) se alimentan de savia; también excretan melaza azucarada que mancha la fibra. En las plantas fuertemente atacadas, al igual que pasa con la melaza del pulgón, aparece negrilla. Su presencia en el algodón puede ser en cualquier época, aunque es más común al final del verano. El inicio de la plaga ocurre con la desaparición parcial o total de sus enemigos naturales a consecuencia de los insecticidas aplicados contra heliothis y gusano rosado (López Bellido, 2003). Otro de los factores que pueden hacer aumentar la población de mosca blanca hasta que supongan plaga es el abonado nitrogenado, en exceso o en momento equivocado. La clave para prevenir el inicio de la plaga es minimizar la destrucción de sus enemigos naturales, tales como el parásito *Eretmocerus sp.* y los predadores *Orius spp.* y *Chrysolerla carnea*. Los aceites vegetales pueden servir para mantener las poblaciones controladas, también mediante insecticidas basados en el Neem. Aplicaciones del hongo *Beauveria bassiana* también pueden servir para reducir las poblaciones, pero su efecto es lento y necesita de una humedad adecuada para que se desarrolle.

La araña roja (*Tetranychus spp.*) crea colonias en el envés de las hojas, que se tornan amarillas o rojas y pueden caer cuando el daño es severo. La pérdida de rendimiento se produce por la reducción de superficie foliar. Con el aumento de las temperaturas la población se incrementa. El comienzo de la plaga se suele producir tras la aplicación de insecticidas que producen la desaparición de sus enemigos naturales, como *Orius sp.*, *Nabis spp.* y *Trips spp.* Cuando las poblaciones han superado el umbral económico de daños se pueden utilizar aceites vegetales, productos basados en el Neem o azufre.

Tal y como se ha realizado con las plagas, a continuación se expondrán las principales enfermedades que afectan al cultivo de algodón en Andalucía y su posible control.

Las enfermedades en las plantas ocurren cuando el patógeno está presente, la planta es susceptible y se dan las condiciones ambientales necesarias para el desarrollo de la enfermedad. La prevención contra enfermedades se ha de basar en controlar uno de estos factores.

La salud del suelo y su manejo son la clave en el control de las enfermedades. Un suelo equilibrado y con una adecuada cantidad de materia orgánica puede contener un gran número de organismos tales como bacterias, hongos, protozoos, artrópodos y lombrices que en conjunto pueden competir con bacterias, hongos, nemátodos y artrópodos que puedan ser dañinos para las plantas.

La caída de plántulas (*Rhizoctonia solani*, *Thielaviopsis basicola*, *Phytium spp.* y *Phytophthora palmivora*) es una enfermedad causada por hongos patógenos presentes en la semilla o en el suelo. *Rhizoctonia solani* es la especie mayormente presente en el Valle del Guadalquivir. Los efectos de la infección son la pudrición de la semilla y la raíz y lesiones en el hipocotilo que provocan que las plántulas caigan y mueran. También se producen decoloraciones y lesiones en el tallo, cotiledones y hojas. La severidad de los daños depende del periodo de susceptibilidad (ya se comentó en el apartado de algodón convencional) (López Bellido, 2003). Suelos húmedos y fríos, excesiva profundidad de siembra, compactación del suelo y temperaturas frías contribuyen a la aparición de esta enfermedad. Dispersando compost y plantando abonos verdes (especialmente gramíneas) se puede reducir el nivel de patógenos en el suelo. Según Guerena y Sullivan (2003) existen varios organismos que potencialmente se pueden utilizar en control biológico, estos incluyen *Burkholderia cepacia* (bacteria), *Gliocladium virens* (hongo), *Thichoderma hamatum* (hongo), *Enterobacter cloacae* (bacteria), *Erwinia herbicola* (bacteria), rizobacterias y pseudomonas como tratamientos para la semilla.

El hongo *Fusarium spp* rara vez causa daños por encima del umbral económico de daños y su presencia esta relacionada con el nematodo de las nudosidades de las raíces (*Meloidogyne sp*). La fusariosis se puede manifestar en cualquier estado de la planta. Los primeros síntomas aparecen en las hojas bajas en forma de pequeñas zonas amarillas en los bordes que después se vuelven pardas. Progresivamente las manchas se extienden hasta que la hoja cae. El xilema de la planta se vuelve pardo. Según López Bellido la enfermedad ocurre principalmente en suelos algo ácidos y de textura arenosa, siendo favorecida por temperaturas cálidas y humedades altas. La materia orgánica y sus organismos asociados pueden servir como antagonistas de este hongo patógeno. Existe una especie de bacilo, el *Bacillus subtilis*, que se comercializa y sirve como inóculo a la semilla. También un correcto abonado nitrogenado y potásico disminuye la incidencia de la enfermedad. El déficit de potasio hace incrementar la susceptibilidad de las plantas al ataque del hongo.

La verticilosis es la enfermedad más importante del algodónero en muchas regiones, entre ellas el Valle del Guadalquivir, y es producida por el hongo *Verticillium dahliae*. Los primeros síntomas externos son un color anormalmente verde oscuro en el follaje en plantas con crecimiento lento. Después las venas desarrollan manchas amarillas entre las venas principales. A medida que estas manchas se extienden el centro del tejido muere y una gran parte de la hoja aparece moteada con tejidos amarillos y muertos. Los síntomas foliares rara vez aparecen antes de la formación de los botones florales. La enfermedad también ocasiona veteado de color pardo en el xilema. La pérdida de rendimiento se produce al reducir el flujo de energía de las hojas a los tallos, botones y cápsulas (López Bellido, 2003). Este hongo puede permanecer en el suelo durante años en forma de micelio, saprofito de restos de plantas y en formas resistentes como microesclerocios. El control cultural pasa por la elección de variedades tolerantes (que no resistentes, dado que no existen) si se determina en laboratorio que el nivel de inóculo es elevado, las rotaciones de cultivo con plantas monocotiledóneas (sobretudo cereales de invierno, maíz, sorgo, alfalfa y remolacha azucarera), uso de variedades de ciclo corto y evitando el exceso de abonado nitrogenado y riego.

Cuando las cápsulas se pudren la fibra de las mismas se torna amarilla, parda o negra, reduciendo la calidad. Las pérdidas son mayores en algodón de crecimiento

exuberante y expuesto a la lluvia o largos periodos de humedad durante la maduración de las cápsulas. También es un problema el riego con aspersión durante la apertura de las cápsulas. La enfermedad afecta a las cápsulas de la mitad más baja de la planta (López Bellido, 2003). De las diferentes especies que pueden atacar las cápsulas la más preocupante es *Aspergillus flavus* debido a produce una sustancia llamada aflatoxina en la semilla de algodón, tóxica para el ganado. La presencia de estas enfermedades es más elevada cuando han actuado primero plagas que afectan a las cápsulas. El control cultural se basa un abonado nitrogenado no excesivo, el uso de semilla de calidad, evitar el crecimiento exuberante mediante un correcto uso del riego y realizar el desbrozado de los tallos inferiores para mejorar la circulación del aire.

Recolección

En algunos países se realiza a mano, aunque desde la perspectiva económica es más adecuada su realización mecánica, ya sea con la cosechadora de usillos o con la de cápsulas. El tema de la defoliación es algo importante a acabar de solucionar para conseguir una cosecha lo más limpia posible.

4.2. LA CALIDAD DEL ALGODÓN

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.

(a) Parámetros de calidad

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.

La apreciación de la calidad comercial del algodón es subjetiva, ya que depende en gran parte de la competencia y experiencia del clasificador. Por esta razón se han desarrollado métodos analíticos e instrumentos con los cuales medir con mayor precisión las características de la fibra. Todo el mercado del algodón está sometido a los expertos en fibras que determinan los precios entre compradores y vendedores, en conformidad con los precios del mercado mundial.

En la Unión Europea, la comercialización está regulada con relación al algodón bruto, realizándose la clasificación de acuerdo con los siguientes parámetros: grado, longitud, rendimiento de fibra, humedad e impurezas. El grado se establece por los números del 3 al 9 (ver Tabla 4-8). La longitud es la comercial de la fibra que proporciona el algodón bruto y se expresa en mm. El rendimiento de la fibra es el porcentaje de la misma que se obtiene industrialmente a partir del algodón bruto. El contenido de humedad se refiere al algodón bruto. Las impurezas son las materias extrañas en su conjunto que acompañan al algodón bruto. El tipo de algodón medio es al que se aplica el precio base. Para el grado de tipo 5, la longitud es de 28 mm, el rendimiento base es del 32% de fibra y 54% de semilla. La humedad tipo es del 10% y el contenido de materias extrañas es del 3%. Las diferencias con el tipo base se traducen en una modificación del precio del algodón (López Bellido, 2003).

Tabla 4-8. Equivalencia entre la clasificación internacional de fibra y la clasificación de algodón bruto en la UE

Clase de algodón bruto	Clase de fibra
3	Good Middling (GM)
3,5	Barely Good Middling (BGM)
4	Strict Middling (SM)
4,5	Barely Strict Middling (BSM)
5	Middling (M)
5,5	Barely Middling (BM)
6	Strict Low Middling (SLM)
6,5	Barely Strict Low Middling (BSLM)
7	Low Middling (LM)
7,5	Barely Low Middling (BLM)
8	Strict Good Ordinary (SGO)
9	Good Ordinary (GO)

Fuente: López Bellido (2003)

El 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. Las diferencias de color del algodón están divididas en categorías o grupos según un sistema de clasificación. Estos grupos son: blanco (*white*), ligeramente manchado (*light spotted*), manchado (*spotted*), teñido (*tinged*) y manchado de amarillo (*yellow stained*). 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 bajo 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 (Tabla 4-9).

Tabla 4-9. Contenido medio de impurezas según la clase de algodón (analizador Shirley)

Clase Upland ¹² americano	Contenido medio de impurezas (%)
Strict Middling	1,9
Middling	2,3
Strict Low Middling	3,1
Low Middling	4,4
Strict Good Ordinary	5,6
Good Ordinary	7,2

Fuente: López Bellido (2003)

¹² El algodón Upland Americano es el tipo de algodón más frecuentemente cultivado en los estado de Virginia, Oklahoma, Texas, Nuevo México y Arizona, presentando muchas variedades provenientes de la especie *Gossypium hirsutum* (Hort, 1998)

La preparación describe el grado de suavidad o dureza con el que el algodón ha sido desmotado, así como su mayor o menor contenido de *neps* y *naps*. Los *neps* son pequeños nudos de fibras. La separación de estos *neps* es muy costosa, de modo que su presencia es indeseable. Para la determinación de los mismos se utiliza el aparato *Nep-tester*. Los *naps* son masas o grupos relativamente grandes de fibras enredadas. Son relativamente fáciles de apreciar por el clasificador (Consejería de Agricultura y Pesca, 1998).

Para la clasificación del grado del algodón existe una escala de comparación constituida por muestras normalizadas que se denominan “estándares” o “tipos”. Los “estándares” universales aceptados son los utilizados en EEUU para el algodón Upland americano. En la Tabla 4-10 se pueden observar los diferentes estándares de grado.

Tabla 4-10. Estándares de grado del algodón Upland americano

Clases	Color				
	White (blanco)	Light spotted (ligeramente manchado)	Spotted (manchado)	Tinged (tintado)	Yellow stained (amarillento)
Código de clase y color					
Good Middling	11*	12	13	-	-
Strict Middling	21*	22	23*	24	25
Middling	31*	32	33*	34*	35
Strict Low Middling	41*	42	43*	44*	-
Low Middling	51*	52	53*	54*	-
Strict Good Ordinary	61*	62	63*	-	-
Good Ordinary	71*	-	-	-	-
Below Grade	81	82	83	84	85

* Están representadas por patrones físicos; todos los demás son descriptivos.

Fuente: López Bellido (2003)

- Good middling (GM): algodón blanco o ligeramente crema brillante, sin impurezas.
- Strict Middling (SM): algodón menos brillante con algunas impurezas.
- Middling (M): algodón blanco con algunos restos de hojas y semillas.
- Strict Low Middling (SLM): algodón con más impurezas que el precedente.
- Low Middling (LM): algodón con más impurezas que el precedente.
- Strict Good Ordinary (SGO): algodón con más impurezas que el precedente.
- Good Ordinary (GO): algodón con cantidad considerable de fragmentos de hojas y otras impurezas.

La longitud de la fibra es una de las características más importantes del algodón y es quizás la más valorada por la industria. Los algodones de mayor longitud de fibra proporcionan mayor resistencia. Dado la gran variación que existe en la longitud en un mismo lote de algodón, e incluso en un mismo campo, existen diferentes métodos de medida: longitud máxima, longitud media, longitud efectiva, etc. A efectos comerciales la llamada fibra *staple* o principal es la más importante. La longitud se expresa en pulgadas y 1/32 de pulgada, y cuya equivalencia en milímetros puede verse en la Tabla 4-11.

La longitud de la fibra se determina manualmente o con instrumentos que realizan la distribución de longitudes de forma más perfecta: “Sutter-Webb Sorter”, fibrógrafo, equipo integrado en el sistema HVI (*High Volume Instrument*).

El carácter de la fibra es un conjunto de propiedades: resistencia, finura, madurez y uniformidad de la longitud de la fibra. La uniformidad se aprecia por la dificultad que el clasificador encuentra para formar la mecha¹³. La finura se estima al friccionar unas fibras sobre otras. La elasticidad es apreciada tirando de la mecha. El clasificador también puede juzgar el “cuerpo” y el “gancho” del algodón. El primero es la compacidad relativa de una masa de fibras; un algodón que tiene cuerpo da sensación de repleto, lleno, y posee una buena elasticidad a la presión. El segundo es la resistencia al estiramiento ofrecida por las fibras (López Bellido, 2003).

Tabla 4-11. Clasificación de la longitud principal del algodón

Descripción	Código	Longitud principal	
		Pulgadas	Milímetros
Corta	24	Inferior 13/16	Inferior 21
Media	26*	13/16	21
	28*	7/8	22
	29*	29/32	23
	30*	15/16	24
	31*	31/32	24
	32*	1	25
Media-laga	33*	1 1/32	26
	34*	1 1/16	27
	35*	1 3/32	28
Larga	36*	1 1/8	28
	37*	1 5/32	29
	38*	1 3/16	30
	39*	1 7/32	31
	40*	1 1/4	32
	41	1 9/32	32
	42**	1 5/16	33
	43	1 11/32	34
Extralarga	44**	1 3/8	35
	45	1 13/32	36
	46**	1 7/16	36
	47	1 15/32	37
	48**	1 1/2	38
	49	1 17/32	39
	50	1 9/16	40

* Upland americano ** Pima americano¹⁴

Fuente: López Bellido (2003)

La resistencia es un parámetro importante que influye en la resistencia del hilo y el tipo de procesado que se le podrá dar a la fibra. Se determina mediante el equipo “Instron”, el analizador “Pressley” o el “Stelometer”. Los resultados siempre se dan en las mismas unidades que el analizador “Pressley”.

La finura de la fibra de algodón es una característica varietal, que puede definirse como finura gravimétrica y finura biológica. La primera se define como la masa por unidad de longitud de fibra (microgramos/pulgada, microgramos/centímetro o militex o

¹³ La mecha es la muestra de algodón sobre la cual se determina la calidad.

¹⁴ Conjunto de variedades de algodón que producen fibra larga de gran calidad.

microgramos/metro). La finura biológica se define como el perímetro o el diámetro de la sección transversal de la fibra.

La madurez de la fibra es una cualidad que afecta a la apariencia del hilado y de los tejidos. Las fibras pueden ser demasiado maduras, normales, inmaduras y muertas. Para su medición se emplean instrumentos de flujo de aire, siendo el más conocido el equipo “Micronaire”, del que obtiene el nombre el índice. La madurez se define como la relación entre el espesor de la fibra y el diámetro de la cavidad interna o luz.

(b) Factores que influyen en la calidad del algodón

Son múltiples los factores que afectan a la calidad de la fibra. Factores bióticos (como especie, variedad, plagas, enfermedades), factores abióticos (suelo, humedad, temperaturas, lluvia) y factores de cultivo (fertilización, riego, época de siembra, prácticas de cultivo, exposición de la cápsula del algodón abierta, tipo de recolección, desmotado,...) afectan a la calidad.

La longitud, finura y madurez de la fibra están muy relacionadas con el cultivar de algodón. La posición de las cápsulas en la planta también influye en la calidad tecnológica de la fibra. La longitud disminuye desde las primeras a las últimas cápsulas producidas. Igual ocurre con la madurez (micronaire) y el peso de la semilla (aumenta el rendimiento en fibra). Por el contrario, la resistencia de la fibra permanece más o menos estable en las distintas cápsulas de la planta.

Las condiciones climáticas también afectan a la fibra durante su desarrollo. En zonas nubosas la fibra es siempre más corta que en zonas soleadas. Las condiciones ambientales secas durante la maduración de la cápsula producen fibras de buena madurez. Cuando las condiciones ambientales son húmedas la fibra es más resistente y el micronaire más bajo. La temperatura también afecta a los depósitos de celulosa.

La fertilización afecta al desarrollo de la semilla y de la fibra. El resto de técnicas del cultivo modifican la morfología y la fisiología de la planta y en consecuencia las características de la fibra.

El tiempo de permanencia en el campo una vez las cápsulas están abiertas afecta a la calidad en cuanto a la pérdida de blancura relacionada con la humedad, exposición al sol, plagas, etc. El grado de humedad del algodón cosechado no debería superar nunca el 10% debido a los riesgos de fermentación.

La limpieza del algodón bruto en la desmotadora también puede afectar a la calidad, produciendo rotura de fibras si se realiza de manera demasiado severa.

(c) La calidad del algodón en Andalucía

Con respecto a la calidad del algodón en Andalucía, un estudio realizado por la Consejería de Agricultura y Pesca (2005) revela que el algodón andaluz supera la media de 35¹⁵ y que su calidad es función en mayor medida del momento y forma en la que se realiza la recolección que no de la variedad o de la zona de producción. Uno de los principales

¹⁵ Se corresponde con longitud de la fibra de 28 mm.

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.

Depende del tipo de industria al cual va destinada la materia primera pero por lo general el mercado exige productos uniformes y con buena resistencia. En opinión del sector transformador sobre el que se hizo el estudio las exigencias son 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 que el que sea de una variedad determinada (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005).

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.

(d) La calidad del algodón ecológico

La calidad de la fibra de algodón está muy relacionada con la aplicación de fertilizantes. Por lo general, la longitud de la fibra, su finura y madurez se ven más afectadas que otros parámetros cualitativos. Según el ICAC (1993c), la ausencia de dosis óptimas de nitrógeno en el momento de la formación de la cápsula y de la maduración determinará que, desde el punto de vista comparativo, las fibras tengan una menor longitud y un valor de micronaire más alto. Por otro lado, se espera que mejore la madurez, aunque el grado en el que esto se produzca va a depender de la respuesta que ofrezca una determinada variedad a la nueva situación de cultivo. También se espera que mejoren la madurez de la semilla y la producción del desmotado.

La eliminación en el cultivo del algodón ecológico de los defoliadores y los desecadores (estos hacen que la cosecha madure temprano y provocan una apertura forzada de las cápsulas de formación tardía) tendrá un efecto favorable sobre la calidad, que se manifestará en una mejor uniformidad, en particular en lo que se refiere a la finura, a la madurez, a la longitud de la fibra y a la resistencia de la misma. En la Tabla 4-12 se muestra una valoración de la calidad de la fibra de algodón ecológico en diversos países.

El hecho de prescindir de los fertilizantes químicos y los insecticidas hace que se ocasionen diversos fenómenos sobre la morfología de la planta que afectarán a otros muchos caracteres. Uno de los aspectos negativos puede ser que, de no aplicarse nitrógeno al cultivo cuando éste lo necesita, aumente el micronaire y disminuya la longitud de la fibra. Por otra parte, puede darse un porcentaje elevado de algodón infestado con el gusano de la cápsula que ocasionaría una mayor cantidad de manchas amarillas, haciendo bajar, de esta forma, los precios del producto.

En EEUU muchos laboratorios dedicados a la tecnología de la fibra, incluido el *International Textile Center* (Centro Textil Internacional) de Lubbock y el *Institute of Textile Technology* (Instituto de Tecnología Textil) de Charlottesville, han realizado pruebas en este sentido con el algodón ecológico, pero no se dispone de datos para determinar el efecto que tendría la eliminación de los insecticidas y de los fertilizantes. Algunos laboratorios han indicado que el grado del algodón es, por lo general, más bajo en el caso de la producción ecológica. Aunque Swezey y Goldman (1996) también estudiaron el efecto de las condiciones de la producción ecológica sobre la calidad de la fibra, no encontrando diferencia alguna en la longitud de esta, ni en la resistencia, ni en el micronaire. Sin embargo, el producto ecológico presentó un porcentaje mayor de algodón manchado (ICAC, 1996).

Tabla 4-12. Calidad de la fibra del algodón ecológico en 2004/05

Países	Tipo de fibra
Benin	Media
Burkina Faso	Media
Kenya	Media
Malawi	Media
Senegal	Media
Tanzania	Media
Togo	Media
Uganda	Media
Zambia	Media
Zimbabwe	Media
India	Media
Pakistán	Media
Israel	Media
Egipto	Media
Nepal	Extralarga
Kirguiz tan	Corta
China	Media
Paraguay	Media
Perú	Media
Turquía	Media y Extralarga
EEUU	Media

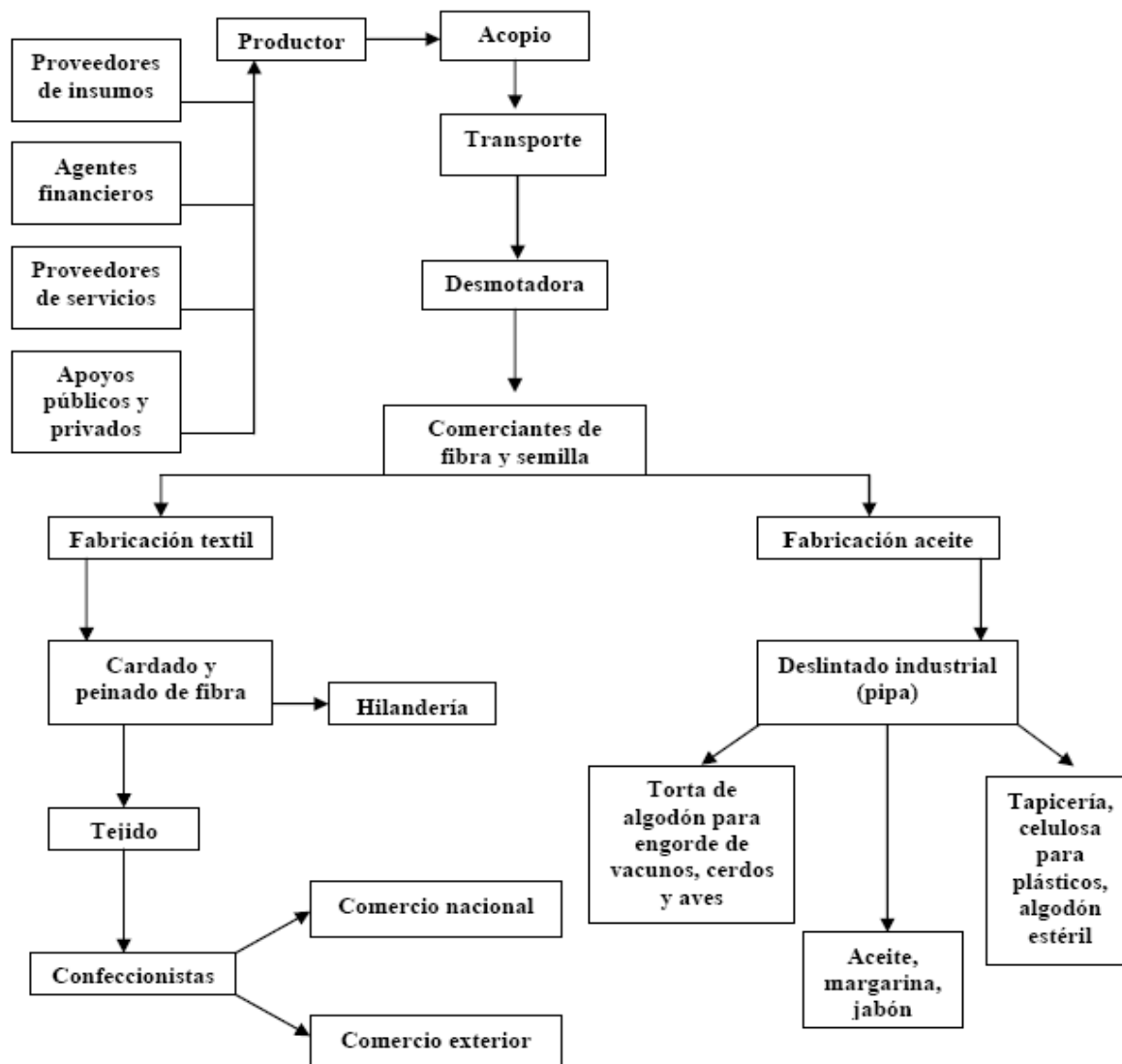
Fuente: Organic Exchange (2006)

Otros estudios que se realicen en un futuro sobre una variedad cultivada en la misma finca bajo prácticas convencionales y ecológicas, podrán dar una idea más precisa del efecto del sistema de cultivo sobre las características de la fibra.

4.3. LA TRANSFORMACIÓN DEL ALGODÓN

En el Gráfico 4-1 se pueden observar los pasos que se dan en la cadena de producción del algodón, desde los proveedores de insumos a los productores hasta la cadena comercial de productos acabados.

Gráfico 4-1. Descripción de la cadena algodonera



Fuente: Elaboración a partir de Haffmans (2001), IDEAS (2005) y Ministerio de Agricultura de Perú (2002)

El desmotado

Uno de los procesos más importantes dentro del sistema industrial de transformación del algodón y que juega un papel clave en la calidad de la fibra del mismo es el desmotado. Se trata de la operación por la cual se separa la fibra de la semilla.

Las fases que se pueden diferenciar en esta operación son:

- Almacenamiento: se puede realizar de varias maneras dependiendo de la climatología: a la intemperie o bajo cubiertas en naves, apilándose a granel, ensacado o en módulos compactados. Es muy importante mantener el algodón separado del suelo e instalar chimeneas de ventilación para facilitar la mayor aireación posible. Es muy importante el control de la humedad. Algodón con humedad del 10% no tiene problemas para almacenarse, pero cuando esta sube del 14% empieza a fermentar y debe ser desmotado inmediatamente.
- Deseccación del algodón bruto: consiste en secar el algodón para reducir la humedad al 5-7%, lo que facilita la separación de las impurezas y un buen desmotado. Un secado excesivo perjudica a la calidad porque la fibra disminuye su longitud y resistencia y un secado deficiente también porque se prepara peor, produce atascos e la desmotadora y baja el rendimiento.
- La semilla de algodón desmotado y desbarrada se almacena a granel. Es necesario vigilar la temperatura y facilitar la aireación. A veces es necesario el uso de secaderos.

Durante el proceso de desmotado se obtiene diversos subproductos. La fibra y la semilla son los dos subproductos más importantes, pero hay otros: fibrilla, algodón muerto, motas, borra, desperdicios, basura, etc. Y en el supuesto de que en la misma empresa se realice la extracción del aceite de algodón también hay: aceite de algodón, harina y cascarilla (Consejería de Agricultura y Pesca, 1998).

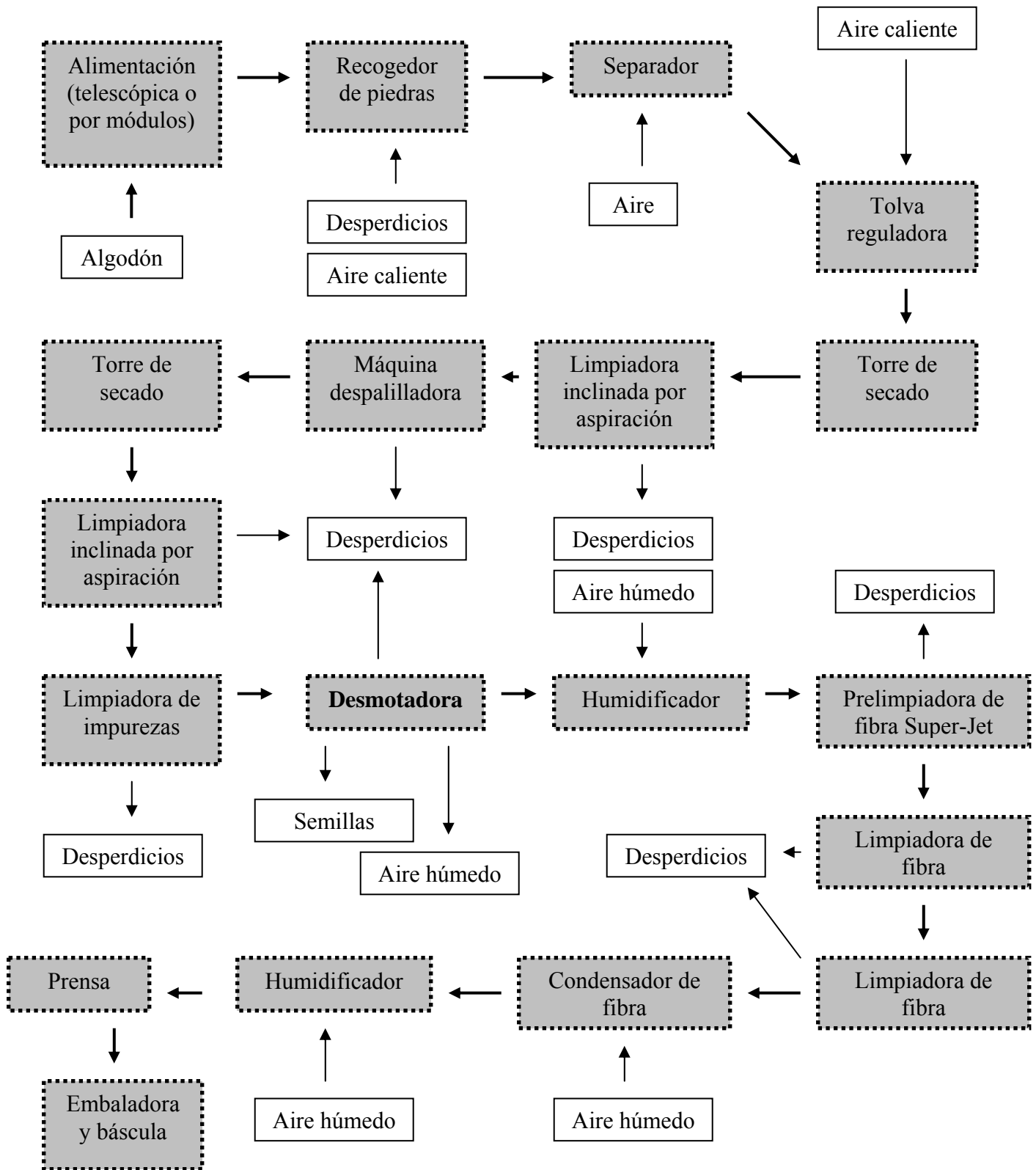
En el Gráfico 4-2 se pueden observar las diferentes operaciones que se realizan en la desmotadora. Una tonelada de algodón bruto recolectado produce aproximadamente 600 kg de semilla y 350 kg de fibra, sin embargo el valor de esta segunda es alrededor de 6-8 veces mayor que el de la semilla.

La mejora genética del algodón ha estado principalmente enfocada al rendimiento y la calidad de la fibra y a la calidad de la semilla para siembra. Se ha prestado menos atención a la mejora de las características de la semilla para industria, tales como el rendimiento y composición del aceite, contenido de proteínas y aminoácidos esenciales como la lisina, reducción o eliminación del contenido de gossypol, indehiscencia y reducción del porcentaje de borra, entre otras (López Bellido, 2003).

El aceite de algodón se usa sobretodo mezclado con aceite de otras oleaginosas y es muy utilizado en América y África. Si el aceite se extrae de cultivares libres de gossypol se obtienen aceites de mayor calidad y son necesarios menos productos químicos (sosa cáustica y adsorbentes) durante el refinado.

La torta de algodón se puede usar en rumiantes sin restricciones por el gossypol, no así en monogástricos, que ha de estar libre de este pigmento inhibidor de los enzimas de la digestión, inhibidor de la ingesta y astringente. La torta es rica en proteínas, aunque deficiente en ciertos aminoácidos, especialmente lisina. Es necesario que la torta se obtenga de semillas de calidad y que la conservación sea buena para evitar la aparición de aflatoxinas, toxina fúngica.

Gráfico 4-2. Esquema general de una desmotadora de algodón



Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (1998)

La borra que se separa de la semilla se emplea en la confección de tejidos bastos, apósitos, mechas, coberturas, fieltros y en la fabricación de colchones rellenos diversos, de guata, etc. También se emplea como materia prima en la industria química, en particular en la fabricación de productos a base de celulosa: diversos plásticos, film, hilo de celulosa, rayón, nitrocelulosa (explosivo), detergentes sintéticos y agentes espesantes para la industria papelera y textil.

- Limpieza del algodón bruto: consiste en separar las impurezas del algodón.
- Desmotado: consiste en la separación de la fibra y la semilla. La desmotadora pueden ser de discos-sierra para algodones tipo Upland o de rodillo para el algodón egipcio, de fibra extralarga. El desbarrado de la semilla se realiza con el mismo tipo de máquinas.
- Limpieza de la fibra: lo realizan máquinas limpiadoras-peinadoras y son generalmente cilindros de sierras. Los pases por las limpiadoras han de ser los mínimos para evitar al máximo la formación de *neps*.
- Embalado y enfardado.

La cascarilla se puede utilizar como combustible o en alimentación animal, aunque sus características nutricionales son pobres. También tiene otros usos en productos como el furfuro¹⁶, decolorantes, pasta de papel, etc.

La harina de algodón tiene una gran riqueza proteica y se utiliza en alimentación animal (excepto monogástricos debido al gosipol), Puede servir en alimentación humana si es debidamente tratada.

Los otros subproductos como el algodón muerto, los desperdicios y la basura tienen menos importancia relativa y económica y más bien representan una molesta carga de la que es necesario desprenderse con gastos totales de cierta consideración (Consejería de Agricultura y Pesca, 1998).

La hilatura

Al conjunto de operaciones consistentes en la obtención de un hilado se le denomina hilatura. Existen diversos tipos de hilados y por lo tanto de sistemas de hilatura. El proceso de hilatura algodonerero consta esquemáticamente de las siguientes operaciones básicas:

- Apertura: se le llama así a un conjunto de dos operaciones: apertura y limpieza. La primera operación consiste en la separación de las fibras que se encuentran prensadas en balas. Mediante esta operación se consigue por un lado disgregar las fibras y por otro reducir el tamaño de los copos.
- Limpieza: mediante esta operación se consigue extraer entre el 40 y el 70% del total de impurezas que contiene la fibra. Durante esta operación se produce una importante pérdida de fibra de buena calidad, con la correspondiente pérdida

¹⁶ Se trata de un disolvente selectivo

económica. Se realiza mediante varias acciones mecánicas: golpeo de la fibra, batido, raspado, succión, peinado y uso de fuerza centrífuga.

- Cardado: este proceso somete a las fibras a un enérgico proceso de individualización. Mediante el cardado se consigue: eliminar impurezas, reducción de los *neps*, alineación de las fibras, mezcla de fibras, eliminación de fibras cortas, formación de una cinta.
- Peinado (opcional): se realiza opcionalmente a fin de alcanzar los siguientes objetivos: eliminar una cantidad precisa y predeterminada de fibras cortas, eliminar las impurezas que todavía quedan en las fibras, eliminación de gran cantidad de *neps*, formación de una cinta lo más regular posible, individualizar y paralelizar fibras.
- Estirado y regularización: el estirado consiste, como su nombre indica, en estirar las cintas obtenidas mediante el cardado de manera que estas disminuyen su diámetro y se forman las llamadas mechas. La regularización consiste en igualar al máximo los diámetros obtenidos.
- Hilatura: es la conversión de un pequeño haz de fibras paralelas e individualizadas en un cuerpo de estructura cilíndrica formado por una masa compacta de fibras discontinuas colocadas paralelamente entre sí y ligadas por medio de torsión. De este modo se obtiene el ya llamado hilo. Los métodos más utilizados son: hilatura de anillos, hilatura Open-End y hilatura por chorro de aire.

5. ECONOMÍA Y MERCADO DEL ALGODÓN

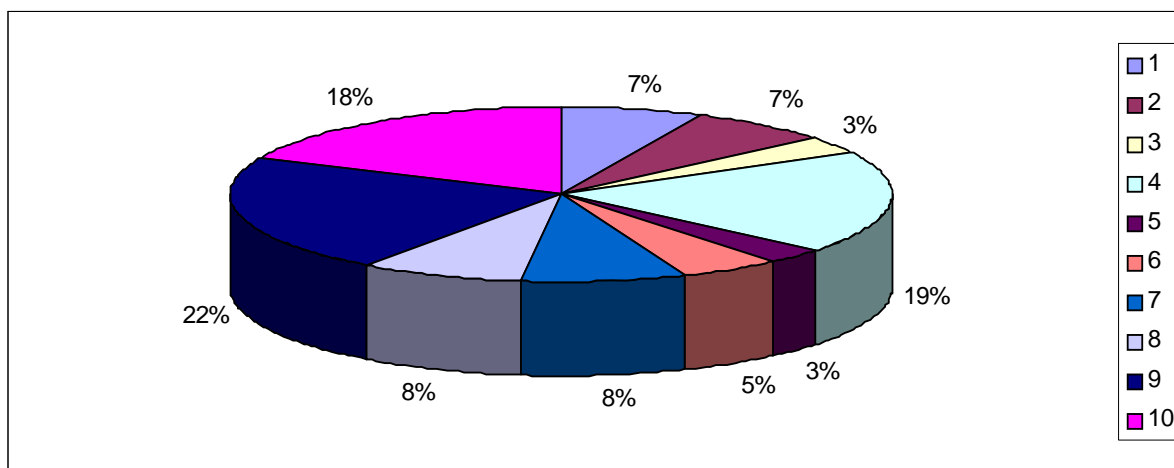
Este apartado está dividido en dos partes. Por un lado se analizan los aspectos relacionados con la economía del cultivo del algodón. Y por el otro, aspectos de mercado; Así, se realiza una descripción del mercado internacional del algodón convencional y de la política agraria comunitaria de la Unión Europea con el fin de conocer el marco en el cual se ha de entender actualmente la producción algodonera andaluza. Seguidamente se describirá el mercado del algodón ecológico, viendo su historia, evolución y estado actual.

5.1. ECONOMÍA DEL ALGODÓN

(a) Economía de la producción del algodón convencional andaluz

La obtención de altos rendimientos requiere una gran inversión. En el Gráfico 5-1 se puede ver la distribución de los costes de producción para una explotación típica andaluza, esto es con riego por superficie y acolchado plástico. Como se puede observar, entre la siembra, la cosecha y los tratamientos fitosanitarios se concentran más de la mitad del total de los costes de producción. Los costes en tratamientos son los mayores y si lo calculamos dentro de los costes de la fase de crecimiento del cultivo, pueden llegar a suponer el 45% del total. Esto no pasa sólo en Andalucía, en los países donde se realiza una producción industrial de algodón, el uso de herbicidas, insecticidas, reguladores de crecimientos y otros productos químicos forman parte esencial de la producción y en algunos países su proporción dentro de los costes está llegando a ser un punto crítico para la rentabilidad de las explotaciones.

Gráfico 5-1. Distribución porcentual de los costes de producción de algodón convencional andaluz



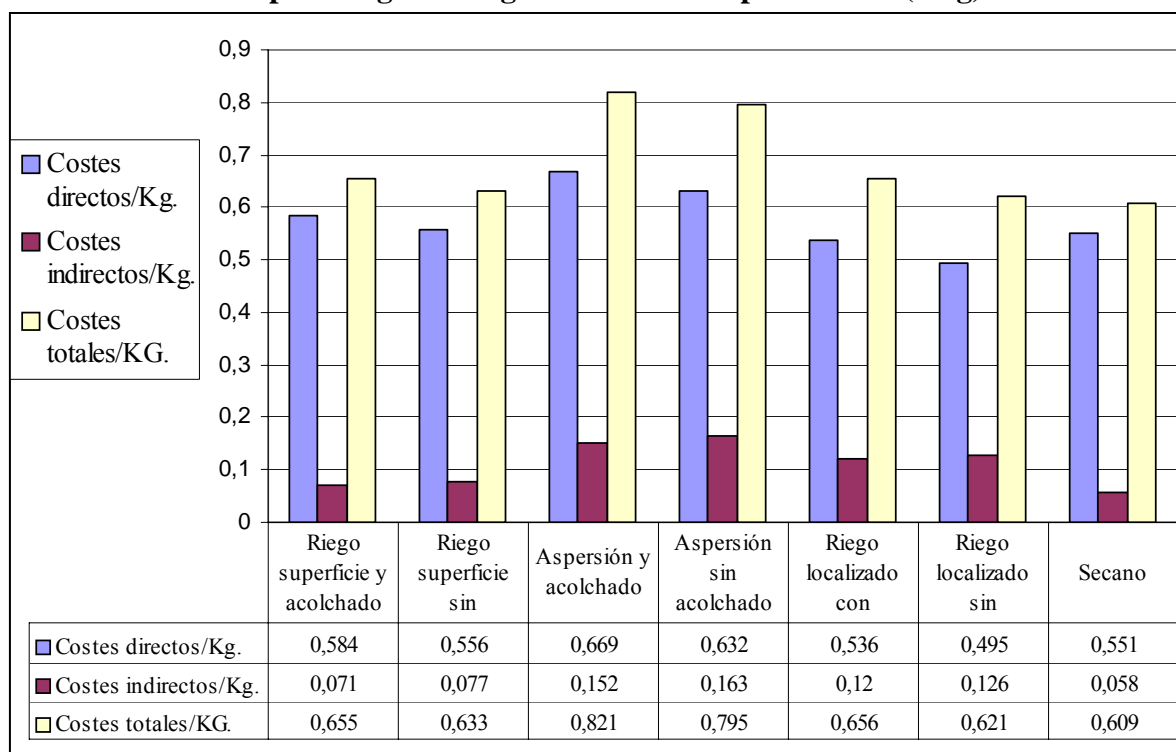
1	preparación del terreno	6	abonado de cobertera
2	abonado de fondo	7	control de hierbas
3	herbicida de presiembra	8	riegos
4	siembra	9	tratamientos fitosanitarios
5	gestión del acolchado de plástico	10	recolección (2 pases)

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

En muchos países, los costes de los productos agroquímicos exceden o se acercan al 50% del coste total para la producción del algodón en rama. Las excepciones tienen razones

específicas, tales como subsidios gubernamentales o el coste especialmente elevado de algunos otros insumos. Tal es el caso de Israel, donde el agua de riego es muy cara, o Brasil, donde el coste de los productos químicos es inferior al 20% debido al alto coste de la mano de obra empleada en la recolección (EFTA, 2001).

Gráfico 5-2. Costes por kilogramo según el sistema de producción (€/kg)



Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

Los costes totales en Andalucía varían según el tipo de riego, pero según un reciente estudio de la Consejería de Agricultura y Pesca (2005) están entre 2.048 y 2.556 €/ha (0,63-0,82 €/kg). Como se puede ver en el Gráfico 5-2, los costes más elevados se dan en el caso de que el riego se realice por aspersión y se ponga acolchado plástico.

Tabla 5-1. Ingresos según el tipo de explotación

	Riego superficie y acolchado	Riego superficie sin acolchado	Aspersión y acolchado	Aspersión sin acolchado	Riego localizado con acolchado	Riego localizado sin acolchado	Secano
Rendimiento (Kg/ha)	3.528	3.238	3.113	2.897	3.864	3.676	1.583
Precio algodón (€/Kg)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Ingresos (€/ha)	1.058,4	971,4	933,9	869,1	1.159,2	1.102,8	474,9
Costes (€/Kg)	0,655	0,633	0,821	0,795	0,656	0,621	0,609
Costes (€/ha)	2.310,840	2.049,654	2.555,773	2.303,115	2.534,784	2.282,796	964,047
Balance (€/ha)	-1.252,440	-1.078,254	-1.621,873	-1.434,015	-1.375,584	-1.179,996	-489,147
Subvención ¹⁷ (€/ha)	2.548	2.548	2.548	2.548	2.548	2.548	2.548
Ingresos totales (€/ha)	1.295,56	1.469,75	926,13	1.113,98	1.172,42	1.368	2.058,85

Fuente: elaboración propia a partir de Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

¹⁷ La subvención con el nuevo régimen de ayudas está formado por 1.539€/ha en concepto de ayuda desacoplada y 1.309 €/ha como ayuda específica al cultivo de algodón.

Los costes de producción son en general mayores que el precio de venta que tiene el algodón en el mercado internacional, haciéndose imprescindibles las ayudas para el mantenimiento del sector. Como se puede ver en la Tabla 5-1, el sistema más rentable es el de secano y el menos rentable el que emplea riego por aspersión y acolchado plástico.

Tabla 5-2. Comparación de ingresos con el antiguo sistema de ayudas y la nueva PAC

	Riego superficie y acolchado	Riego superficie sin acolchado	Aspersión y acolchado	Aspersión sin acolchado	Riego localizado con acolchado	Riego localizado sin acolchado	Secano
Ingresos¹⁸ totales (€/ha) antiguo sistema	3.976,840	3.930,626	3.292,007	3.315,705	4.109,056	4.161,764	3.261,933
Ingresos totales (€/ha) reforma PAC	1.295,560	1.469,746	926,127	1.113,985	1.172,416	1.368,004	2.058,853
Reducción de renta (%)	67%	63%	72%	66%	71%	67%	37%

Fuente: elaboración propia a partir de Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

Con la nueva reforma agraria los productores han visto reducido su nivel de rentas, debido a que no existe un precio mínimo garantizado y las ayudas desacopladas, junto con la ayuda específica al cultivo de algodón, no permiten mantener tal nivel anterior. Esto se puede comprobar en la Tabla 5-2, donde para el cálculo se han utilizado los mismos parámetros que en la tabla anterior y se ha cambiado el precio del algodón sin desmotar por el precio mínimo que garantizaba la Unión Europea.

Tabla 5-3. Coste de los productos químicos de algodón bajo riego en 1990/91 (€/ha)

País	Herbicidas	Fertilizantes	Insecticidas	% sobre el coste total	Coste Total
Coste de productos químicos de algodón en secano en 1990/91 (€/ha)					
Australia	32,37	59,95	286,55	32	1.199,62
Egipto	8,66	71,50	11,55	19	490,88
EEUU*	0,00	108,05	150,99	17	1.535,33
India	0,00	88,45	144,60	35	664,97
Israel	55,09	228,95	269,76	18	3.128,72
Pakistán		32,90	55,41	32	279,41
Perú		15,35	157,90	27	1.166,49
Turquía	7,02	53,88	328,57	28	1.409,95
Coste de productos químicos de algodón en secano en 1990/91 (€/ha)					
Australia	16,79	31,76	98,94	25	582,75
Brasil	9,27	37,39	37,84	15	548,56
EEUU*	0,00	65,20	147,87	25	852,36
Guatemala	10,18	44,98	357,14	32	1.271,12
India		45,6	806,0	30	421,8
Zimbabwe		57,7	42,0	32	315,8

* En el caso de los EEUU los herbicidas están incluidos bajo los insecticidas.

Fuente: ICAC (1993c)

¹⁸ Calculado con el precio objetivo de 106,3 €/100 Kg de algodón, no con el precio objetivo reducido.

Por otro lado, con el fin de mostrar el elevado peso específico de carácter económico que pueden llegar a suponer los insumos químicos se ha elaborado la Tabla 5-3, donde se indican los costes de los mismos en diferentes países.

Pese a ser datos de la campaña 1990/91, es ilustrativo ver los elevados costes que, desde hace ya algunos años, tienen que enfrentar los productores de un cultivo que se ha convertido en uno de los principales demandantes de agroquímicos del mundo. Tal y como se puede observar, los productos insecticidas son los que ocasionan los mayores costes, debido a la vulnerabilidad que presenta el cultivo frente a las plagas.

(b) Economía de la producción de algodón ecológico

En primer lugar, es necesario mencionar que son escasos los datos de los que disponemos sobre costes de producción del algodón ecológico en relación con el convencional. En 1994, el ICAC se puso en contacto con todos los productores de algodón ecológico de esta organización para tratar de recopilar información a través de una encuesta. Entre los asuntos que muchos productores no contestaron se encontraba, precisamente, el del coste de producción de algodón ecológico comparado con el algodón convencional (ICAC, 1994b). Sin embargo, con la información incompleta de la que se disponía, se indicaba que en Turquía el coste de la producción ecológica excede a la convencional en un valor que oscila entre el 10,7% y el 15,1%, siendo el coste de control de insectos nulo, mientras que el coste de fertilización excede el de la producción ecológica respecto de la convencional en un 17%. Los costes de control de malezas también aumentaron levemente. En lo tocante a EEUU, el citado informe indica que, según la información disponible de California, el coste de la producción ecológica superó en más de un 13% al de la producción convencional. Según el informe, si se toma como promedio una reducción del 25% en el rendimiento y un incremento en el coste del 10%, la producción de algodón ecológico no será rentable a menos que se consiga un precio por el mismo un 43% superior (ICAC, 1994a).

Dos años más tarde, un informe del ICAC (ICAC, 1996), afirmaba que existe una gran variación entre los costes de producción de algodón ecológico y convencional, pero que es difícil obtener datos precisos al respecto debido a que no hay estadísticas amplias sobre los mismos, dado que los certificadores no divulgan la información de la que disponen con el fin de respetar la confidencialidad de los productores. En cualquier caso, este mismo Informe apuntaba que el coste de la producción es, al menos, un 10% superior en el cultivo del algodón ecológico, debido, fundamentalmente, a las operaciones manuales y al uso de medios no convencionales y más costosos para el control de insectos.

A pesar de lo anterior, otros informes más recientes del ICAC (2003) ponen de manifiesto que, por ejemplo en Nicaragua, la producción de algodón ecológico es bastante menos costosa que la producción convencional, aunque, para evaluar su rentabilidad habrá que ver el nivel de rendimiento y la prima recibida por la producción de algodón ecológico.

En otro estudio llevado a cabo por el servicio Cooperativo de Extensión Agrícola de la Universidad de California (Klonsky *et al.*, 1995) se obtuvieron algunas estimaciones para la producción de algodón ecológico, con distintos niveles de rendimiento, en el Valle de

San Joaquín, California. La conclusión a la que llegaron es que es necesario que la producción orgánica tenga un precio con prima para mantenerse económicamente viable.

Más recientemente, se han realizado comparaciones entre el rendimiento del algodón ecológico de Estados Unidos y el rendimiento promedio del país en los mismos años (ICAC, 2003). Como se puede observar en la Tabla 5-4 los rendimientos del algodón ecológico pueden superar los rendimientos del algodón convencional, en un año dado. En los últimos doce años, de 1990/91 a 2001/02, el promedio muestra que los rendimientos del algodón ecológico han sido inferiores tan sólo en un 6% al rendimiento promedio del convencional para el país. Tan sólo en los últimos cuatro años que muestra la tabla, desde la campaña 1998/99 a 2001/02, la producción de algodón ecológico es sensiblemente inferior en comparación con la producción convencional. En los primeros seis años de producción del algodón ecológico, los productores de este tipo de algodón obtuvieron, como promedio, rendimientos de la cosecha superiores en un 13% al promedio nacional. No sabemos muy bien a qué se pueden deber los resultados más bajos de los últimos cuatro años, aunque el último periodo de seis años, coincide con la adopción del algodón transgénico en Estados Unidos.

Tabla 5-4. Rendimientos del algodón ecológico y el convencional en EEUU

Año	Rendimiento nacional (Kg/ha)	Rendimiento del ecológico (Kg/ha)	Porcentaje (%)
1990/91	711	906	127
1991/92	731	616	84
1992/93	783	845	110
1993/94	679	852	126
1994/95	794	836	105
1995/96	602	745	124
1996/97	792	779	98
1997/98	762	779	102
1998/99	702	495	71
1999/00	680	435	64
2000/01	708	426	60
2001/02	790	469	59

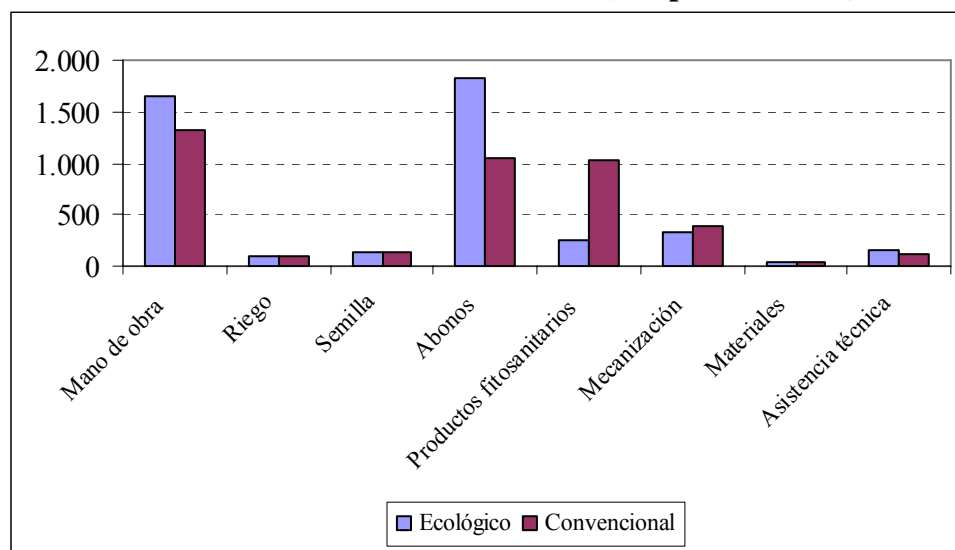
Fuente: ICAC (2003)

Por otra parte, en el país que cuenta con la mayor producción de algodón ecológico, Perú, y más concretamente a la región del Valle de Cañete, a través del Ministerio de Agricultura de ese país (2002), se promocionó y organizó una cadena productiva de algodón ecológico. En el Valle de Cañete el proyecto se implementó a través de la Oficina de Promoción Agraria de la Agencia Agraria de Cañete y, recientemente, la FAO ha establecido un convenio con la Dirección General de Promoción Agraria (2002) para diagnosticar el funcionamiento de la cadena productiva del algodón ecológico en dicha región. Uno de los resultados de esta acción es la realización de un estudio en el que se comparan la producción ecológica con la convencional y que, salvando las diferencias que existen con el cultivo en Andalucía, puede darnos una visión aproximada de dónde residen

las principales diferencias, en cuanto a costes principalmente, entre ambos sistemas de producción.

Tal y como podemos ver en el Gráfico 5-3, los costes, en la mayor parte de las partidas consideradas es muy similar entre el cultivo ecológico y el convencional, aunque el coste sea algo mayor en el cultivo ecológico, concretamente, supone un 3,6% más. El insumo en el que la diferencia es mayor es en el de los productos fitosanitarios, que suponen en el cultivo ecológico un coste del 5,26% frente al 23,8% respecto del coste total en el cultivo convencional. Esto es debido a que en el cultivo ecológico los productores realizan muchos de los controles fitosanitarios a un precio muy bajo, frente al elevado coste que supone la gran variedad de fitosanitarios utilizados en el cultivo convencional, especialmente los insecticidas. En cuanto a los costes de fertilizantes o abonos, en el caso del algodón ecológico suponen el 37,89% del coste total, siendo en el convencional algo menores, el 24,32%. En el resto de las partidas no hay diferencias significativas, el coste de la mano de obra es algo mayor en el cultivo ecológico, debido a que hay que realizar algunas prácticas, como la eliminación de malas hierbas, o bien de forma manual o mecánica y lo mismo ocurre con otras faenas. Poca diferencia hay, también en cuanto a la asistencia técnica, con un coste algo mayor en el cultivo ecológico, a pesar, incluso de que en muchas ocasiones ésta viene facilitada por entidades públicas, u otros organismos, de forma gratuita.

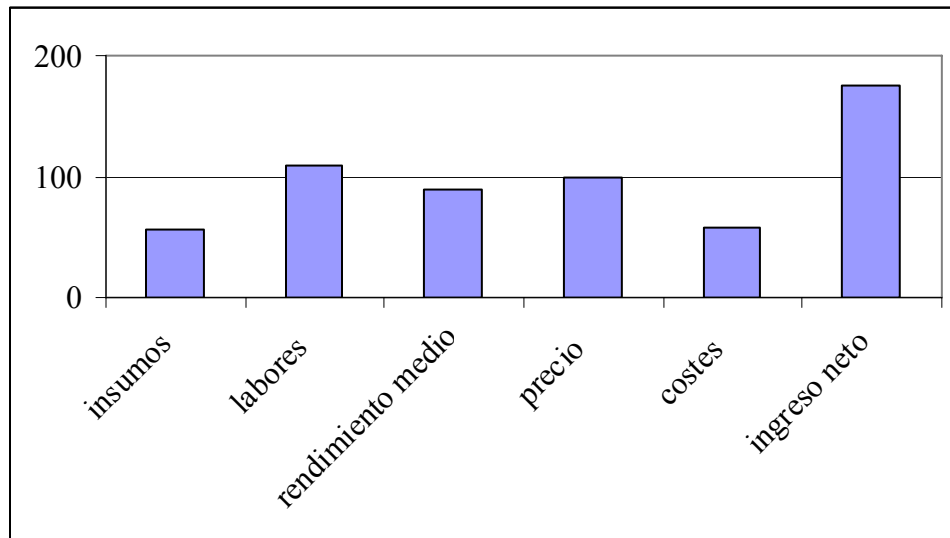
Gráfico 5-3. Comparación de costes entre los cultivos de algodón ecológico y convencional en el Valle de Cañete (campaña 2001/02)



Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura (2002)

Por último, se va a hacer mención a un análisis de costes y beneficios realizado en seis explotaciones de algodón ecológico de la India. Los datos son el resultado de hallar la media de cada partida considerada en esos seis casos. Una vez realizadas las medias, hemos sacado el porcentaje del algodón ecológico respecto del convencional (valor 100%) en cada partida.

Gráfico 5-4. Comparación de los costes e ingresos entre el algodón ecológico convencional en India. Media de seis explotaciones (%)



Fuente: Organic Exchange (2006)

Los resultados, tal y como podemos ver en el Gráfico 5-4, son que los costes de insumos son sensiblemente mayores en el algodón convencional que en el cultivo ecológico. El coste de las labores es similar en uno y en otro sistema; algo mayor en el cultivo ecológico. El rendimiento medio es ligeramente superior en el cultivo de algodón convencional. En cuanto al precio, es el mismo para el ecológico que para el convencional. Los costes son más bajos para el cultivo de algodón ecológico y los ingresos (donde se incluye una pequeña subvención que reciben los ecológicos) son notablemente más elevados. Ello hace que los beneficios sean mayores en el cultivo de algodón ecológico.

5.2.MERCADO DEL ALGODÓN

(a) El mercado internacional del algodón

A principios del siglo XX el comercio mundial de algodón estaba en manos en un 90% en países europeos. Sólo el Reino Unido, cuna de la industria textil, acaparaba el 70% del mismo. A principios de ese siglo el suministro de algodón era proporcionado esencialmente por EEUU, India y Egipto. La primera guerra mundial produjo una primera escisión entre los países productores y consumidores, de manera que numerosas industrias textiles se implantaron en otros países. Con la segunda guerra mundial la ruptura se hizo más grande, sobretudo a partir de la independencia posterior de las colonias europeas.

En la actualidad la economía algodonera es muy diferente, debido principalmente a que el Reino Unido tiene un papel irrelevante en la industria textil. Mientras tanto, nuevos países son los suministradores globales. EEUU, pese a que mantiene hoy día su liderazgo en el comercio internacional, ha perdido su hegemonía y su cuota de participación en la producción y en el mercado.

El comercio mundial

El comercio mundial de fibra de algodón estuvo basado durante todo el siglo XIX y gran parte de la primera mitad del XX en un sistema totalmente liberal. El desarrollo de la industria textil inglesa provocó una corriente importadora desde EEUU. Las fuertes especulaciones indujeron al establecimiento de una reglamentación de intercambio, en la que Liverpool jugó un papel capital con la creación en 1841 de la “Cotton Broker’s Association”, que fue la primera tentativa de organización de mercado. Pese a que Liverpool fue durante mucho tiempo el centro del mercado algodonero, hoy día es la bolsa de Nueva York la que lidera y ordena el mercado (López Bellido, 2003).

En los últimos años, India es el país donde se ha sembrado más algodón en el mundo (ver Tabla 5-5), sin embargo, debido a los bajos rendimientos obtenidos, no es el principal productor, como se puede ver en. Observando conjuntamente ambas tablas, se puede apreciar que el rendimiento por hectárea es muy variable según el país productor.

A India le siguen en importancia Estados Unidos y China, con una estimación de superficie cultivada de algodón en el último año registrado (campaña 2003/2004) en torno a los cinco millones de hectáreas. En Pakistán, cuarto país en importancia, se estima que se cultivan alrededor de 3.000 hectáreas y en Uzbekistán, quinto, en torno a las 1.400 hectáreas. En el resto de países la superficie cultivada de algodón es netamente inferior a los países mencionados.

Tabla 5-5. Superficie cultivada de algodón en los principales países productores (miles de hectáreas)

Países	2001/2002	2002/2003*	2003/04**
India	8.730	7.600	8.400
EEUU	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
Brasil	750	735	940
Turquía	693	700	710
UE	501	453	436
Australia	420	225	175
Egipto	315	302	218
Otros	7.527	7.203	7.986
Total	33.912	30.647	33.265

* Valores aproximados; ** Valores estimados

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

Por otro lado, la producción mundial de algodón casi se duplicó en el periodo 1960-1999, pasando de las 10 millones de toneladas de fibra a cerca de 20 millones. Aunque en la actualidad los países productores son más de 100, un pequeño grupo es el que concentra gran proporción de la producción mundial (Tabla 5-6). China produce aproximadamente el 25%, EEUU el 20%, India el 14% y Pakistán el 9%. Entre los cuatro países pueden acumular entre el 65% y el 70% de la producción mundial.

Tabla 5-6. Producción de algodón en los principales países productores (miles de toneladas)

Países	Promedio 1997/99	2000/01	2001/02	2002/03*	2003/04**
China	4.311	4.420	5.313	4.921	4.790
EEUU	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	-
UE	495	515	542	477	-
Egipto	268	210	314	290	-
Argentina	215	167	60	61	-
Otros	2.403	2.610	2.891	2.606	3.931
Total	19.288	19.314	17.450	19.167	20.068

* Valores aproximados; ** Valores estimados

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

En lo que se refiere a la evolución reciente de la producción de algodón, no se aprecian cambios importantes en prácticamente los últimos diez años. Sin embargo, según un informe publicado por el ICAC en noviembre del 2004, se preveía un récord de

producción mundial de algodón en la campaña 2004/06, alcanzando el valor de casi 25 millones de toneladas. Sin embargo, para la campaña 2005/06 se preveía un descenso del 10%, llegando a la cifra de 22,2 millones de toneladas.

Tradicionalmente, los principales países exportadores de fibra han sido EEUU, Rusia, China, Pakistán, Australia y diversos países africanos. Y los principales países consumidores han sido Japón, algunos de la Unión Europea, Corea, Taiwán, Hong-Kong e Indonesia.

Hay que decir, que del mismo modo que la producción está concentrada en determinados países, las exportaciones también. En la campaña 2003/04 se exportaron 6,7 millones de toneladas de fibra de algodón, de las que el 54% tuvieron como origen los EEUU, Uzbekistán y Brasil (Tabla 5-7). Hay que destacar sobretodo el caso de Brasil, que en muy poco tiempo se ha convertido en el tercer exportador mundial de fibra de algodón, pasando de exportar 359.000 toneladas en el año 2003 a 500.000 en el 2004.

Tabla 5-7. Exportaciones mundiales de fibra de algodón (miles de toneladas) en la campaña 2003/04

Países	Exportaciones	Porcentaje respecto del total
EEUU	2.453	36%
Uzbekistán	722	11%
Brasil	500	7%
Australia	365	5%
UE	359	5%
Malí	245	4%
India	150	2%
Benin	142	2%
Pakistán	125	2%
Siria	124	2%
Egipto	100	1%
Sudán	85	1%
China	43	1%
Argentina	40	1%
Otros	1.307	19%
Total	6.760	100%

Fuente: elaboración propia a partir de ICAC (2004)

A diferencia de las exportaciones, las importaciones se encuentran mucho menos concentradas. Solamente China destaca del resto, concentrando el 31% del total (ver Tabla 5-8). A destacar que México ha visto reducida sus importaciones en la campaña del 2004, pasando de importar alrededor de 425.000 toneladas de fibra de algodón en las campañas 2001/02 y 2002/03 a tan sólo 291.000. La Unión Europea también ha pasado de ser la segunda importadora a nivel mundial en la campaña 2002/03 (en campañas anteriores era la primera) a ser la tercera debido al incremento de las importaciones turcas, que han pasado de representar 417.000 toneladas en la campaña 2002/03 a 550.000 en el 2004. También hay que destacar también el caso de Uzbekistán, que en el año 2004 tan solo importó 1.000 toneladas, cuando en campañas anteriores había importado cantidades por encima de las 350.000 toneladas (ICAC, 2004).

Tabla 5-8. Importaciones mundiales de fibra de algodón (miles de toneladas) en la campaña 2003/04

Países	Importaciones	Porcentaje respecto del total
China	2.094	31%
Turquía	550	8%
UE	488	7%
Indonesia	478	7%
Tailandia	405	6%
Bangla Desh	348	5%
Rusia	295	4%
México	291	4%
Corea del Norte	276	4%
Japón	172	3%
India	150	2%
Pakistán	137	2%
Vietnam	110	2%
Otros	970	14%
Total	6.764	100%

Fuente: elaboración propia a partir de ICAC (2004)

Los precios del algodón

El precio de la fibra de algodón es muy variable y depende de varios factores, entre los que cabe destacar los siguientes:

- De las irregulares en la producción, debido a la influencia del clima, plagas, puesta en producción de nuevas superficies o retiradas, etc.
- De los precios de las fibras textiles competidoras, como el nylon o el poliéster, que están muy relacionados con el precio del petróleo.
- El precio del crudo, que hace incrementar o no los costes de producción.
- La moda, que tiene una gran influencia sobre la demanda de algodón.
- Movimientos especulativos generados por los grandes productores y consumidores. Ej.: China puede actuar como importador o como exportador neto.

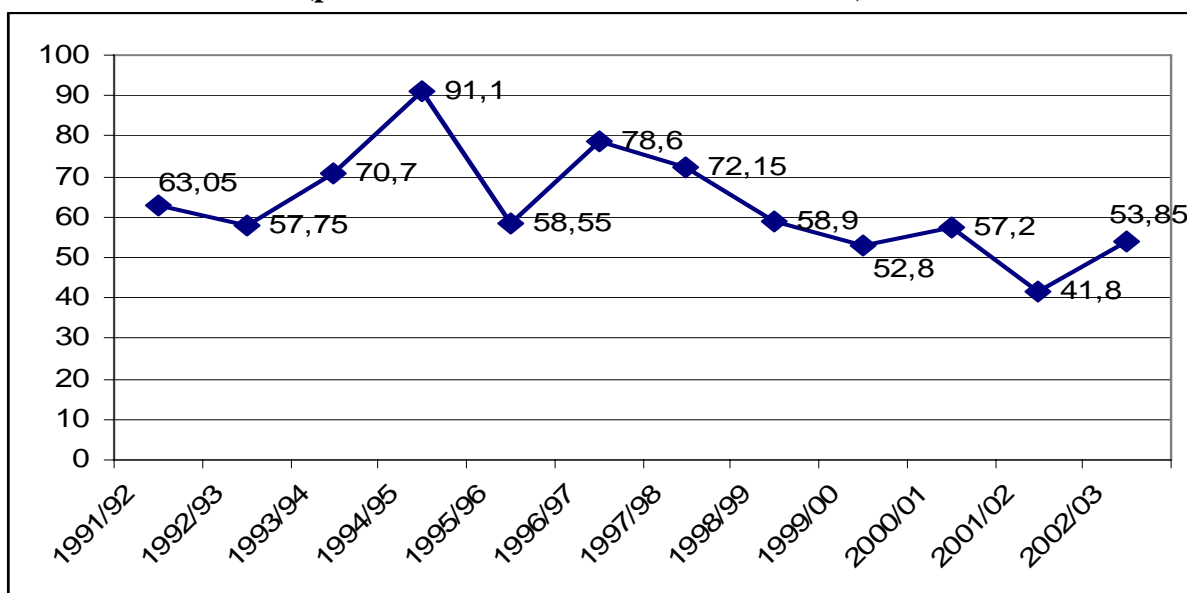
Además, el precio de la fibra depende de la calidad, valor textil (longitud, finura, resistencia, grado de limpieza e impurezas de la fibra) y el origen de su procedencia. De este modo, no existe un único precio en el mercado del algodón. Sin embargo el precio de la fibra de algodón más comúnmente utilizado es el *Cotton Outlook A Index* o Índice A de *Cotton Outlook*. Este índice corresponde a los algodones considerados de calidad superior y se expresa en centavos de dólar estadounidense por libra de peso; es el promedio de los cinco precios más bajos entre los algodones de fibra corta (1-3/32). El anterior índice se fija en la Bolsa de Liverpool. Sin embargo, pese a la importancia de la Bolsa de Liverpool es la de Nueva York la que principalmente determina los precios mundiales de la fibra, dada la posición dominante de EEUU en las exportaciones mundiales.

Una de las grandes causas de la variabilidad de los precios en el mercado es la ausencia de *stocks* reguladores. Se han realizado numerosos intentos de estabilizar el

mercado. Sin embargo, la falta de acuerdo se ha debido siempre al escaso interés de los principales consumidores, como China, EEUU, Rusia, Japón y la UE en financiar unos *stocks* de regulación, y a la oposición encubierta de las grandes empresas comercializadoras. Los compradores de algodón son un grupo muy reducido de empresas multinacionales muy poderosas, que mantienen una posición de oligopolio y que con frecuencia aplican movimientos especulativos. Se oponen a la formación de reservas de regulación y a una mayor transparencia e intervención de los productores, especialmente de los países en desarrollo (López Bellido, 2003). Con respecto al comportamiento del precio del algodón, se pueden identificar tres etapas históricas en el comportamiento de los precios:

- Etapa de crecimiento hasta finales de los años 70, cuando la tasa de crecimiento anual promedio se situó cerca del 10%.
- 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 estaba cercana al 0%.
- Etapa de disminución de los precios desde 1995 hasta 2002, como se puede observar en el Gráfico 5-5, siendo la tasa de decrecimiento en este periodo de -9,7%.

Gráfico 5-5. Precio mundial del algodón desmotado en centavos de dólar EEUU/lb (promedio anual *Cotton Outlook A Index*)



Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2005)

A partir del año 2002 se produjo una recuperación de los precios mundiales, sin embargo en la campaña 2004/05 los precios volvieron a caer como resultado de un estancamiento de la demanda y de los incrementos en la producción debidos fundamentalmente a la influencia de tres factores: El incremento del precio del poliéster y el nylon a causa de la subida del precio del petróleo, la aplicación de nuevas tecnologías y la expansión del cultivo a nuevas zonas como Brasil, África y Turquía. Los precios para el algodón desmotado experimentaron una subida en las campañas 2005/06, marcando un

precio de 56,15 centavos de dólar EEUU/lb, y 2006/07¹⁹, con un precio de 58 centavos de dólar EEUU/lb (ICAC, 2007).

La Política Agraria Común en la Unión Europea

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 nº 4 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 (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005).

En abril del año 2004 la Comisión Europea aprobó un nuevo régimen de ayudas a la producción algodonera que supone un desacoplamiento de las ayudas percibidas, hasta ahora en función de la producción. Esta reforma empezó a aplicarse a partir de enero del año 2006. Esta nueva situación es valorada desde los principales sectores implicados como un ataque frontal a la viabilidad del sector algodonero, comprometiendo con ello la continuidad de la actividad. Para entender cuanto de diferente es este sistema de ayudas respecto al anterior vamos a empezar explicando el primero y después la nueva PAC, ambos sucintamente.

Anterior Régimen de Ayudas

El anterior sistema no se trataba de una Organización Común de Mercado sino de una regularización especial que encontraba 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 sustentaba sobre una restricción del presupuesto, aunque garantizando unos precios adecuados a los algodoneros. Igualmente importante era el énfasis en la componente ambiental, a través del control de la producción y de la limitación de las superficies que podían optar a la ayuda.

La ayuda se articulaba a través de las desmotadoras, a las cuales la Comisión Europea liquidaba una cantidad siempre que asegurasen un precio mínimo a la producción de algodón sin desmotar fijado en 100,99 €/100 kg. La ayuda quedaba fijada entre la diferencia del precio objetivo, fijado en 106,0 €/100 Kg y el precio mundial del algodón sin desmotar.

El precio objetivo era aplicado al algodón que cumplía los siguientes requisitos:

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

Las variaciones de precio por diferencia en la calidad quedaban contractualmente concertadas entre la desmotadora y el agricultor. El control presupuestario se instrumentaba

¹⁹ Este valor está calculado desde el 1 de agosto del 2006 al 30 de junio del 2007

a partir de las Cantidades Nacionales Garantizadas, que funcionaba a modo de cuota que no se podía superar sin sufrir penalizaciones.

En cuanto a la limitación del área de cultivo, sólo podían optar a las ayudas aquellas explotaciones que realizaran rotación de cultivo. Sin embargo las Comunidades Autónomas tenían la capacidad de exceptuar esta norma a las explotaciones cuya superficie total no superase las 10 hectáreas.

Reforma del Régimen de Ayuda Comunitaria al algodón

La reforma queda publicada en el Reglamento (CE) nº 864/2004 del Consejo y surge del compromiso adquirido por la Unión Europea en el marco de las negociaciones de la Ronda de Doha. Ese año el sector algodonero africano había sufrido una grave crisis debido a la competencia desleal en el mercado de la producción subvencionada de la Unión Europea y sobretodo de Estados Unidos.

Consiste en la aplicación de un pago único, también denominado desacoplamiento. Este 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 (años 2000, 2001 y 2002) o bien haya heredado una explotación o obtenido los derechos de ayuda desde la reserva nacional o mediante transferencia. Desde la entrada en vigor de esta ley la ayuda directa se da en dos pagos:

- Pago disociado: su valor es de 1.509 €/ha. Esta ayuda representa el 65% del total y se concede a la superficie agraria admisible, que es aquella resultante de la media de las superficies acogidas a ayudas durante el periodo de referencia.

- Ayuda específica al cultivo de algodón: representa el 35% del total y se concede sólo a la superficie cultivada con algodón. Supone 1.039 €/ha. La superficie básica nacional, aquella a la que se le puede conceder esta ayuda, es de 70.000 hectáreas. En el caso de que la superficie de algodón supere esta superficie básica la ayuda se reduce proporcionalmente a la superficie rebasada. Esta ayuda puede incrementarse hasta en 10€/ha para los agricultores que pertenezcan a una Organización Interprofesional Autorizada (OIA).

Hay que comentar que esta división de las ayudas se permite hasta el año 2010, en que todas las ayudas serán en forma de pagos disociados. La superficie que se puede acoger a las ayudas ha de estar situada en tierra autorizada para la producción por el Estado, sembrada con variedades autorizadas y mantenida, como mínimo, hasta la apertura de las cápsulas en condiciones normales de crecimiento.

Desde su aprobación en abril del 2004 la reforma ha contado con la oposición de las organizaciones agrarias y el Gobierno español. Tanto es así que el 7 de septiembre del 2006 la Corte de Justicia Europea dio la razón a España y anuló este nuevo régimen de ayudas. Sin embargo, este régimen se ha mantenido durante este año 2007 y la Unión Europea retrasa los cambios en el sistema de ayudas al algodón hasta el año 2008.

Esta reforma de la PAC puede conllevar dos aspectos negativos. Por un lado, tal y como se planten las ayudas, el agricultor cobra de dos a tres veces más en concepto de ayudas que no en valor de venta del producto (Tió Saralegui, 2004). Esto lleva consigo que el productor tienda a reducir costes de cultivo extensificando, de manera que disminuye la producción, con el consiguiente perjuicio a la cadena transformadora. Así, si bien es cierto que mediante este sistema el productor no ve reducida su renta, es el sector transformador el que ve peligrar su continuidad. Por otro lado, el motivo por el cual el Gobierno español llevó el asunto a los tribunales europeos es que éste asegura que mediante la ayuda específica al cultivo propuesta no se cubren los costes de producción y la renta de los productores se ve reducida.

El día 30 de agosto del 2007 la comisaria de agricultura de la Unión Europea aseguró que en octubre estará lista la nueva reforma sobre el sector del algodón y que debería ser aplicable antes de la siembra de la próxima campaña.

(b) El mercado del algodón ecológico

La producción de algodón ecológico tiene sus raíces en el desarrollo de la agricultura ecológica, sobretodo del sector alimenticio, que se está dando desde los años sesenta del pasado siglo.

Los primeros proyectos de algodón ecológico se llevaron a cabo de manera independiente en EEUU y Turquía, siendo este último el primer país en certificar su producción como ecológica en 1990. La producción estadounidense surgió en un contexto ambientalista, los problemas ambientales habían llegado a niveles alarmantes, con productores sufriendo enfermedades causadas por los pesticidas y con el suelo y los acuíferos contaminados. A finales de los años ochenta algunos productores decidieron desarrollar un mercado dentro del país para el algodón ecológico y promover su producción (Ton, 2002).

La producción ecológica turca tuvo diferentes orígenes. Turquía había empezado a ser una importante fuente de productos ecológicos para Europa. El algodón se producía por todo el país y tenía potencial para ser incluido de manera rentable en las rotaciones de cultivo si se creaba el mercado. La producción turca de algodón ecológico se inició en la región oriental mediterránea de Kahramanmaras en 1989/90. El proyecto se denominó *Fudación de Buenos Alimentos* y fue seguido de un segundo proyecto internacional que comenzó en Salihli (Manisa), en la región del Egeo, ejecutado por la compañía alemana Rapunzel. Turquía produjo 10.000 toneladas entre 2000/01 (Aksoy, 2003). El éxito de la producción ecológica en este país proviene de la baja incidencia de las plagas y de la experiencia acumulada tras varios años cultivando bajo este sistema de producción.

Todos los otros proyectos se iniciaron de mediados a finales de los noventa. Un número significativo de proyectos fueron desarrollados por compañías privadas (ej: *REMEI* en India, *Verner Frang* en Perú, *Bo Weevil* en Turquía, *Hess-Natur* también en Turquía, etc.). Las motivaciones comerciales incluían la expectativa del crecimiento de la demanda, la necesidad de asegurar una oferta adecuada de algodón certificado y la intención de acortar la cadena de intermediarios (Ton, 2002).

Otros proyectos han nacido del lado de la cooperación al desarrollo con fondos gubernamentales o privados (ej: *SEKEM* en Egipto, *REMEI* en Tanzania, *Pakucho Pax* en Perú, *Ecotropic* en Senegal, *Outspan* en Uganda, *Kuyichi* en Perú, etc.). También surgieron otros proyectos de desarrollo ajenos a esos fondos (ej: *Bo Weevil* en Uganda, *ENDA-Pronat* en Senegal y *OBEPAB* en Benin).

Algunos proyectos fracasaron a final de la década de los noventa, debido a diversos factores: preparación técnica insuficiente, mal asesoramiento a nivel agronómico, contradicciones en la formulación del proyecto, falta de capacidad financiera, desastres naturales, etc. (Ton, 2002).

Producción

Hoy en día la producción de algodón ecológico se encuentra entre 15-20 países, aunque se concentra básicamente en ocho países y su evolución es diferente según el país. Se puede apreciar en la Tabla 5-9 que durante los primeros años el ritmo de crecimiento fue muy elevado, sufriendo una caída a lo largo de tres campañas seguidas, desde 1996-97 hasta 1998-99.

El principal responsable de esta caída fue EEUU, cuya producción se redujo considerablemente. Se estima que en EEUU durante la campaña 1998-99 se sembraron 4.062 hectáreas de algodón ecológico y es posible que sólo se recolectara un cuarto de la superficie. Las razones de la bajada de producción en esta campaña fueron las mismas que afectaron a la producción convencional: condiciones meteorológicas frías y lluviosas en el oeste y secas en el sudoeste. No obstante, pueden existir otras causas que expliquen esa bajada de producción en el resto de campañas: traslado de la demanda a terceros países, los problemas que tienen que enfrentar los agricultores en el nuevo manejo que requiere el cultivo de algodón ecológico, la falta de investigación, los altos costes de producción, etc.

El resto de países no manifiestan esta caída, más bien al contrario, India, Turquía, Senegal o Tanzania experimentan incrementos en sus producciones. En la campaña 1999-00 se reactiva con mucha fuerza la producción, gracias a India y, sobre todo, a Turquía, que pasa de las algo más de 700 t a rondar las 10.000 t en la campaña 2000/01.

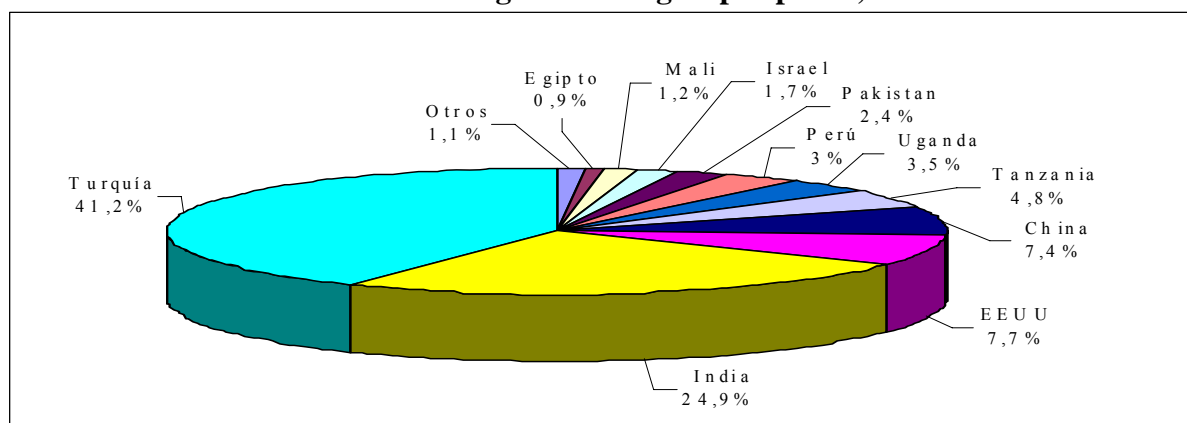
Los datos más recientes de los que se dispone ponen de manifiesto que el crecimiento ocurrido entre 1990 y 2001 no se ha estancado, sino que continúa a un ritmo incluso mayor. En efecto, la producción de algodón ecológico mundial ha alcanzado en la campaña 2004/05 la cifra de 25.394 toneladas, repartidas entre 22 países (Organic Exchange, 2006d). Entre ellos, como podemos observar en el Gráfico 5-6, destaca Turquía con más del 40% de la producción, India con el 25%, EEUU con el 7,7% y China con el 7,3%, suponiendo entre todos ellos el 79% de la producción mundial. Pese a todo, la producción ecológica hoy día supone tan solo el 0,1% de la producción total de algodón.

Tabla 5-9. Evolución de la producción ecológica en el mundo (t)

Países	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
Argentina	-	-	-	-	75	75	-	-	-	-	-
Australia	-	-	500	500	750	400	300	300	-	-	-
Kenia	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	-
Mozambique	-	-	-	-	-	100	75	50	-	-	-
Nicaragua	-	-	-	-	20	20	20	20	-	-	-
Paraguay	-	-	-	100	75	50	50	50	-	-	-
Turquía	17	34	101	400	609	548	548	1.000	726	9.878	9.698
EEUU	330	820	2.155	4.274	5.365	7.425	3.396	2.852	1.878	2.955	1.860
India	-	-	200	250	400	925	850	1.000	825	1.150	1.000
Perú	-	-	200	675	900	900	600	650	650	500	550
Uganda	-	-	-	-	25	75	300	450	250	200	275
Tanzania	-	-	-	-	-	10	100	100	100	200	250
Egipto	-	-	50	150	600	650	625	500	350	200	200
Senegal	-	-	-	-	-	1	10	10	50	125	200
Israel	-	-	-	-	-	50	50	20	-	140	180
Grecia	-	-	-	-	300	150	125	100	75	50	50
Benin	-	-	-	-	-	-	1	5	20	20	30
Brasil	-	-	-	1	5	1	1	1	5	10	20
Zimbabwe	-	-	-	-	-	1	5	5	-	2,5	2,5
TOTAL	347	854	2.656	5.699	7.694	10.255	6.129	6.312	4.559	15.203	14.063

Fuente: ICAC (2003)

Gráfico 5-6. Producción de algodón ecológico por países, año 2004/05



Fuente: Elaboración propia a partir de Organic Exchange (2006d)

Según Organic Exchange (2006d), la producción de fibra pasó de 6.480 toneladas métricas en la campaña 2000/01 a 31.017 en la campaña 2005/06, reflejando un crecimiento anual del 76%. A nivel regional, el mayor incremento se produjo en el sureste asiático (India y Pakistán) con un valor del 692%, en oriente medio (Turquía e Israel) 478%, en el conjunto de las regiones africanas 403% y en EEUU 121%. Y por otro lado, esta misma organización estima que la demanda de fibra de algodón ecológica pasó de 5.720 toneladas métricas en el año 2000 a 32.236 en el 2005, lo que supone un crecimiento anual del 93%, y algo superior a la oferta.

La relativa disponibilidad del algodón ecológico en el mercado internacional depende de las calidades y de los precios que está dispuesta a pagar la industria transformadora (Ton, 2002). Por ejemplo, Egipto, al producir algodón de fibra larga, recibe una prima debido a que los productos que de él se obtienen son de mayor calidad. Este algodón es el doble de caro que el algodón de longitud media (25,4-30,1 mm.), que puede ser utilizado para la mayor parte de productos. Los algodones de fibra corta apenas se cultivan en ecológico.

Otros países, como por ejemplo Uganda, producen algodón de calidad a un precio aceptable, sin embargo son los costes de transporte lo que hace aumentar su precio por encima de otros países competidores como Turquía o la India. La falta de calidad y la competitividad de la empresa textil local hacen aumentar los costes. Por otro lado, Turquía tiene la cadena completa de productos de algodón ecológico y la mayor parte de ese algodón se procesa para la producción de ropa de verano, camisetas, ropa de bebé, toallas y ajueres domésticos que van destinados al mercado europeo.

Los volúmenes de algodón ecológico certificado de los que se puede disponer a corto plazo en el mercado son mayores que los volúmenes actualmente manejados. Si la demanda se garantiza de antemano, el volumen de algodón certificado se puede duplicar o triplicar fácilmente en uno o dos años (Ton, 2002). Hay que pensar que el algodón puede entrar dentro de las rotaciones de cultivo de explotaciones que ya están trabajando en ecológico. En este caso, EEUU y Turquía tienen gran potencial de expansión de sus producciones. También hay que pensar que en algunos países, como por ejemplo Uganda, debido al tipo de producción convencional sin insumos que actualmente están realizando su periodo de conversión a ecológico sería muy corto (Organic Exchange, 2006b).

Las empresas que están certificando algodón ecológico son cada vez más numerosas; entre ellas cabe destacar a las siguientes: *Ecocert*, *IMO*, *Skal/EC* reg. 2092/91, *BIOSUISSE* y *EU Flower*. En este sentido, las asociaciones OTA (*Organic Trade Association*, EEUU), *Soil Association* (GB), la japonesa *Organic Cotton Association*, el IVN (*Asociación Internacional de la Industria Textil Natural*, Alemania) y el IMO (*Instituto de Ecomercado*, Suiza) han anunciado normativas comunes bajo la denominación “*Global Organic Textiles Standard*”(GOTS).

La flexibilidad de reacción a un aumento de la demanda es menor en la India, Benin o Senegal, debido a que estas regiones el uso de insumos de síntesis ya es significativo y es necesario tratar con gran número de pequeños productores (Organic Exchange, 2006c). La capacitación, certificación y control de los sistemas requiere tiempo en países con pequeñas explotaciones, cuando el nivel de analfabetismo es elevado o las infraestructuras de transporte, mercado e industria son escasas.

Centrándonos exclusivamente en la fibra obtenida del cultivo del algodón ecológico, podemos diferenciar, por un lado, a los países productores de fibra ecológica, a aquellos que además de producir la transforman y la comercializan, otros que participan en alguna etapa del proceso de manufacturación y otros que son, únicamente, destino de los productos finales (hilos, telas, prendas de vestir, productos sanitarios, etc.).

En el mercado del algodón ecológico es frecuente encontrar cadenas de suministro integradas y proyectos de cultivo de algodón donde el riesgo es compartido, por la participación de ONG, asociaciones y empresas de comercio justo. En estos casos es usual que haya contrataciones previas, fijando un precio a pagar por el algodón ecológico (más elevado que el convencional), e incluso adelantando capital estas organizaciones para que los agricultores puedan llevar a cabo con éxito el proceso productivo. Sin embargo, uno de los problemas a los que se enfrentan los productores es que no siempre es así. Si la producción se vende como en el pasado, el productor no tiene garantizado el precio. Ellos a menudo carecen de la información sobre los tipos y volúmenes de algodón que son necesarios en cada región para poder tomar decisiones reduciendo sus riesgos financieros. Consecuentemente, cuando el precio no está garantizado, los productores se ven obligados a especular y cuando el precio del algodón es bajo muchos productores no están dispuestos a asumir el riesgo. Además, muchos de ellos, si les es posible producir otros cultivos bajo contrato, no cultivarán algodón (Organic Exchange, 2006d)

Los riesgos para los productores pueden reducirse cuando las marcas y distribuidoras determinen que cantidad de algodón ecológico quieren ir introduciendo a largo plazo, trabajen con sus socios proveedores para identificar proyectos específicos de algodón ecológico que ellas quieran introducir entre sus fuentes de aprovisionamiento e involucren a los productores y transformadores en planes integrales para implementar y evaluar el progreso hecho en su programa de algodón ecológico.

A continuación vamos a realizar un repaso a las diferentes zonas productoras del mundo.

Turquía

La producción turca se da en explotaciones de entre 15 y 20 hectáreas. La calidad de la fibra es, como vimos en el capítulo anterior, similar a la obtenida en producción convencional. Las primas obtenidas por los productores ecológicos eran, respecto al precio del algodón convencional, del 26% cuando vendía algodón en rama y del 20% cuando vendían la fibra.

Turquía es un país que, además de contar con una gran producción de fibra de algodón ecológico, cuenta con una desarrollada industria textil asociada. *Bo Weevil BV* y *Egedeniz Tekstil Sanavive Ticaret A.S.* son dos empresas que en Turquía tienen contratos con productores y además procesan el algodón, *AAA LaraTex Enterprises*, además, les proporciona a los agricultores insumos para el cultivo, así como asesoramiento. Asimismo, unas 15 industrias textiles trabajan hilos, tejidos y productos finales. Es de destacar también el apoyo desde la *Universidad de Ege*, que trabaja en diferentes aspectos relacionados con las técnicas de cultivo del algodón ecológico. Las certificadoras que están trabajando en Turquía son *Ecocert*, *IMO*, *Skal/EC* reg. 2092/91 (PAN-Germany, 2006).

India y Pakistán

La producción de algodón ecológico en la India se ha incrementado significativamente desde la campaña 2000-01. A finales de 2006 este país ya se situaba como el segundo mayor productor de algodón ecológico a nivel mundial.

En la India la situación es similar a Turquía, de modo que cuenta con varias empresas y proyectos que trabajan el algodón desde el campo hasta la elaboración de prendas, aunque en India el escenario es muy variado, cuenta con más de una docena de industrias textiles que trabajan fibras, hilos y telas hasta obtener los productos finales, algunas de las cuales están asociadas a agrupaciones o entidades de comercio justo, *Ureka Organic Foods* o *Seth Mangalchand Champalal*. Asimismo, operan empresas dedicadas a la comercialización, nacional y exportación, como *Bernard Chau Inc.* o *Newtimes Group*, empresas de insumos para el cultivo del algodón ecológico y consultorías. Entre las catorce empresas y/o organizaciones en las que están implicados grupos de productores las formas en que trabajan son muy variadas: agricultores que llevan la cosecha a las desmotadoras y éstas a las fábricas textiles, empresas que realizan asesoramiento en finca a los agricultores con los que trabajan y manufacturan (es el caso de *Agrocel Industries*) y otros que forman parte de proyectos de comercio justo, como es el caso de *Maikaal BioRe* de Suiza. Además, destaca la presencia de organizaciones no gubernamentales y asociaciones que apoyan proyectos concretos (Organic Exchange, 2006c).

Los proyectos de algodón ecológico más importantes en la India están a cargo de *Pratibha Syntex*, *EcoFarms* y *Maikaal BioRe*. La mayor parte de la cosecha 2005-06 estaba comprometida a pesar de que aún quedaban existencias de la campaña anterior. La mayor parte del algodón ecológico en India se cultiva en las siguientes regiones: Gujarat, Madhya Pradesh, Maharashtra, Orissa y Andhra Pradesh.

Pakistán, por su parte, está destacando por su rápido crecimiento en este sector; en la campaña 2004/05 su producción fue de 600 toneladas (Organic Exchange, 2006c).

En estos dos países, la mayoría de los agricultores pertenecen a estatus sociales medios o bajos y cuentan con pequeñas fincas (menores de 5 ha). La industria textil asociada al algodón ecológico está experimentando un crecimiento rápido para hacer frente a la creciente demanda, destinada tanto a los mercados internacionales como a los mercados locales.

EEUU

Tal y como vimos anteriormente, la producción de algodón ecológico en EEUU manifestó un crecimiento acelerado en los primeros años, llegando un punto de inflexión a partir de la cosecha de 1996-97 en que sufre un brusco descenso, principalmente por razones climatológicas y dificultades en la comercialización de este producto (algunas empresas han desplazado su demanda de algodón ecológico a otros países que se han incorporado a este tipo de producción). Tras esta caída, se han sucedido años con ciertas oscilaciones. En la actualidad el mercado de EEUU parece que se está recuperando y comienza a mostrar una tendencia al alza, aunque es un freno a esta tendencia la descentralización que llevan a cabo las empresas de gran tamaño, que adquieren el algodón de países terceros donde los precios son más bajos.

En EEUU la mayoría del algodón ecológico se produce en Texas, donde los rendimientos algodoneros son los más bajos del país. Los estados de Arizona, California, Missouri y Nuevo México, en conjunto, sembraron el 24% de la superficie dedicada al algodón ecológico en 2002/03. En Texas, donde hasta el momento se ha mantenido la producción de algodón ecológico, el *Departamento de Agricultura de Texas* y la *Cooperativa para la Comercialización de Algodón Orgánico de Texas* tienen un papel activo y proporcionan asesoramiento además de certificación. En cualquier caso, hay numerosas iniciativas de producción de algodón ecológico, algunas de las cuales manufacturan el algodón hasta el producto final. Una veintena de empresas se dedican a la industria textil, en el campo del hilado, corte y confección y diseño, algunas operan vendiendo productos finales al por mayor a nivel mundial, es el caso de *Maggie's Organics/Clean Clothes, Inc*, con representación en una docena de países, principalmente europeos. En EEUU varias empresas se dedican a trabajos de asesoramiento, tanto en campo como en cuestiones relacionadas con opciones de mercado, como es el caso de *Organic Trade Association*, operan también varias empresas de insumos y varios grupos de investigación, como el del "*Center for Agroecology and Sustainable Food Systems*" de la *Universidad de California*.

África

En lo que se refiere a África, hay nuevos países que se están sumando a la producción de algodón ecológico (Tabla 5-10); muchos de los proyectos que se están desarrollando en este sentido van asociados a programas de intervención por parte de ONG y otros organismos que están facilitándoles ayuda para financiar semillas, y otros insumos, equipamientos, y asesoramiento técnico.

En la campaña 2004-05 los tres primeros productores han sido, por orden de importancia, Tanzania y Uganda en la zona noroeste, y Malí en la zona sureste.

Tanzania es el país africano con mayor producción de algodón ecológico, tal y como podemos ver en la tabla anterior. El noventa por ciento del algodón que se cultiva se localiza en la parte occidental del país donde, además, es el cultivo comercial principal. La producción ecológica comenzó en la campaña 1994-95 con *Remei AG*, una

compañía suiza. El cultivo de algodón ecológico se localiza, principalmente, en la región de Shinyanga en el distrito de Meatu. En 2003 había 750 productores que en sólo un año pasaron a 950, siguiendo esta tendencia al alza en la actualidad.

Tabla 5-10. Producción de algodón ecológico en África 2004-05 (t)

África	Países	Producción (t)	Producción (%)
ZONA NO	Benin	67	15%
	Burkina Faso	45	10%
	Mali	296	68%
	Senegal	27	6%
	Togo	0	0%
	Total	435	100%
ZONA SE	Kenya	2	0,09%
	Malawi	0	0%
	Tanzania	1.213	57%
	Uganda	900	43%
	Zambia	2	0,09%
	Zimbabwe	0	0%
Total	2.117	100%	

Fuente: Organic Exchange (2006b)

En Uganda la mayor parte se cultiva en la zona norte donde las tierras son fértiles y las plagas son fácilmente controladas por métodos naturales. Desde 1999, el proyecto de algodón ecológico de la zona Norte-Centro de Uganda se ha llevado a cabo a cargo de tres entidades: *Boweevil BV*, *Ugandan Lango Organic Farming Promotion* y *Lango Cooperative Union*; su labor se inició y se ha desarrollado en el campo del comercio justo y la sostenibilidad de la producción textil. En el año 2001, Uganda contaba con 17.938 productores en 354 pueblos.

Tabla 5-11. Previsión de la evolución de la producción de algodón ecológico en África (t)

	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11
Benin	10	50	100	200	400	600
Burkina Faso	30	100	200	250	300	350
Nigeria	0	0	10	50	100	150
Togo	2	10	50	50	75	100
Ghana	0	0	10	50	100	100
Senegal	20	400	500	600	600	600
Mali	10	50	100	200	300	400
Subtotal	72	610	970	1.400	1.875	2.300
Uganda	300	600	600	700	700	700
Zambia	23	100	200	250	300	350
Kenya	5	20	50	100	150	200
Mozambique	0	50	100	200	300	300
Subtotal	328	770	950	1.250	1.450	1.550

Fuente: Organic Exchange (2006b)

Mali es el principal país productor de algodón ecológico del África Subsahariana y su producción está en expansión. El algodón es el primer producto de exportación y su importancia en la economía es enorme. Todos los productos comercializados en Europa bajo la denominación de ecológico se han sometido a las normas de certificación de la Unión Europea. Los proyectos de algodón ecológico en Mali comenzaron en 2002 en la

provincia de Bougouni. Una ONG suiza, *Helvetas*, tiene, desde ese año, un programa de promoción del algodón ecológico que se inscribe en una estrategia de investigación de nuevas oportunidades para dar salida a productos hacia el mercado internacional y local (Mercerón y Traore, 2006)

Tal y como se aprecia en la Tabla 5-11, las previsiones apuntan a que en los próximos años se producirá un crecimiento continuo de la producción de algodón ecológico en todos los países de África que están produciendo en la actualidad, especialmente los países del África Subsahariana. Aunque existen otros países africanos, como Egipto, donde el cultivo ecológico del algodón está creciendo notablemente.

China

China cuenta con tres grandes agrupaciones: *Esquel Group*, *Of the Eart* y *Ecodesign Ltd.* en las que están integrados productores e industrias textiles, comercializando los productos finales de algodón ecológico a nivel mundial. En las explotaciones trabajan tanto hombres como mujeres y el tamaño de las explotaciones tiende a ser grande, por encima de 40 ha. Una de las agrupaciones, *OTE*, tiene la capacidad de doblar su tamaño cada año, transformando prados en cultivo de algodón ecológico.

Latinoamérica

Por otro lado, en Latinoamérica, actualmente, los mayores productores de algodón ecológico son Perú y Paraguay, contando también con algunos cultivos Brasil, Colombia y Nicaragua. En cuanto a las certificadoras en Latinoamérica, están operando principalmente *BIOSUISSE*, *SKAL* y *EU Flower*.

En Perú, el algodón es uno de los principales cultivos ecológicos del país y se encuentra, principalmente, en tres zonas: en el Valle de Cañete, en la costa sur en Arequipa y en la región central, más lluviosa. Se trata de productores a cargo de pequeñas fincas, generalmente agrupados en cooperativas. En el Valle de Cañete, el 68% de las explotaciones son menores de 3 ha (DGPA, 2002). En las zonas de producción suelen estar ubicadas las empresas textiles y las de insumos agrícolas, lo que aumenta la eficiencia de la cadena de suministro. En Perú las principales empresas textiles que trabajan con algodón ecológico eran *Colca APX*, *Cotton Mill SA*, y *Peru Naturtex Partners*, que también desarrolla programa de comercio justo y *Begman Sweeden AB*, que desarrolla su actividad en todos los escalones de la cadena productiva hasta el producto final. Entre las principales comercializadoras de algodón ecológico en fibra tenemos: *Oro Blanco SA*, *Creditx SA* y *TUSA Cottons SA* (Astier y Hollands, 2005).

Paraguay es uno de los principales productores de algodón convencional a nivel mundial, siendo el algodón el principal cultivo comercial para los pequeños agricultores del país. En cuanto al algodón ecológico, la zona principal de producción es el Departamento de San Pedro, siendo también zonas productoras el Departamento de Caaguazú y el Departamento de Guairá. Este cultivo ecológico comenzó gracias al apoyo de la ONG *Altervida*. A partir del año 2002 *Arasy Orgánica* comienza a operar en Paraguay siendo una empresa que produce, procesa y exporta algodón ecológico, integrando la totalidad de la cadena de producción; en ella, se hallan asociados numerosos agricultores, que son certificados por *Biosuisse*. Otros productores en

Paraguay se encuentran asociados en *Fundeca*, *Red Rural* o *GTZ (Organic Exchange, 2006a)*

En Colombia ha empezado a cultivar algodón ecológico la *Asociación de Productores de Algodón Colombianos*, que además cuenta con insumos e investigación. En otros países latinoamericanos se están instalando industrias textiles que trabajan bien con hilo, telas o tejidos. En Ecuador la empresa estadounidense *Indigenous Desings* cuenta con una industria textil, con sedes también Perú, India y Turquía; en México hay varias industrias textiles de algodón ecológico, tales como, *Cone Denim* o *Parkdale Mills* y en Nicaragua opera *Organic Instock*. En cambio, los comercios de venta al por menor son casi inexistentes.

Consumo

El consumo de algodón ecológico empezó a principios de los años noventa. Durante estos años el rango de productos comercializados era muy limitado y estaban realizados 100% con algodón certificado, presentando ciertas carencias: poca calidad, poca durabilidad y pobres en colorido. A finales del año 92, la sensibilización ambiental motivó a algunos diseñadores y compañías a dedicarse a la venta de tejidos ecológicos. Durante la mitad de los años noventa el mercado del algodón ecológico y eco-textiles estaba en crisis, sobretudo en EEUU, donde la producción se redujo en un 50%. Las organizaciones de algodón convencional estadounidenses tuvieron parte de culpa en esta caída del mercado, dado que veían la producción ecológica como una potencial competidora (Ton, 2002).

La situación no fue tan dura en otras zonas del mundo, es más, como ya se ha comentado, la producción aumentó en otros países. En Europa, durante los años iniciales la comercialización se realizaba a través del pequeño comercio, que se centró en su nicho de mercado sin llegar al consumidor convencional, de modo que el crecimiento del mercado fue relativamente bajo, entre el 10 y el 15%. Durante la segunda mitad de los noventa se produjo un ligero incremento de las ventas, pero la expansión no se produjo debido a un aumento del número de compañías, sino por fusiones y ampliaciones de capital de algunas empresas ya existentes. Es en este momento en que las compañías empiezan a ofrecer un mayor abanico de productos. De modo contrario, el pequeño comercio estaba en crisis debido a los altos costes de arrendamiento, altos costes de materias primas y la competencia de los portales de internet que se dedicaban a la venta de productos. Algunos pequeños comercios cerraron sus puertas (Ton, 2002).

En estos años también se produjeron mejoras en el mercado gracias a una serie de acontecimientos, entre los que cabe destacar:

- La organización en Alemania de la segunda Conferencia sobre Tejidos Ecológicos (1996) organizada por IFOAM.
- La creación de la *US Organic Trade Association's Fiber Council (OTA/FC)* en 1997.
- La apertura de la primera empresa especializada en eco-tejidos de comercio justo en Alemania, llamada *InNaTex*.
- La organización de la primera conferencia sobre algodón ecológico en África en 1997.

- La formación de la *Internacional Natural Textile Association* (INTA) en Alemania en 1999.
- La organización de la primera conferencia sobre producción de algodón ecológico en Latinoamérica en el año 1999.
- La organización de la primera Conferencia BioRe internacional sobre algodón ecológico en el 2000.
- La creación del *Internacional Organic Cotton Directory* en el 2000 (www.organiccottondirectory.org).

El consumo de productos elaborados con algodón ecológico en el año 2001 era de alrededor de 3.500 toneladas, siendo Europa la más importante zona de consumo. El principal consumidor era Alemania (1.750 toneladas), seguido de Suiza (750 toneladas), Reino Unido (250 toneladas) y Suecia (150 toneladas). Los consumos de algodón ecológico en EEUU y Japón fueron de 2.000 y 220 toneladas, respectivamente.

El ratio de crecimiento del consumo mundial desde el año 2001 al 2005 fue del 35%, de manera que se puso fin a la crisis, que como se verá más adelante, sufrió el sector en los principales países consumidores.

En 2005, las cinco principales marcas que comercializaron productos de algodón ecológico fueron, por orden de importancia: *Nike* (Oregón), *Coop Switzerland and Patagonia* (California), *Otto* (Alemania), y *Sam's Club/Wal-mart* (Arkansas). Asimismo, más de 30 empresas están experimentando un gran crecimiento en este sector, entre las que se encuentran: *American Apparel* (California), *Avanti* (Japón), *Coop Sweden* (Suecia), *Earth Creations* (Alabama), *Eileen Fisher* (Nueva York), *Gaiam* (Colorado), *Hanna Andersson* (Oregón), *Hess Natur* (Alemania), *H&M* (Suecia), *Howies* (Reino Unido), *IKEA* (Suecia), *Indigenous Designs* (California), *Loomstate* (Nueva York), *Maggie's Organics* (Michigan), *Marks & Spencer* (Reino Unido), *Monoprix* (Francia), *Mountain Equipment Co-operative* (Canadá), *Nordstrom* (Washington), *Norm Thompson/Sahalie* (Oregón), *Of the Earth* (Oregón), *Organic Essentials* (Texas), *People Tree* (Reino Unido), *Prana* (California), *REI* (Washington), *Sportif USA* (Nevada), *The Timberland Company* (New Hampshire), *Under the Canopy* (Florida), *Whole Foods* (Texas) y *Woolworths South Africa*. También se han identificado más de 1.200 pequeñas y medianas empresas de venta al por menor que comercializan productos elaborados con algodón ecológico en Norte América, Europa y Asia (Organic Exchange, 2006d). Y diseñadores como Rogan Gregory, Katharine Hamnett y Stella McCartney han incluido en sus colecciones prendas de algodón ecológico, así como otras empresas del mundo de la moda y el diseño.

A continuación se realizará una breve descripción de los mercados en las principales zonas consumidoras del mundo.

Estados Unidos

En este país el comercio se realiza a través de portales electrónicos, tiendas de productos naturales y de salud y pequeñas tiendas especializadas. Las políticas de reducción de costes han llevado a las empresas a ampliar sus fuentes de suministros de algodón hacia países terceros, como Turquía e India.

Al final de los años noventa tres grandes compañías empezaron programas para introducir en sus productos algodón ecológico en un cierto porcentaje: *Nike*, *Levi's* y *The Gap*. Los porcentajes estaban entre el 3 y el 10%. Estas empresas asumían que: el algodón ecológico no estaba disponible en suficiente cantidad y calidad para permitir la total conversión; que el proceso de transformación con algodón ecológico tiene un coste demasiado alto que no pueden asumir los consumidores si el contenido de algodón es del 100%; la compra gradual animará a los productores a irse decidiendo por la conversión. Sin embargo, la nula declaración pública por parte de estas empresas sobre sus programas de mezcla no ayudó al sector. Sin embargo, hoy en día, de las tres empresas, sólo *Nike* sigue con su programa de mezcla. En el 2001 dicha empresa consumía 450 toneladas de algodón ecológico y su propósito era ir aumentando el porcentaje de algodón ecológico en sus prendas comercializadas en EEUU, Europa y Asia. La compañía también planea la introducción de una línea 100% ecológica de ropa de mujer e infantil en los EEUU.

Patagonia es una empresa que se dedica a la producción de ropa de montaña de alta gama mediante el empleo de fibras sintéticas recicladas y algodón ecológico. Comenzó con una mezcla del 20% pero acabó optando por la conversión total. Actualmente esta empresa es la mayor consumidora de algodón ecológico del mundo, con unas 700 toneladas por año.

Alemania

Las compañías alemanas son las líderes del sector textil ecológico. La demanda aumentó durante los noventa debido a la preocupación por las alergias asociadas a los tejidos y por un fuerte movimiento político-ideológico ambientalista entre los consumidores (Ton, 2002). Alemania siempre ha tenido el dominio del mercado. Hoy en día los puntos de venta suman entre 500 y 600. Las compañías de venta electrónica encabezan las ventas. Pero en este país también existe un gran número de pequeños y medianos comercios

A finales de los años noventa el sector sufrió una crisis. La confianza en el mercado se había erosionado tras la bancarrota y cierre de varias compañías textiles. Esta crisis se localizó sobretodo en las empresas de venta por internet, debido a los bajos precios del algodón en el mercado internacional, la crisis del textil en Alemania y los problemas que lleva consigo la venta electrónica: altas tasas de retorno (sobretodo es un problema cuando el cliente no se hace cargo del reenvío), el consumidor sólo puede ver una imagen del producto, que los pedidos no se ajusten a lo solicitado y la falta de contacto con un dependiente, entre otros. No obstante, en los últimos años este mercado ha vuelto a crecer de manera importante.

Suiza

El mercado suizo es dominado por una gran cadena de supermercados llamada *COOP-Scweiz*. En el 2001 esta empresa consumía unas 500 toneladas de algodón ecológico. En un principio, para promocionar la venta, las prendas se vendían a precio convencional, más tarde el sobre-coste de dichas prendas estaba en un 20% respecto a las convencionales. En el 2001 esta empresa sufrió una bajada en las ventas que fue justificada con la crisis que estaba sufriendo el sector textil de manera general y la incapacidad de competir con otras grandes superficies que se habían incorporado al mercado ecológico y que eran capaces de ofrecer una mayor gama de productos. *COOP-Scweiz* acabó centrándose en la venta de una gama menor de productos

(calcetines y ropa interior principalmente). Sin embargo esta empresa sirvió como ejemplo para que otras cadenas añadieran a sus productos eco-tejidos, tal y como sucede en la actualidad.

Japón

La importación de algodón ecológico en Japón empezó a principios de los noventa. Se calcula que en el año 2001 la cantidad consumida de algodón estaba en torno a las 220 toneladas. El sector eco-textil japonés depende básicamente de las importaciones estadounidenses, particularmente de la *Texas Organic Cotton Marketing Cooperative*.

El mercado es llevado básicamente por dos empresas: la *Japan Organic Cotton Association*, que concentra la mayor parte del mercado de eco-tejidos y ropa, mientras que la compañía *Nippon Organic Cotton* está más orientada hacia consumidores preocupados por las alergias (Ton, 2002).

Reino Unido y Holanda

En estos dos países se están desarrollando nuevos mercados para el algodón ecológico. En el Reino Unido se está dando un rápido crecimiento del mercado, que va unido al crecimiento que experimenta el sector ecológico tras las crisis alimenticias.

Dos iniciativas: *Kuyichi* (compañía creada por la ONG *Solidaridad*) y *Timmermans Initiative* (consocio de compañías textiles y de ropa) están contribuyendo de una manera importante al desarrollo del mercado en Holanda.

Descripción del mercado de los eco-tejidos

En general, se pueden diferenciar cinco grandes grupos de consumidores de eco-tejidos (Ton, 2002): sensibilizados con el medioambiente, preocupados por la salud, simpatizantes con el sistema de producción ecológico, ocasionales y convencionales.

Actualmente parece que el consumo se realiza principalmente por los tres primeros grupos. Una de las causas por la cual la producción de algodón y otros textiles ecológicos se inició tan tarde es porque los consumidores están mucho menos informados y preocupados por los aspectos sobre la salud de los tejidos y ropas que de los alimentos.

Durante los últimos años el sector está realizando esfuerzos por atraer a los consumidores de los dos últimos grupos. Se están fomentando estrategias de reducción de costes e incremento de la eficiencia, a la vez que se presta más atención a las características del producto como el diseño, color, calidad, estilo, imagen, etc. Se busca que los productos ecológicos se asemejen a los convencionales, sin que esto se traduzca en un sobrecoste impagable por la mayoría de consumidores (Ton, 2002).

Por otra parte, los siguientes son los productos que más se están comercializando, por orden de importancia:

- Ropa y accesorios: moda femenina, moda infantil, moda masculina, etc.
- Ajuares: ropa de baño, de cama, de casa, etc.
- Ropa deportiva: ropa de montaña, mochilas, bolsas, etc.

- Productos de higiene: lana de algodón, pañales, compresas, etc.
- Otros: ropa de enfermería, almohadas, colchones, cojines, bañadores, etc.

Los altos precios de los productos elaborados con algodón ecológico es el principal obstáculo al aumento del consumo (Ton, 2002). Por un lado, los altos precios son el resultado de los sobrepagos pagados a los productores y los costes adicionales del procesado, mayores que en un procesado convencional. Sin embargo, el factor más importante que afecta a los precios es la falta de economías de escala, de manera que el mercado se concentra en productos de alta gama, donde los precios ya no son tan importantes. Según este autor los precios de los productos ecológicos son entre un 20 y un 100% más elevados que los convencionales y con una economía de escala se conseguiría reducir el precio de un 5 a un 20%.

Para conseguir vender un producto que por si mismo es más caro que sus competidores, se están utilizando tres estrategias básicas:

- Promoción de los beneficios sobre la salud: pese a que los beneficios de los productos ecológicos sobre la salud no están demostrados en muchos ellos, se está aprovechando esta preocupación sobre la salud de los consumidores promocionando el menor riesgo sobre la salud que pueden suponer los tejidos ecológicos.
- Promoción de las condiciones ecológicas de producción: a pesar del aumento de la sensibilización, todavía buena parte de los consumidores ignoran las condiciones sociales y ecológicas de producción, si bien es cierto que los consumidores sensibilizados están dispuestos a pagar más por sus productos. En cualquier caso, el etiquetado se está haciendo imprescindible para poder diferenciarlos.
- La responsabilidad corporativa de las empresas: compañías como *Nike*, *The Gap*, *Levi's*, *Adidas*, *C&A* y *Triumph* han sido duramente criticadas por los aspectos sociales de su producción por ONGs como la *Campaña Ropa Limpia*. Para lavar su imagen, estas y otras empresas han elaborado códigos de conducta; de hecho, los programas de mezcla de algodón de algunas empresas son más vistos dentro de este lavado de imagen que no de un interés real por el sector ecológico. Pero sin duda, pese a todo, esto puede dar un gran impulso al sector debido al aumento de la demanda de fibra.

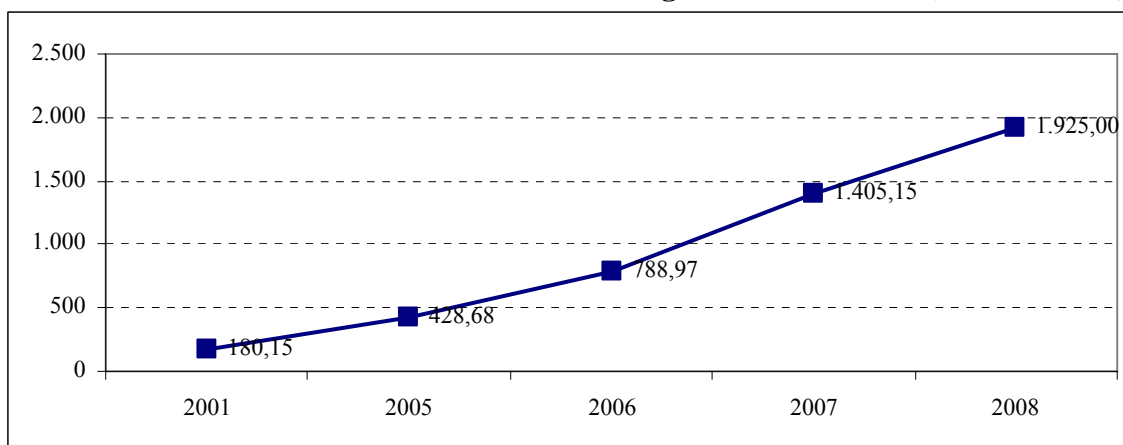
Perspectivas de futuro

Este apartado se basa en un informe realizado por Organic Exchange en la primavera del año 2006, que muestra que los factores que están conduciendo la demanda son: los compromisos a largo plazo de las marcas y distribuidoras para incorporar un porcentaje de algodón ecológico, la expansión de la implementación de programas de algodón ecológico por las marcas y el desarrollo de programas por nuevas marcas y distribuidoras, la mayor comunicación de las marcas y distribuidoras hacia los consumidores y proveedores, la mayor variedad de hilos y tejidos para los fabricantes, el aumento de la sensibilización de los consumidores (el consumidor responde positivamente a productos bien diseñados y funcionales), el respaldo que algunas personas públicas con renombre le están dando a estos productos, y el aumento del número de puntos de venta, entre otros.

De hecho, durante el año 2006 las tendencias fueron muy positivas: continuación de crecimiento en el uso de mezclas del 5% de algodón ecológico., expansión de los catálogos realizados con artículos 100% ecológicos, mayor demanda para los operadores certificados, incorporación de la trazabilidad, y medición (a través de estudios) de los beneficios sociales, ambientales y económicos relacionados con el algodón ecológico.

Durante los siguientes tres años a dicho estudio (2006, 2007, 2008) el crecimiento esperado en términos económicos según Organic Exchange (2006d) es del 110% (ver Gráfico 5-7).

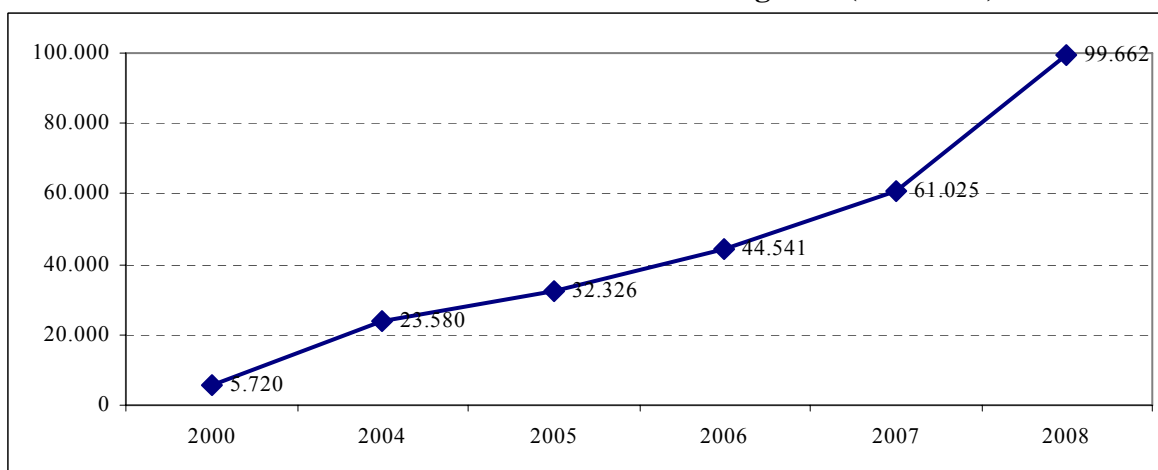
Gráfico 5-7. Crecimiento estimado de las ventas globales 2001-2008 (Millones de €)



Fuente: elaboración propia a partir de Organic Exchange (2006d)

Desde la perspectiva de la demanda de fibra de algodón, Organic Exchange (2006d) muestra que las tendencias en 2006 han sido de aumento del número de fabricantes ofreciendo productos acabados de algodón ecológico, de ampliación de la oferta de productos, de mayor énfasis en la transparencia y certificación en los canales de aprovisionamiento, y de mayor desarrollo de procesos tintados y acabados. Por ello, la perspectiva de futuro es el incremento de la demanda de fibra de algodón hasta la cantidad de 99.662 toneladas métricas para el año 2008, con un ratio de crecimiento anual del 75% (Gráfico 5-8).

Gráfico 5-8. Demanda estimada de fibra de algodón (toneladas)



Fuente: Organic Exchange (2006d)

Por otra parte, pese a que predecir la evolución del mercado, dado su dinamismo, es muy difícil, Organic Exchange elaboró en su informe tres posibles escenarios, basados en las características existentes a finales de 2005. Como se puede ver en la Tabla 5-12, el año 2005 acabó con un pequeño stock de fibra de algodón de 3.501 toneladas. Sin embargo, si añadimos los productos elaborados por los fabricantes y las existencias de los distribuidores, a finales de 2005 las existencias eran de 17.285 toneladas, que sirven para cubrir los primeros pedidos de la siguiente campaña. Y a inicios de 2006 se había constatado que muchos proyectos de empresas y organizaciones habían desarrollado planes de crecimiento a largo plazo, creando sociedades de comercio con marcas, distribuidoras, comerciales, etc., para llevar a cabo estos planes.

Tabla 5-12. Existencias y producción de fibra de algodón ecológico por países en 2005 (t)

Países	Existencias iniciales	Producción	Ventas/ Compromisos	Existencias finales	% de la producción
Turquía	0	10.460	10.460	0	41,19%
India	930	6.320	5.213	2.037	24,89%
EEUU	0	1.968	1.968	0	7,75%
China	20	1.870	1.470	420	7,36%
Tanzania	0	1.213	1.213	0	4,78%
Uganda	400	900	500	800	3,54%
Perú	100	813	775	138	3,20%
Pakistán	0	600	600	0	2,36%
Israel	0	436	436	0	1,72%
Mali	0	296	296	0	1,17%
Egipto	0	240	240	0	0,95%
Paraguay	34	70	70	34	0,28%
Benin	199	67	230	36	0,26%
Kirguistán	0	65	65	0	0,26%
Burkina Faso	0	45	30	15	0,18%
Senegal	5	27	14	17	0,11%
Kenia	0	2	0	2	0,01%
Zambia	0	2	0	2	0,01%
Total	1.688	25.394	23.580	3.501	100%

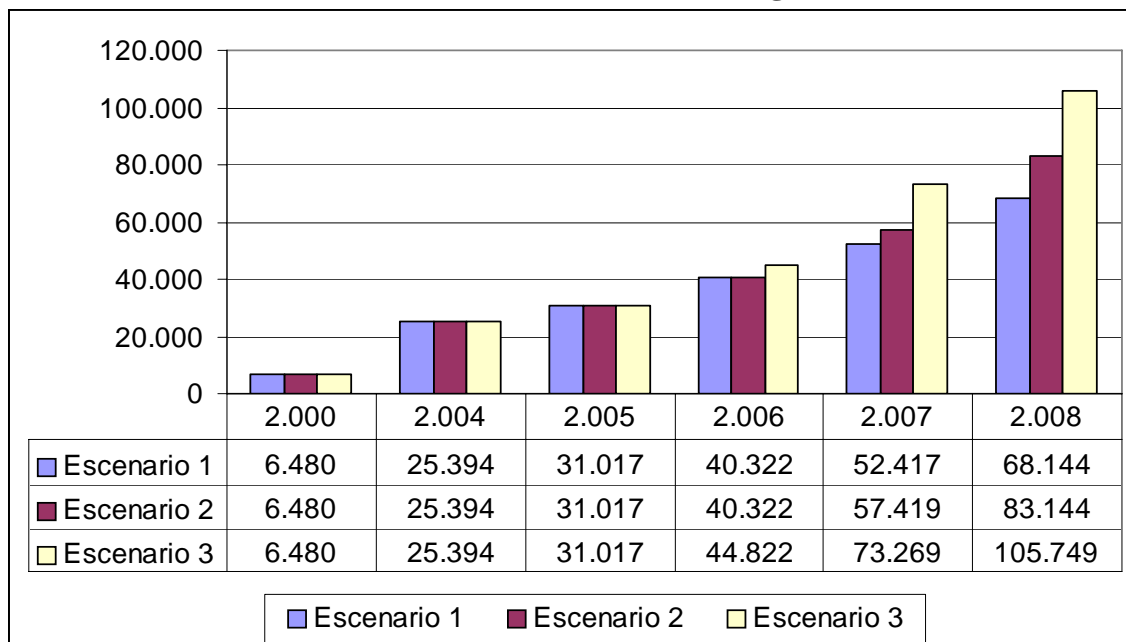
Fuente: Organic Exchange (2006d)

Con estas características se preveía un aumento de la producción en base a los tres posibles escenarios comentados: el escenario 1 era aquel en el que se produce un crecimiento del 30% anual, sin aumentar el número de proyectos y la superficie en transición (escenario conservador); el escenario 2 (crecimiento anual del 56%) asumía lo mismo pero añadiendo las tendencias en el incremento de contratos que se estaba produciendo a inicios de 2006; y el escenario 3 asume todo lo anterior y que algunos productores de alimentos ecológicos incorporen el algodón en sus rotaciones y que nuevos proyectos entren en funcionamiento en el 2008, con una tasa de crecimiento anual del 80%.

Los resultados obtenidos en la previsión de oferta se muestran en el Gráfico 5-9, que llega a estimar unas cantidades para el año 2008 de entre más de 68.000 toneladas en el escenario más conservador, hasta casi las 106.000 toneladas en el escenario 3.

Si comparamos estos resultados con la estimación de demanda de fibra de algodón ecológico para ese último año, tenemos que tan sólo en el escenario más optimista respecto al crecimiento de la producción podría cubrirse la previsión de demanda, que se sitúa en torno a las 100.000 toneladas.

Gráfico 5-9. Producción estimada de fibra de algodón (toneladas)



Fuente: Elaborado a partir de Organic Exchange (2006d)

Entre las propuestas que se realizan desde Organic Exchange (2006d) para paliar ese posible déficit de oferta se encuentran las siguientes:

- Estabilización de los proyectos de algodón ecológico existentes y favorecer su expansión.
- Incentivar a nuevos productores para que inicien la conversión ecológica de la producción de algodón. Esto se podría hacer realizando nuevos proyectos que reduzcan los riesgos mediante mercados garantizados para los productos en transición, reduciendo los costes de certificación y promoviendo una mayor asistencia técnica y financiera.
- Incentivar a otros productores ecológicos a incluir el algodón dentro de sus rotaciones de cultivo.

6. PERCEPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS DEL MERCADO DE ALGODÓN ECOLÓGICO

El objetivo básico de la encuesta ha sido, como se ha señalado con anterioridad, el de conocer la percepción de los operadores del algodón ecológico sobre las perspectivas del mismo. Esto significa realizarla a empresas que se dedican exclusiva o parcialmente al sector del algodón ecológico alrededor de todo el mundo. Se ha obtenido una población total de 483 operadores. El listado de los mismos, como resultado de la presente investigación, se muestra en el Anexo 2. Estas direcciones de contacto pueden ser útiles, entre otras razones, para que los productores, desmotadoras y empresas en general que operan en el sector del algodón, encuentren asesoramiento, canales de comercialización, etc., relativos al algodón ecológico, facilitando así su transformación ecológica.

De la población total se han obtenido 80 respuestas, para lo cual se ha acudido a las ferias de producción ecológica *Biofach 07* (Núremberg, Alemania) y *Biocultura 07* (Barcelona), de manera que permitiera su realización de manera directa, y también se ha contactado con otras empresas internacionales vía correo electrónico. En los apartados siguientes se muestran los resultados obtenidos en función de los seis grupos temáticos en los que se divide el cuestionario, tal y como se señaló en el capítulo metodológico. A modo de recordatorio se citan a continuación, en orden correlativo, tales grupos temáticos de análisis: caracterización de la muestra, principales problemas del sector, coste de las materias primas, precio de los tejidos ecológicos, motivaciones de los consumidores y perspectivas de futuro.

(a) Caracterización de la muestra

La caracterización de las empresas se va a realizar por nacionalidad de la empresa, cargo del encuestado, dedicación de la misma, productos acabados producidos, dedicación exclusiva o no a los productos ecológicos y antigüedad de la empresa.

Como se puede comprobar en la Tabla 6-1, los dos grandes mercados del algodón ecológico, EEUU y Alemania, son los que mayor número de encuestas han respondido sobre el total de 80. Esto se debe al gran número de empresas dedicadas al sector que existen en ambos países. La tercera nacionalidad es la española. Esto se debe a las encuestas tomadas en la feria de producción ecológica de Barcelona, *Biocultura*.

Tabla 6-1. Nacionalidades de las empresas encuestadas

PAÍSES	Frecuencia	Porcentaje	PAÍSES	Frecuencia	Porcentaje
EEUU	18	22,5	FRANCIA	2	2,5
ALEMANIA	11	13,8	ITALIA	2	2,5
ESPAÑA	8	10	PORTUGAL	2	2,5
INDIA	6	7,5	SUIZA	2	2,5
REINO UNIDO	6	7,5	CAMBOYA	1	1,3
SUECIA	4	5	JAPÓN	1	1,3
AUSTRALIA	3	3,8	KOREA	1	1,3
PAÍSES BAJOS	3	3,8	MÉXICO	1	1,3
TURQUÍA	3	3,8	PERU	1	1,3
CANADÁ	2	2,5	TAILANDIA	1	1,3
EGIPTO	2	2,5			

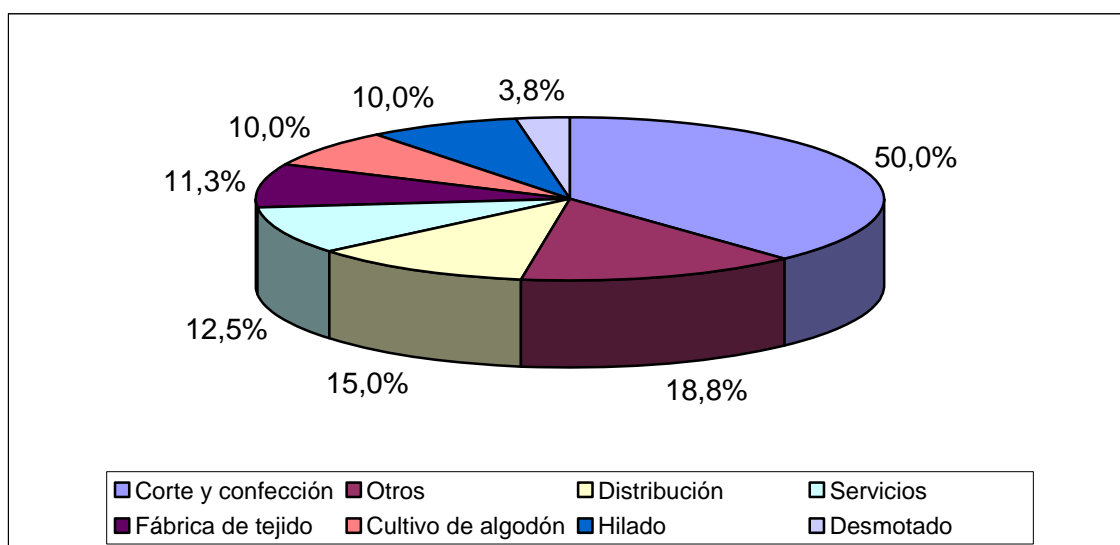
Con respecto al cargo de las personas encuestadas, en la Tabla 6-2 se puede observar que el 80% de las mismas son los directores y/o gerentes de las empresas, lo que muestra el interés de estas empresas en proyectos relacionados con la producción de algodón ecológico²⁰. A continuación, con casi el 14% son técnicos de las mismas.

Tabla 6-2. Cargo de los encuestados

Cargo	Frecuencia	Porcentaje
Director/gerente	64	80
Técnico	11	13,8
Sin especificar	5	6,2
Total	80	100

Con respecto a la dedicación de las empresas, el Gráfico 6-1 muestra que la mitad de las empresas encuestadas están dedicadas a la elaboración de ropa, ya sea de vestir, de casa, de cama o accesorios de moda. No es difícil de entender si se piensa que el algodón sigue siendo la fibra textil más utilizada, pese a la reducción de su uso en el último medio siglo debido al incremento de fibras sintéticas competidoras. Por detrás (con el 19%) van las empresas con dedicaciones diversas (otros en el gráfico) debido a que el algodón tiene una gran cantidad de utilidades, entre las que se encuentran la fabricación de lana de algodón, colchones, bolsas, porta bebés, etc.

Gráfico 6-1. Dedicación de las empresas encuestadas



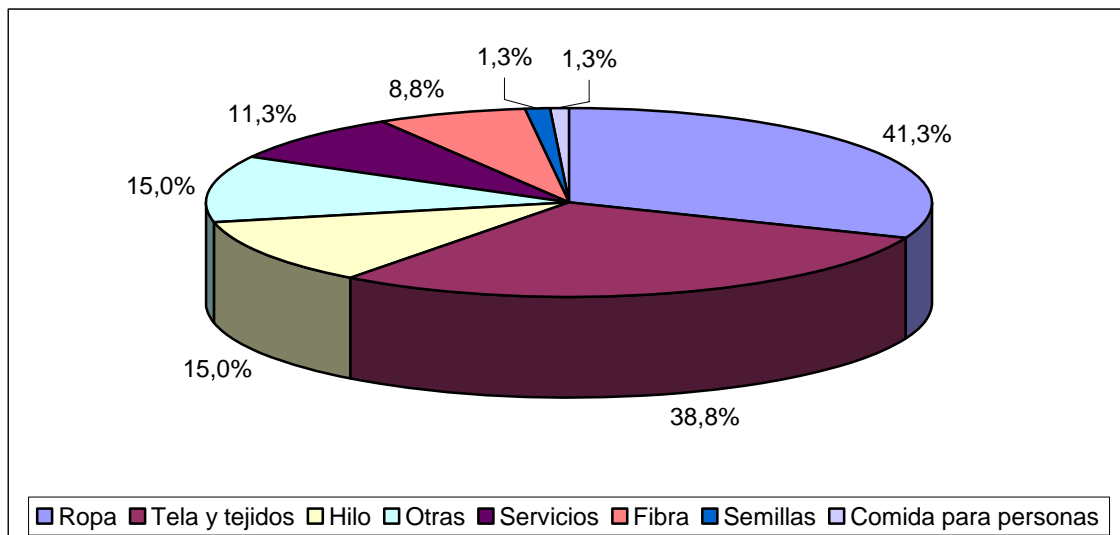
A continuación (con el 15%) las empresas distribuidoras de productos ecológicos elaborados con algodón. Entre ellas se pueden citar los portales de internet, importadoras, mayoristas, minoristas y empresas de comercio justo. Se consideran empresas de servicios aquellas que se dedican a la certificación, a la asesoría, elaboración de proyectos, etc., siendo su porcentaje de alrededor del 12,5%. El resto de variables presentan las siguientes frecuencias: “fábricas de tejido” 9 empresas, “cultivadores de algodón” 8, “hilado” 8 y “desmotado” 3.

²⁰ De hecho, tres de los gerentes de estas empresas se han puesto en contacto telefónico con el coordinador de este proyecto, interesándose en el mismo y expresando su predisposición a colaborar como asesores en los aspectos productivos y como comercializadores de la producción resultante.

Los porcentajes obtenidos señalan algo que también se da en la cadena algodonera. Los primeros eslabones (productores, desmotadoras, fábricas de hilado, etc.) están en menor proporción que los eslabones finales, aquellos dedicados a la elaboración de productos finales y distribución. E indican algo más; como se puede comprobar, si se suman los porcentajes el resultado es mayor del 100%, esto se debe a que existen empresas que tiene más de una dedicación. En efecto, la distribución de las empresas según la dedicación es la siguiente: el 81% (65 empresas) tienen una dedicación exclusiva y el 19% (15 empresas) más de una.

Por otro lado, se han analizado las empresas por los productos finales producidos. Del mismo modo que pasaba en el apartado anterior, existen empresas que no se dedican exclusivamente a un único producto, de manera que la suma de frecuencias no será igual al número de encuestas y que la suma de porcentajes no será igual al 100% sino superior. Tal como se puede ver en el gráfico siguiente, la mayor parte de las empresas producen “ropa” y “telas y tejidos”. Esto se debe a los motivos ya comentados anteriormente. De las 80 encuestas realizadas 33 se dedican a la producción de “ropa” y 31 a “telas y tejidos”.

Gráfico 6-2. Productos finales de las empresas encuestadas

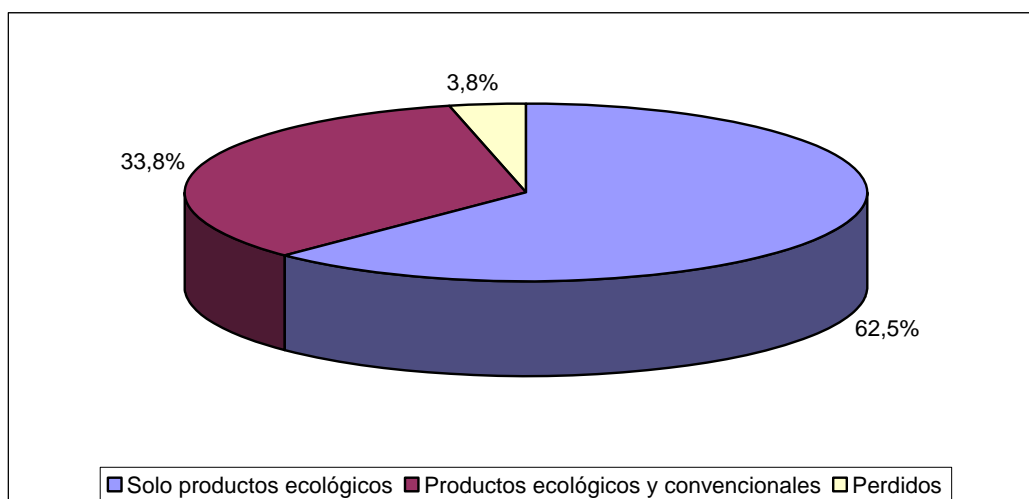


No obstante, también hay que destacar el alto porcentaje de empresas que han declarado producir hilos y otras materias finales, un 15% de las mismas en ambos casos. La variable “servicios” ha presentado una frecuencia de 9 empresas, 7 la variable “fibra”, y 1 las variables “semillas” y “comida para personas”.

Con respecto a la variedad de su dedicación, la gran mayoría de las empresas (un 73%) se dedican exclusivamente a la elaboración de sólo un producto acabado, frente al resto que se dedican a más de un producto.

Por otra parte, se ha analizado cuál es la orientación de las empresas encuestadas, si solamente hacia la producción ecológica o también hacia la convencional. Tal como se refleja en el Gráfico 6-3, la mayor parte de las encuestas se han realizado a empresas de orientación exclusivamente ecológica, con 50 empresas. Las de producción mixta tienen una frecuencia de 27 empresas. Los “perdidos” se refiere a 3 empresas que no han especificado esta respuesta.

Gráfico 6-3. Distribución de las empresas en función de los productos finales



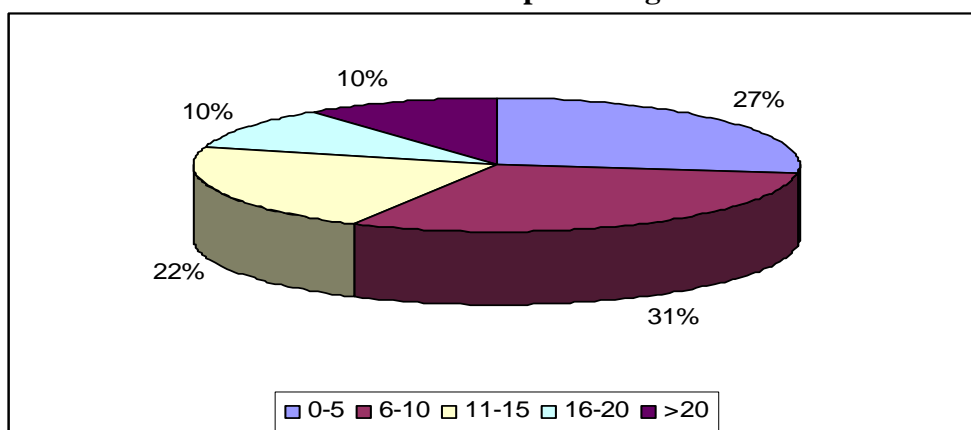
En la Tabla 6-3 se muestra la estadística descriptiva de la antigüedad de las empresas encuestadas. Se puede ver como la diferencia entre la antigüedad mínima y máxima es enorme. Esto se debe a que algunas de las encuestas se han realizado a empresas que acaban de empezar en el sector y otras antiguas que se han incorporado al sector en algún periodo de su actividad. La media estaría en los 11 años, lo que situaría el surgimiento de la mayor parte de las empresas a mediados de los años noventa del pasado siglo, lo que coincide con lo ya explicado en capítulos anteriores sobre la historia del mercado del algodón ecológico.

Tabla 6-3. Antigüedad de las empresas encuestadas

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Comienzo actividad	78	1	58	11,03	8,802
Perdidos	2				

En cualquier caso, es interesante ver cómo se distribuyen estas empresas en intervalos de años. Como se puede ver en el gráfico siguiente la gran mayoría de empresas tienen menos de 15 años de antigüedad, el 80%. Esto da una idea de lo joven que es el sector todavía. Hay que tener en cuenta que el sector del algodón ecológico nació en los años noventa, de manera que son pocas las empresas que se crearon en ese momento y las que son más antiguas son aquellas que se han incorporado al sector.

Gráfico 6-6. Distribución de las empresas según intervalos de años



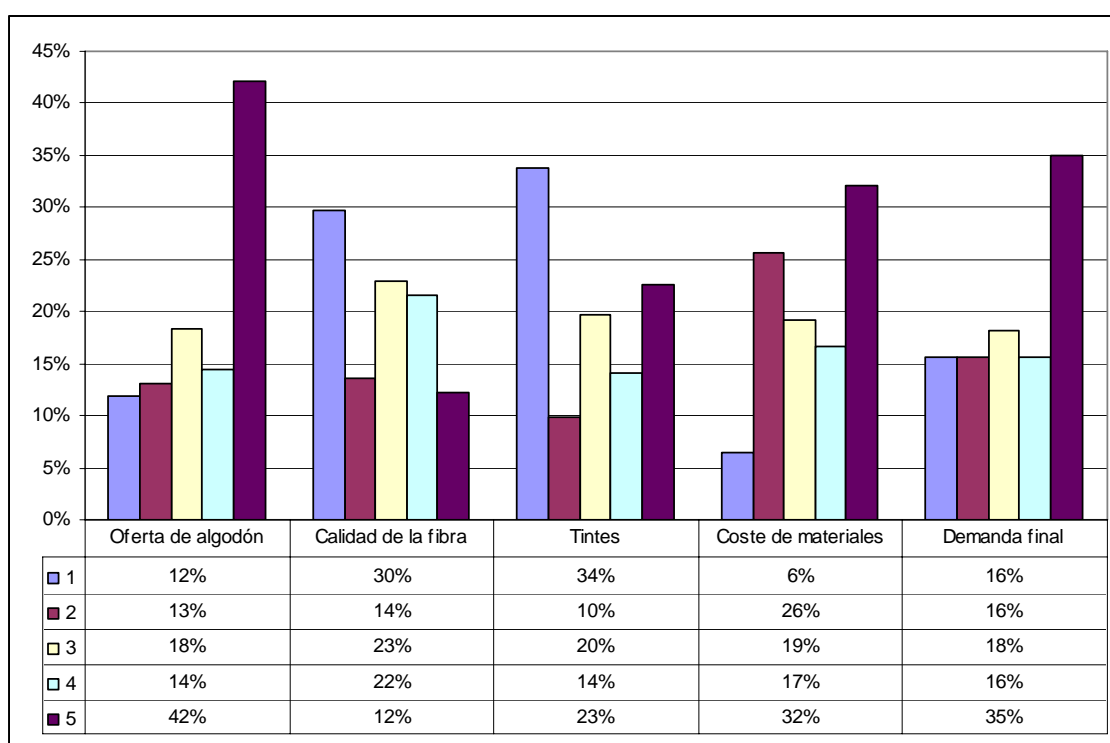
(b) Principales problemas del sector

En este apartado se van a analizar las respuestas relativas a los principales problemas del sector del algodón ecológico. Se realizará de tres formas: primero se realizará el análisis de frecuencia de las respuestas, después se relacionarán los principales problemas con la dedicación de la empresa y más tarde se hará esta misma relación pero con los productos finales producidos. Estos dos últimos análisis se realizan para ver si existen diferencias en la visión de los diferentes problemas según la dedicación y producción de las diferentes empresas. Más adelante se comentarán las soluciones propuestas por los propios encuestados a los problemas anteriormente expuestos.

Para evaluar la importancia de los diferentes problemas que se plantean se utiliza una escala que va del 1 al 5, de menos a más importante. La interpretación de los valores escalares sería “irrelevante” para el 1, “poco importante” para el 2, “importante” para el 3, “bastante importante” para el 4 y “muy importante” para el 5.

En el siguiente gráfico se pueden observar los resultados obtenidos. La escasez de oferta de algodón se ve claramente que es un problema muy importante, puesto que el porcentaje de respuestas con el valor 5 es claramente superior al del resto de valores. Respecto a la calidad de la fibra, viendo el gráfico obtenido, es difícil decir con certeza si es un problema o no debido a la similitud de los valores obtenidos, esto se debe a la diferente apreciación de los operadores. Más adelante se tratará de discernir para qué tipo de empresas supone un problema y para cuales no. Hay que recordar que según el producto que se vaya a elaborar con el algodón, la calidad es un parámetro más o menos importante a tener en cuenta. Sin embargo, habiendo aplicado una recta de regresión a la calidad de la fibra, parece haber una tendencia a que los valores se decanten a la izquierda, es decir, a la zona en que no supone un problema.

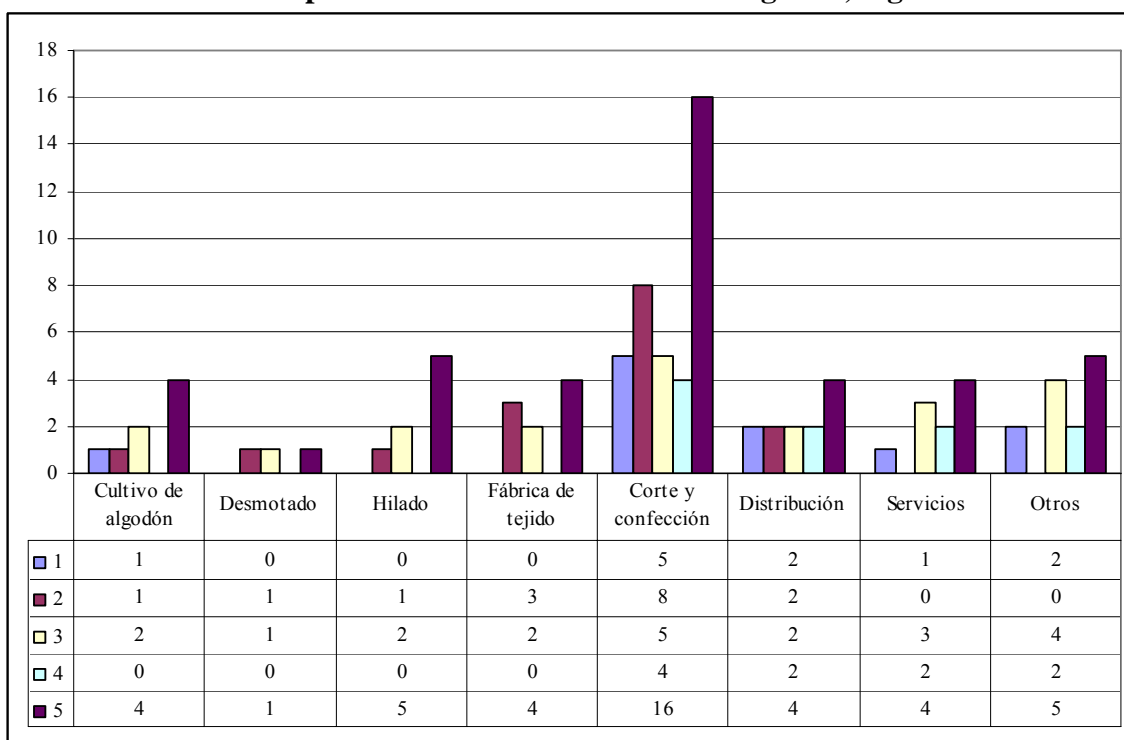
Gráfico 6-4. Distribución de los escalares de los principales problemas del algodón



Lo mismo pasa para los tintes, no hay una posición clara, aunque parece haber una tendencia a que los valores se acumulen otra vez hacia la izquierda. Para los costes de las materias primeras, pese a que tampoco hay una tendencia clara, la línea de tendencia muestra orientación hacia la parte de la derecha, es decir, a que el coste de las materias primeras sí es importante. Para la demanda final sí hay un valor claro; se puede decir que la demanda final es, junto con la oferta de algodón, los principales problemas que afectan al sector.

Si bien en el gráfico anterior se veía la escasez de oferta de algodón como un problema importante, en el Gráfico 6-5 se puede observar como esto no es un problema para todas las empresas. De este modo, la oferta no parece ser un problema importante ni para las desmotadoras ni para las fábricas de tejido. Para las empresas dedicadas a los servicios y a otras actividades no queda claro el nivel de importancia de la oferta, quedando claro que es importante pero sin poder decir cuanto. Para el resto de empresas la escasez oferta supone un problema muy importante. Hay que comentar que los resultados son aplicables a la muestra utilizada para este estudio. Sería interesante ampliar este estudio centrándose en los diferentes sectores para llegar a tener una mejor visión de los diferentes eslabones de la cadena algodonera. De este modo, sería interesante ampliar el número de empresas dedicadas al cultivo, desmotadoras, fábricas de hilo y tejido.

Gráfico 6-5. Percepción de la escasez de oferta de algodón, según actividad



Si bien anteriormente no se podía decir con certeza si la calidad de la fibra era un problema importante o no, al hacer la distinción entre las actividades productivas de las empresas se puede ver que para las empresas dedicadas al corte y confección, distribución, fábrica de tejidos y otras actividades no representa un problema (Gráfico 6-6). Sin embargo, pese a no llegar a ser un problema muy importante, sí tiene importancia para las empresas dedicadas al cultivo de algodón, al hilado y a las de servicios. Esto se puede deber a que los problemas de calidad producen pérdidas de rentabilidad a los productores por una reducción de los precios. Por otro lado, una fibra

de poca calidad da problemas durante su transformación, de manera que para las empresas de hiladura es un factor importante.

Gráfico 6-6. Percepción de la calidad del algodón, según actividad

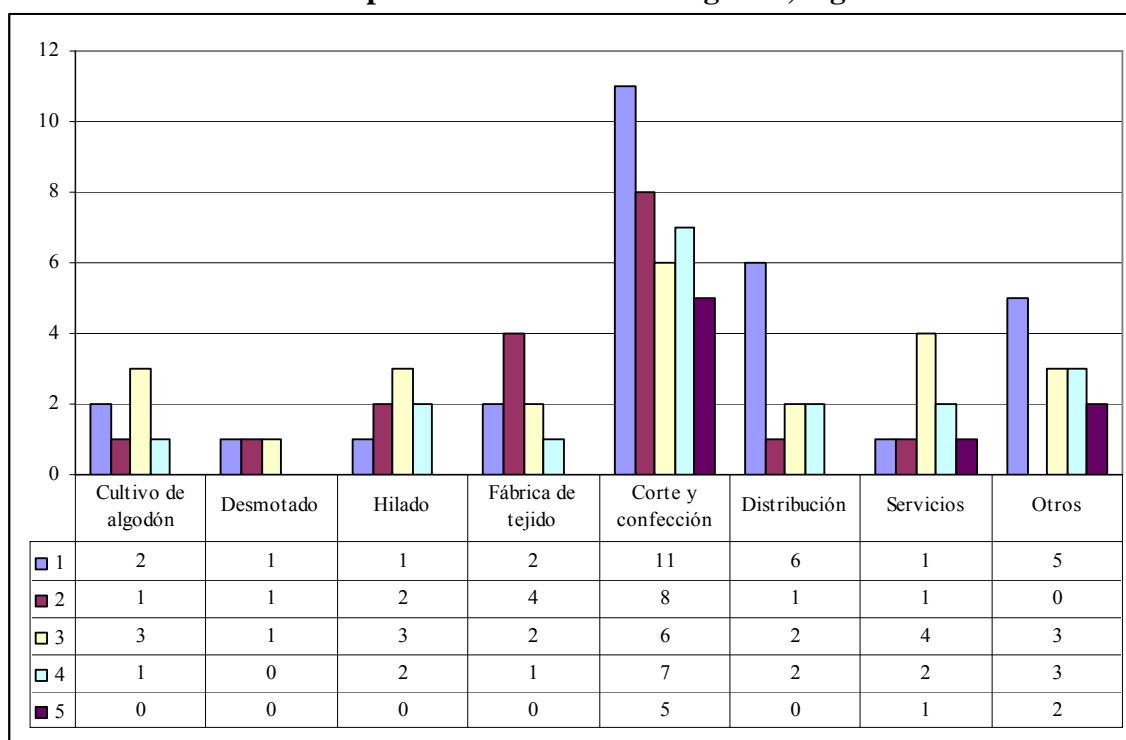
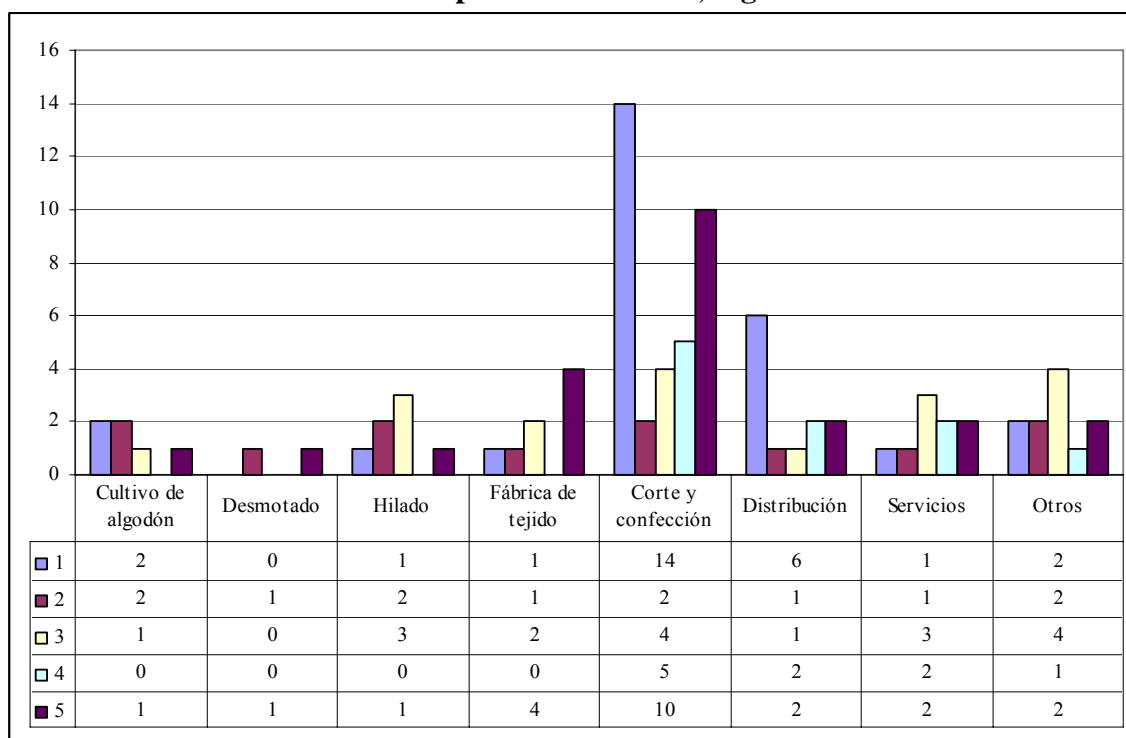


Gráfico 6-7. Percepción de los tintes, según actividad



Como se puede ver en el Gráfico 6-7, los tintes sólo suponen un problema importante en las fábricas de tejido y en las de corte y confección. En estas últimas también se observa que los tintes pueden no ser un problema. Después de hablar con

algunos de los encuestados se concluye los tintes pueden llegar a suponer un problema importante debido al incremento de los costes que se produce cuando estos son de origen natural, más caros que otros tintes certificados más contaminantes.

Gráfico 6-8. Percepción de los costes de las materias primas, según actividad

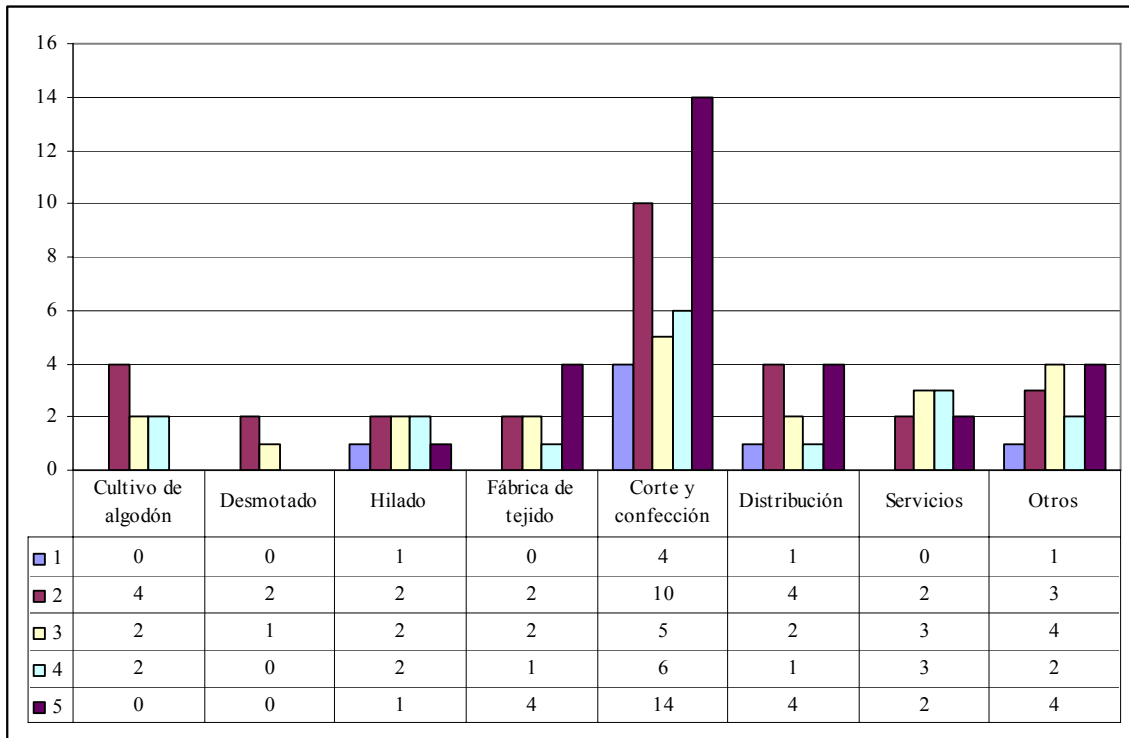
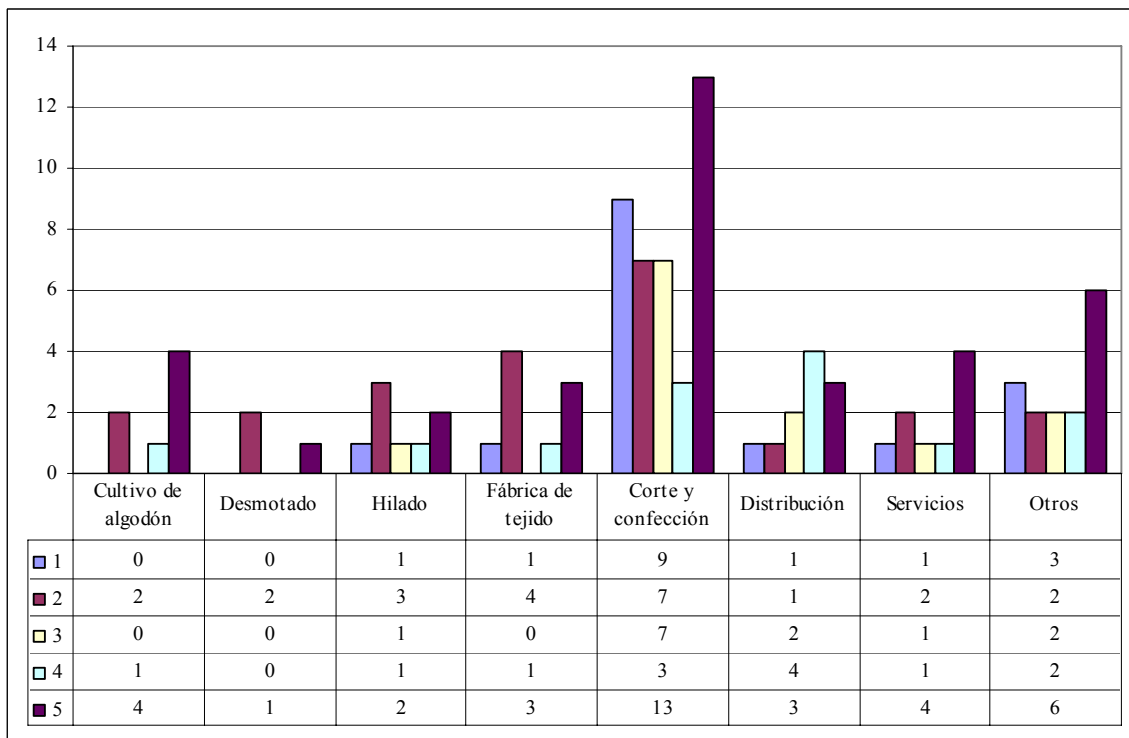


Gráfico 6-9. Percepción de la demanda, según actividad



En el Gráfico 6-8 se puede observar como en general, salvo para las empresas que se dedican al cultivo y las desmotadoras, el coste de las materias primas tiene

importancia. Sin embargo, esta importancia no es igual en todas las empresas. Así, mientras que los costes de materias primas se percibe como un problema muy importante en las fábricas de tejido y las de corte y confección, existe mayor diversidad de opiniones en el resto de empresas, no dejando de ser un problema importante. Esto se debe a la escasez de oferta existente hoy día en el mercado.

Si al realizar el análisis del conjunto de empresas veíamos que la demanda final era uno de los principales problemas del sector, al hacer la división entre las empresas (Gráfico 6-9) se puede ver que en la mayoría de ellas la demanda final se ve como un problema entre bastante y muy importante. Aparte de las desmotadoras, las excepciones a esto son las fábricas de tejido y las de hilado, en las que es tan frecuente la percepción de la demanda final como un problema irrelevante o poco importante como importante, bastante importante o muy importante.

A continuación se realizará este mismo análisis pero para los productos finales producidos, con el objetivo de ver las diferencias existentes en la percepción de los problemas con respecto a los productos producidos. En este caso se han obviado las empresas dedicadas a la producción de semillas, porque sólo había una, y las dedicadas a la producción de alimentos para personas por el mismo motivo.

Como se puede ver en el Gráfico 6-10, la oferta de algodón es una cuestión muy importante a resolver para casi todas las empresas. Sólo en las empresas de servicios la distribución de frecuencia de respuestas no hace decantar una opinión. Adquiere menor importancia también en las empresas productoras de otros productos finales.

Gráfico 6-10. Percepción de la oferta de algodón, según producto final

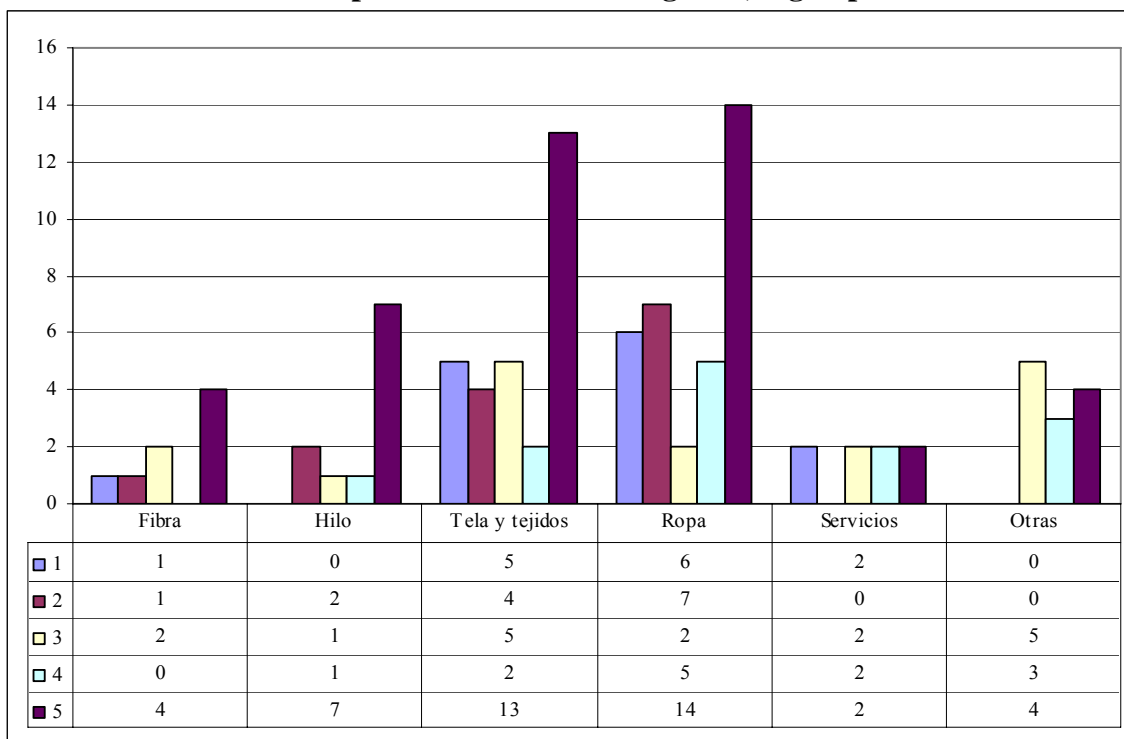


Gráfico 6-11. Percepción de la calidad del algodón, según producto final

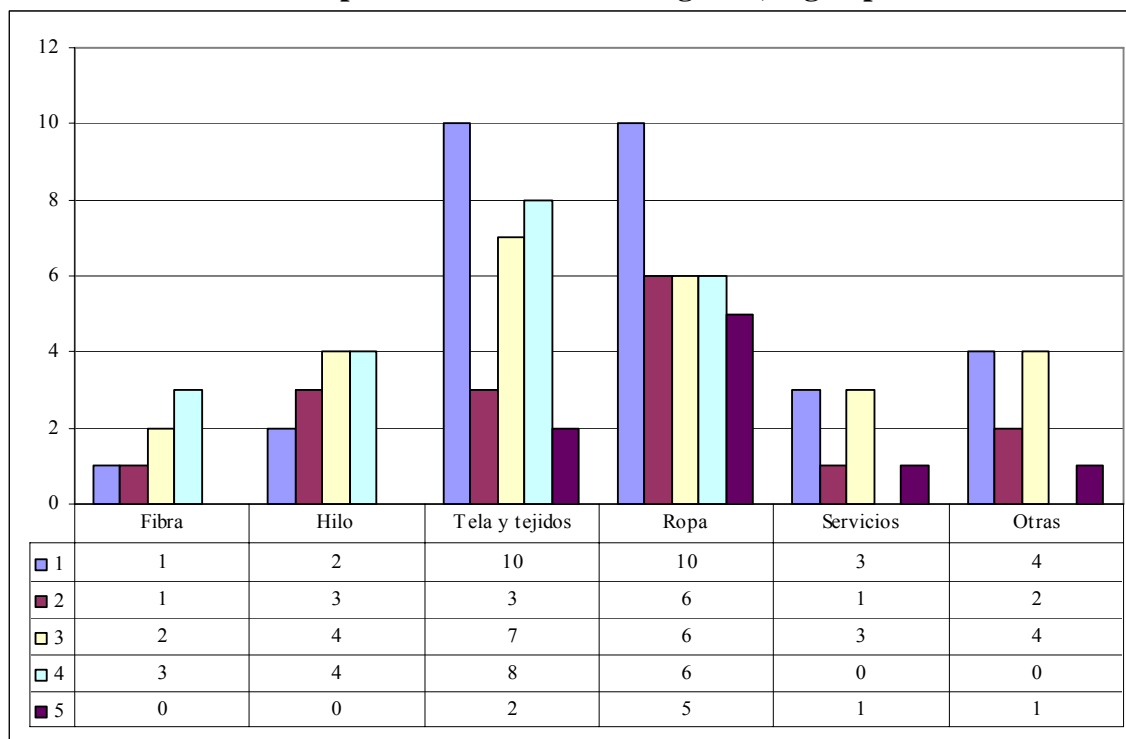
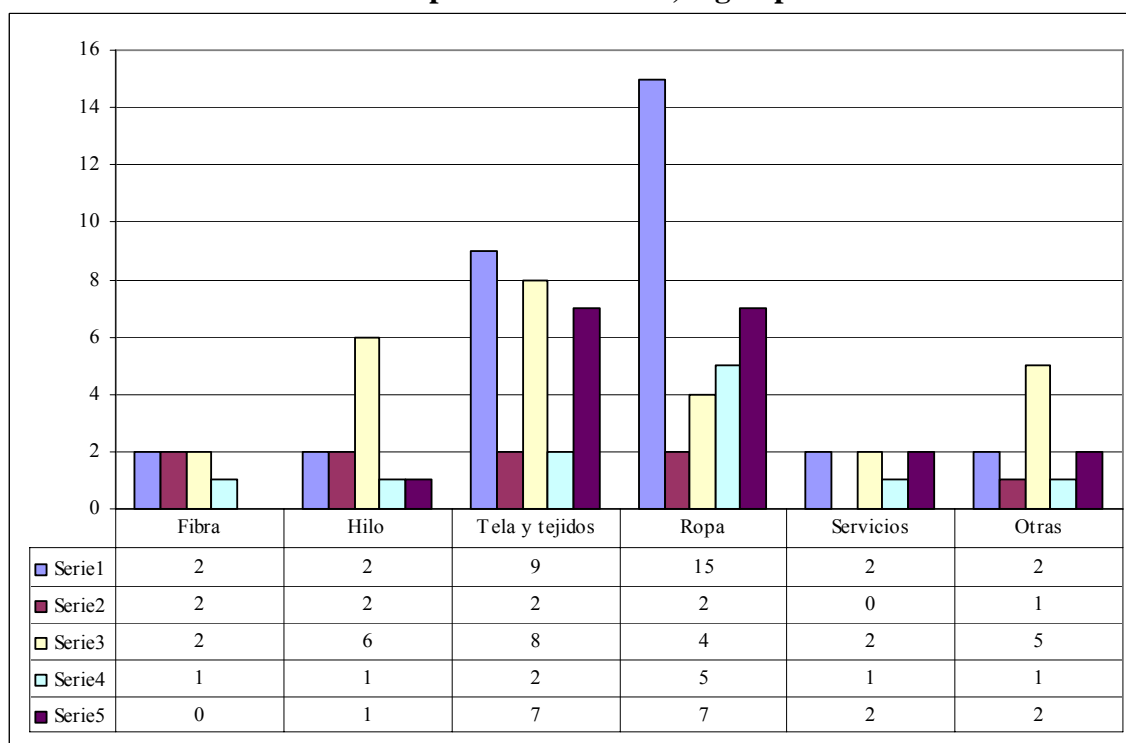


Gráfico 6-12. Percepción de los tintes, según producto final



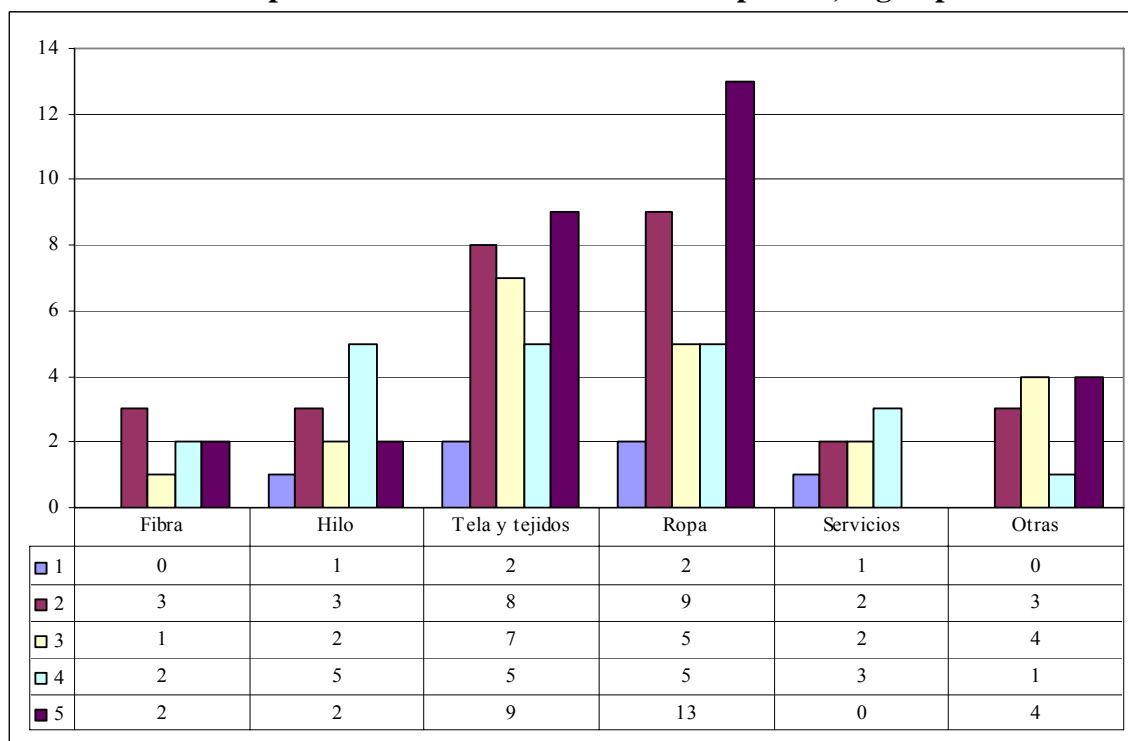
Respecto a la calidad (ver Gráfico 6-11) de la fibra la percepción no es tan general. Para las empresas dedicadas a la fabricación de fibra e hilo la calidad es bastante importante, es decir, la frecuencia del valor 4 es superior al resto. Esto se debe a que son empresas que sufren los posibles problemas de calidad más directamente que otras en la fabricación de sus productos. Para los productores de telas y tejidos y ropa, pese a que la opinión mayoritaria es que la calidad es un problema irrelevante, existe

cierta cantidad de opiniones que nos dicen que sí que puede ser un problema entre poco y muy importante. En este caso estas empresas ven determinada la calidad según cuales sean sus suministradores. En las empresas dedicadas a los servicios y la elaboración de otros productos finales la calidad puede no ser un problema o ser un problema importante, de manera que no se aprecia una opinión clara.

Con respecto a los tintes (Gráfico 6-12), para los productores de fibra no parece ser un problema. Para los productores de hilos y otros productos acabados la cuestión de los tintes sí es un problema importante. Para los productores de telas y tejidos y los de servicios, pese al número de encuestados que han manifestado que los tintes no son un problema o es un problema poco importante, la tendencia es hacia que sí que se trata de un problema importante. Para los productores de ropa parece no ser un problema, aunque existen algunas opiniones de que se trata de un problema muy importante a resolver.

Con respecto a los costes de materias primas (ver Gráfico 6-13), se trata de un problema de importante a muy importante para la mayoría de productos acabados. Tan sólo en la producción de fibra no hay una posición clara respecto a esta cuestión. En la producción de hilo se trata de un problema bastante importante. Para los productores de tela y tejidos, ropa y otros productos finales se trata de un problema básicamente muy importante, aunque la opción poco importante también tiene bastante relevancia. Para los productores de hilos y servicios la tendencia básica es a ver la cuestión de los costes como un problema de importante a bastante importante. El problema de los costes de materias primas se deriva de la escasez de oferta de algodón ecológico.

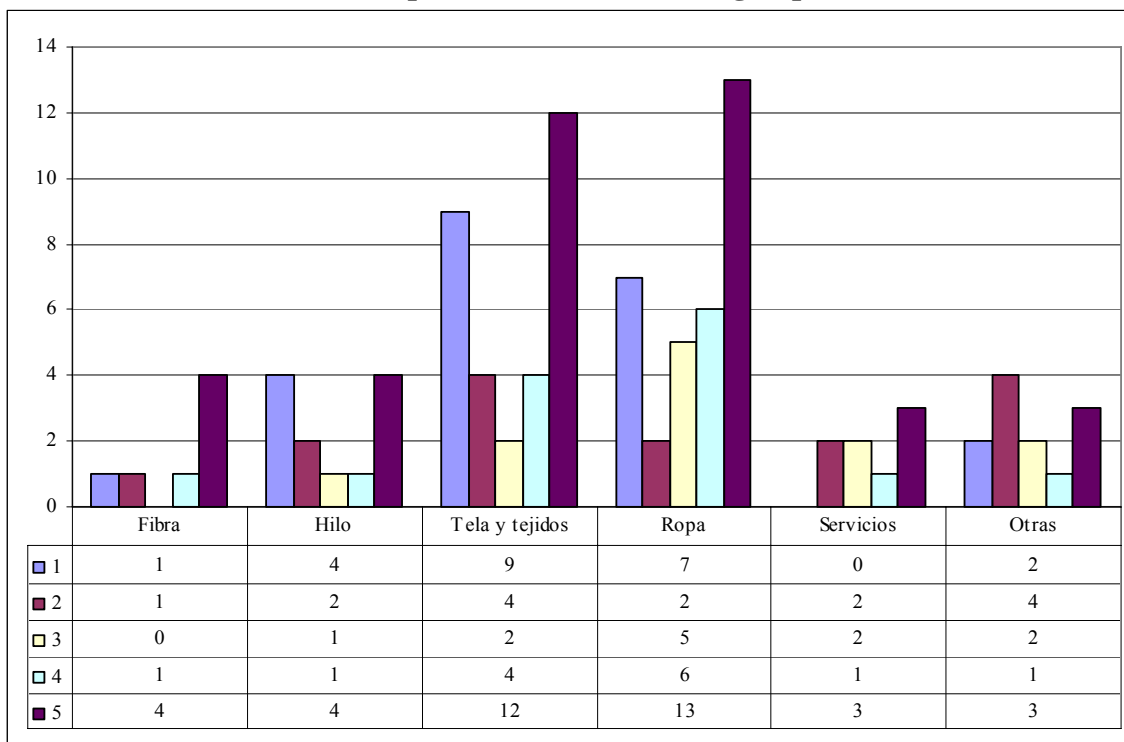
Gráfico 6-13. Percepción de los costes de las materias primas, según producto final



La demanda (ver Gráfico 6-14) es vista básicamente como un problema muy importante. Tan sólo en los productores de otros productos finales tiene mayor relevancia la opinión de que se trata de un problema poco importante. En los tres

análisis realizados, se ha visto cómo la demanda se presenta como un problema muy importante y es, quizás, el problema al que se ha de enfrentar el sector en conjunto, pues de la demanda de productos depende la cadena algodonera en su totalidad.

Gráfico 6-14. Percepción de la demanda, según producto final



En el apartado sobre los problemas del sector del algodón ecológico también existía un opción libre, donde el encuestado podía poner allí otro problema que el veía como destacable. A continuación se presenta el listado de los problemas apuntados por los encuestados:

- El bajo rendimiento del cultivo. Esto lo dice la certificadora *Center of Organic Agriculture in Egypt*
- Los elevados costes de producción, según la empresa catalana *Rat Rata*, dedicada al corte y confección, elaborando ropa infantil.
- Según la organización estadounidense *Sustain Cotton Project* uno de los problemas a los que se han de afrontar es que el mercado estadounidense no está dispuesto a pagar su propio algodón ecológico, al tener un precio mayor que el que procedente de otros países competidores.
- Para la empresa estadounidense *Harmony Art*, dedicada al diseño impreso y la producción de tejidos, un problema muy importante es la carencia de estándares globales.
- Según la empresa india *The Colours of Nature*, dedicada al corte y confección y el tintado natural, produciendo ropa y telas, uno de los problemas es que las agencias certificadoras certifican tintes que sólo son un 20% menos contaminante que los convencionales. Estos tintes son más

baratos que los naturales y suponen una fuerte competencia, de manera que su nivel potencial de pedidos se ve reducido.

- *Lichtschatz Projecte GmbH* organización que se dedica a la elaboración y puesta en funcionamiento de proyectos que cubren toda la cadena algodонера en países como Turquía, Alemania, Francia y Holanda. Para esta empresa es necesaria una organización en la dirección buena y transparente, responsabilidad por parte de los productores y un etiquetado claro para los productos.
- La empresa alemana *BioSim* se dedica al asesoramiento y la importación de productos ecológicos. Para dicha empresa otros problemas que incumben al sector son: la percepción de que la agricultura ecológica no es rentable, la falta de investigación, la falta de variedades adaptadas, la falta de sensibilización de los consumidores y la competencia del algodón ecológico no certificado.
- Para la empresa estadounidense *Stepping Stones*, dedicada a la producción de bolsas de compra ecológicas, otro problema importante son los costes de transporte. Para ellos, el algodón sale de California hacia las fábricas de tejido europeas para volver otra vez, de manera que se produce un incremento elevado de los costes por transporte.
- *Langoors* es una empresa india dedicada al cultivo de algodón y el corte y confección. Elabora fibras, telas y ropa ecológica. Para ella otro de los problemas es el cultivo mismo.
- *Ecoplanet* es una empresa italiana productora de ropa con cáñamo y algodón ecológicos. Para ellos otro problema principal es que la producción se concentra en algunos países, produciéndose monopolio.
- Para la empresa tailandesa *Pattanarak Foundation*, dedicada a promover el cultivo del algodón ecológico y la producción de ropa, uno de los problemas con que se encuentra es la motivación de los grupos de producción.
- Otra empresa tailandesa es *Tahi Textile Industry Public Company Limited*, dedicada los tejidos y el corte y confección. Para ellos la certificación es hoy por hoy un problema y también el conocimiento por parte de los consumidores del producto ecológico.
- *Manda at Maud N Lil Organic Cotton* es una empresa australiana dedicada al diseño y producción de juguetes y ropa. Para ellos uno de los principales problemas es la falta de variedad de acabado de las telas que se ofertan.

En el cuestionario también se les preguntaba a los encuestados sobre propuestas para superar los problemas mencionados, siendo 61 las empresas que respondieron. A continuación se presenta un resumen de lo comentado:

- El 57% de las empresas que respondieron veían necesario un aumento de la demanda por parte de los consumidores. Para ello, una vez visto todos los comentarios de las empresas, se concluye que la manera de aumentar el consumo es mediante campañas de promoción y sensibilización del consumidor, además de promover el uso

de algodón ecológico por parte de las marcas y crear un etiquetado que ayude a diferenciar los productos ecológicos respecto de los convencionales.

- El 32% de las respuestas iban encaminadas hacia el aumento de la oferta. Esto, por todo lo comentado, se podría conseguir a través de la sensibilización de los productores, sobretodo en los países en vías de desarrollo porque ellos son los que tienen mayor potencial de crecimiento. Demanda y oferta van ligadas, pues la primera es impulsora de la segunda. A la vez, un aumento de la oferta sirve para conseguir economías de escala que permitan una reducción de costes, con la consiguiente bajada de precios e incremento de la demanda, con lo que el ciclo se cierra. También, para conseguir que la oferta aumente se propone crear mecanismos de previsión de la demanda que puedan guiar a los productores hacia la conversión reduciendo el riesgo. Algunos encuestados, en vistas de reducir esta aprensión al riesgo, proponen ayudas estatales a la producción ecológica.

- El 31% también abogaba por una mejora del mercado del algodón ecológico a través de mejoras en la certificación ecológica y la creación de estándares globales de certificación del algodón ecológico.

- Otro 31% también ve necesario el incremento de la investigación sobre las prácticas ecológicas y variedades adaptadas a las mismas, de manera que se consiga una mejora en la calidad y también la obtención de variedades coloreadas que reduzcan la necesidad de teñido. A la vez, los nuevos conocimientos adquiridos mediante la investigación se han de poner a disposición de los productores para que puedan aplicarlos en sus explotaciones.

- Un 21% de los que respondieron desean una investigación sobre los tintes ecológicos que permita aumentar la oferta, reducir los precios, reducir la contaminación y aumentar el rango de colores.

- Por último, un 16% ve necesario realizar un ajuste de precios a lo largo de la cadena algodонера. Si bien esto de entrada puede parecer contraproducente no lo es, pues una cierta reducción de precios a lo largo de la cadena desembocaría en un producto final más asequible y, por tanto, se produciría un aumento de la demanda, iniciándose el ciclo anteriormente comentado.

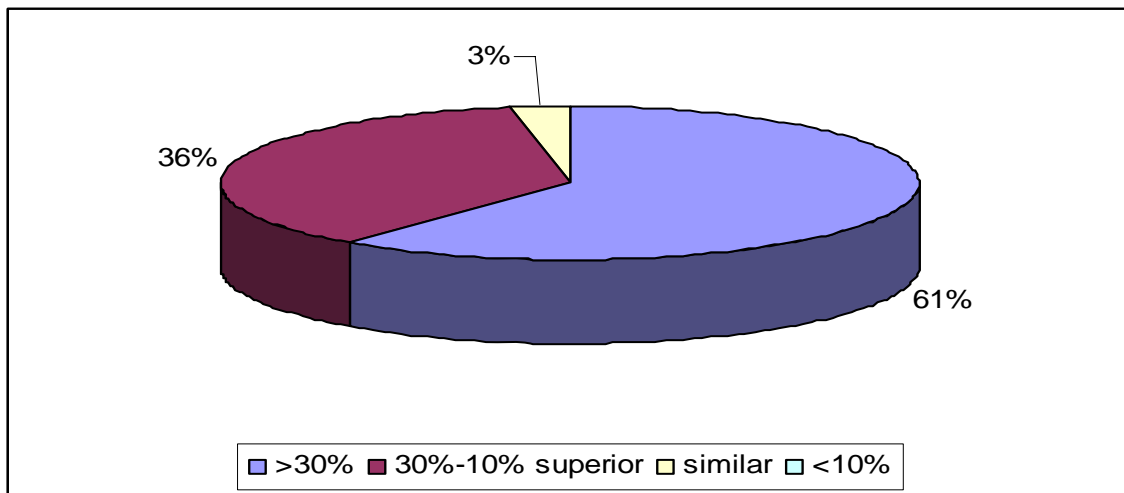
(c) Sobre el coste de las materias primas

Una de las preguntas del cuestionario era “¿cómo es el coste de las materias primas ecológicas que adquieren respecto a las convencionales?”. Las posibles respuestas era: >30%, [30-10%], similar, <10%. De este modo se pretende cuantificar algo que es comentado por todos los productores ecológicos en general.

Como se puede ver claramente en el Gráfico 6-15, para la gran mayoría de los encuestados los costes son más del 30% superiores que los de las materias primas convencionales. El 36% de los mismos opina que los costes están entre un 10 y un 30% por encima y tan solo un 3% son los que piensan que los costes son similares. A destacar también que nadie ha opinado que los costes sean inferiores.

Esto viene no sólo a demostrar que los costes de las materias primas son un problema para el sector, como ya se comentó en el apartado anterior, sino que los cuantifica.

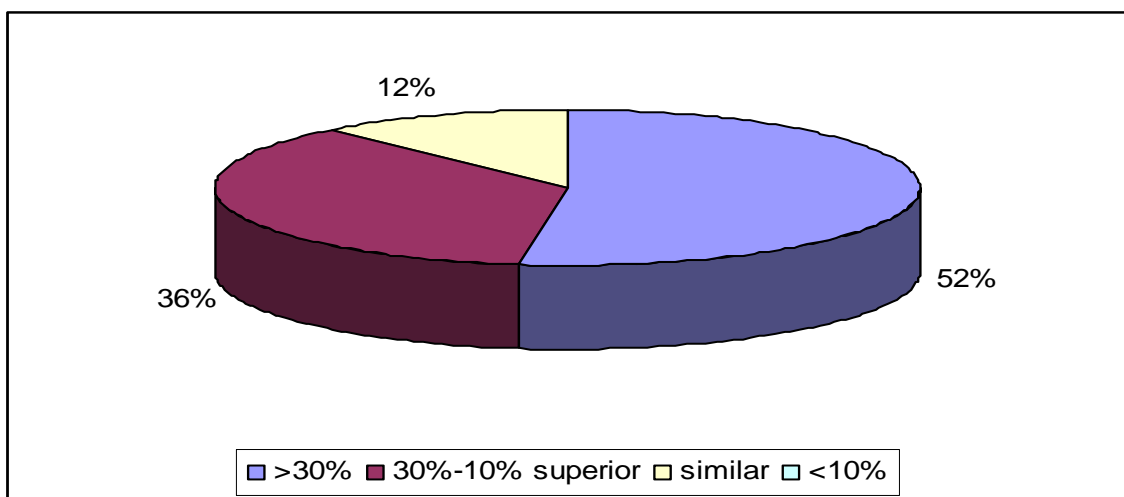
Gráfico 6-15. Coste de materias primas ecológicas respecto a las convencionales



(d) Sobre el precios de los tejidos ecológicos

Es común la idea de que los productos ecológicos son mas caros que los convencionales, para cuantificar este precio en los tejidos se realizó a los encuestados la pregunta “¿cuál es el precio que tiene que pagar por un tejido ecológico respecto a un convencional?”

Gráfico 6-16. Precio de los tejidos ecológicos respecto de los convencionales



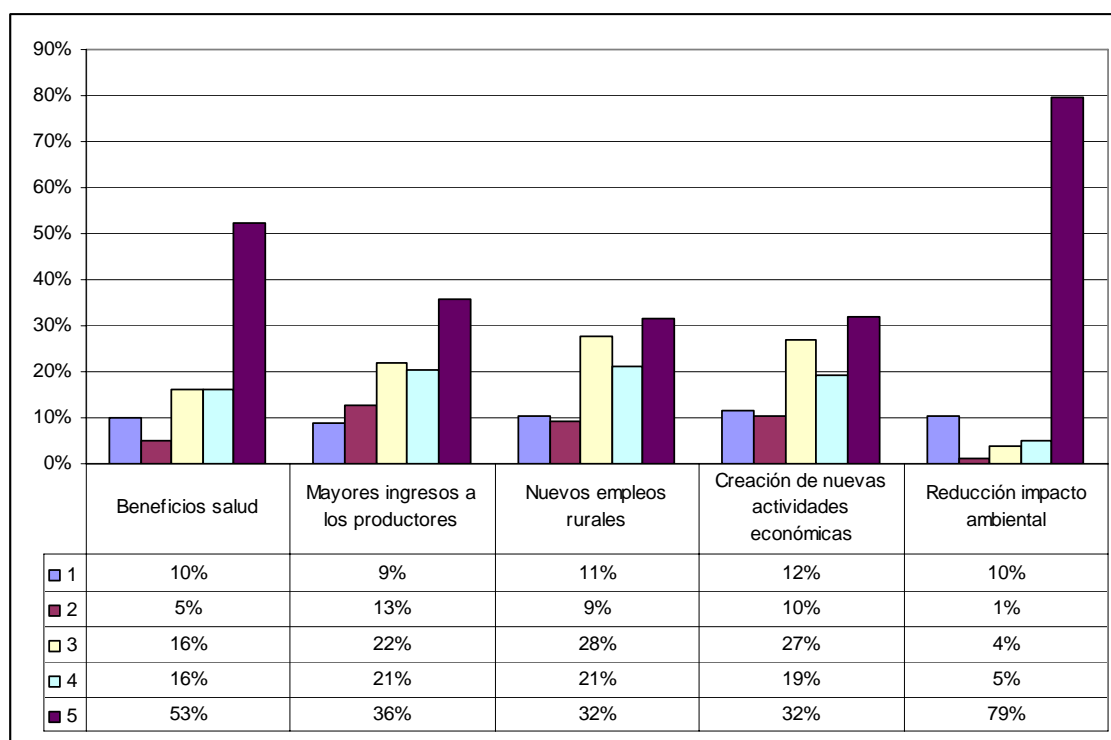
Como se aprecia en el Gráfico 6-16, la gran mayoría de los encuestados asume que el precio de los tejidos ecológicos es superior al de los tejidos convencionales. Un 52% de los encuestados, más de la mitad, opinan que este sobrepago es superior al 30%, mientras que el 36% opina que está entre el 10 y el 30%. Tan sólo el 12% cree que los precios son similares y ninguno de ellos opina que tengan un precio más bajo.

De este modo nos podemos hacer una idea del elevado precio que actualmente se está pagando por los tejidos, prendas y demás productos producidos bajo normativa ecológica.

(e) Motivaciones de los consumidores

Son varias las motivaciones que pueden llevar a la compra de un producto y es esto lo que se pretende analizar en esta parte de la encuesta. Esto puede ayudar, entre otras cosas, a formular una campaña de promoción incidiendo más en aquellos que parecen ser los motivos más frecuentes de consumo.

Gráfico 6-17. Distribución de los escalares de las motivaciones de los compradores



Como se observa en el Gráfico 6-17, las motivaciones principales por las cuales el consumidor escoge un producto ecológico son los posibles beneficios para la salud y la reducción del impacto ambiental. Esto coincide con dos aspectos básicos que están impulsando el sector ecológico en general: la preocupación por la salud y la sensibilización con el medio ambiente. Se puede ver, como el 53% de los encuestados consideran muy importante la motivación de la salud en la compra y como el 79% de los mismos consideran muy importante la cuestión ambiental.

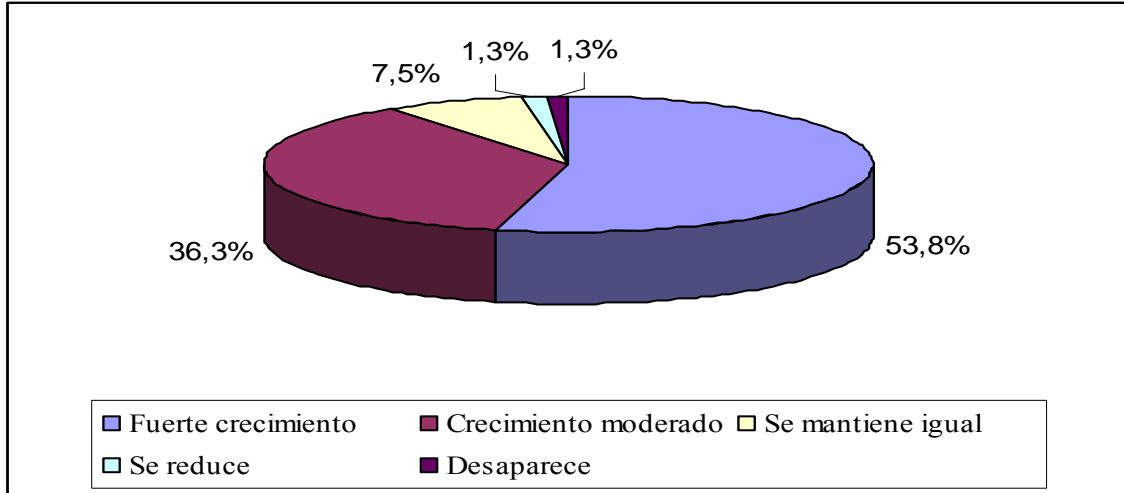
Las otras tres motivaciones pese a que la calificación 5 es la que presenta mayor frecuencia, no destacan tanto como en el “beneficio para la salud” y la “reducción del impacto ambiental”. Hay que decir que se consideran también motivaciones importantes, de modo que el intervalo 3-5 (importante-muy importante) aglutina el 79% de las respuestas para “mayores ingresos a los productores”, el 81% para “nuevos empleos rurales” y el 88% para “nuevas actividades económicas”.

(f) Perspectivas de futuro

En esta parte del cuestionario se preguntó a los encuestados sobre las perspectivas de futuro de su empresa, en los próximos 5-10 años.

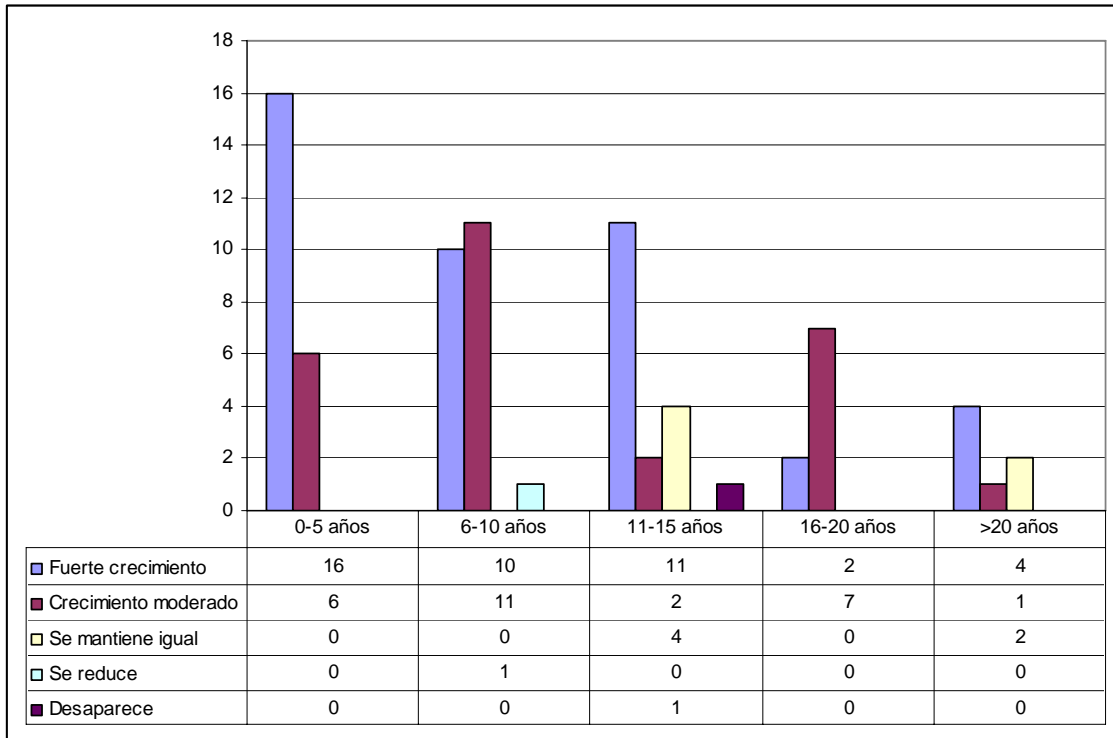
En el Gráfico 6-18 se puede ver como la mayor parte de las empresas ven en su futuro un fuerte crecimiento, un 53,8% de ellas. Un 36,3% de ellas también esperan que se produzca un crecimiento moderado. Entre las dos suman un 90%, de manera que las perspectivas del sector parecen ser halagüeñas. Tan sólo un 7,5% de las empresas creen que se mantendrán igual, y que se reducirán o desaparecerán un 1,3% cada una de estas respuestas.

Gráfico 6-18. Perspectivas de futuro



Las perspectivas de futuro dependen de: las esperanzas en que las cosas puedan ir bien, el estado actual de la empresa y la experiencia propia. Lo único que se puede estudiar es cómo influye la antigüedad de la empresa en su percepción de futuro.

Gráfico 6-19. Perspectivas de futuro según la antigüedad de la empresa



Como se puede observar en el Gráfico 6-19, las empresas más optimistas son las que tiene menos de 5 años y las que tienen entre 11 y 15 años. Sin embargo entre estas últimas aparecen algunas empresas que tienen una visión más conservadora al pensar que se quedarán igual que no empresas que creen que crecerán moderadamente.

Las empresas de entre 6 y 10 años y las de 16-20 años son las que mayoritariamente creen que experimentarían un crecimiento moderado, si bien es cierto que en las de 6-10 años la idea de un fuerte crecimiento casi iguala a la de crecimiento moderado.

Por último comentar el caso de las empresas más antiguas, aquellas que tienen más de veinte años. No se da en ellas una opinión clara debido a que pese a que la mayor parte de ellas ha respondido que experimentarían un crecimiento elevado, también existen otras que abogan por mantenerse igual o por un crecimiento moderado.

7. CONCLUSIONES

La producción de algodón ecológico en el mundo ha crecido notablemente desde que se inició en Turquía al iniciarse los 1990. A diferencia de los cultivos alimenticios, que se ubican principalmente en los países industrializados, el cultivo del algodón se realiza tanto en éstos, como en los países empobrecidos. De hecho, EEUU ha ostentado la primacía de la producción mundial en la campaña 1995/6, aunque se ha visto superado en los últimos años por Turquía e India, países en los que la presencia de diversas organizaciones está impulsando el cultivo ecológico del algodón.

Sin embargo, en Andalucía no existe actualmente producción de algodón ecológico. Se sigue manteniendo un sistema industrializado de producción con problemas de rentabilidad y muy dependiente de la subvención europea. No obstante, este sector es clave para el mantenimiento de la economía de las zonas productoras andaluzas, ocupando a unas 10.000 familias y generando 1,5 millones de jornales y cerca de 1.000 empleos eventuales anuales. Actualmente son varios los problemas que ha de afrontar este sector y que ponen en juego su viabilidad: la subida constante de los costes de producción y el cambio en la Política Agraria Comunitaria, por la cual se reducen las ayudas recibidas por los productores.

En este sentido, la producción de algodón mediante la normativa ecológica se presenta como una alternativa al sistema de producción actual. Aunque el cultivo ecológico de esta especie no presenta grandes problemas, es aún necesario ajustar algunas técnicas. La puesta en marcha de programas de investigación, especialmente en aspectos de fertilización y control de plagas y enfermedades, podría contribuir en gran medida a un desarrollo más armónico de esta forma de producir, reduciendo los riesgos de los productores y posibilitando la obtención de unos rendimientos óptimos y una buena calidad de la fibra. En este sentido, sería importante establecer mecanismos de formación y asistencia técnica para los productores, de tal manera que los avances obtenidos en determinadas zonas o como resultado de las investigaciones, puedan estar disponibles para los mismos.

De las experiencias productivas de otros países se ha podido comprobar como la calidad del algodón ecológico que se está produciendo es media-alta. No obstante, también se ha constatado que los algodones de fibra corta son una oportunidad de mercado dentro del sector, pues actualmente se están elaborando productos con algodones de alta calidad (coste mayor) que podrían hacerse con otros de menor calidad y ser más competitivos en el mercado.

Pese a que la producción ecológica actual de algodón sólo representa el 0,1% del total, ha experimentado un fuerte crecimiento y se prevé que siga aumentando. Así, en años venideros se prevé una tasa de crecimiento anual de las ventas del 75%. La tasa de crecimiento de la producción dependerá de la fuerza de la demanda, de los compromisos adquiridos por las empresas y de los apoyos a los proyectos de producción. Incluso se puede dar un déficit de oferta para el año 2008 si no se llevan a cabo medidas globales para garantizar la permanencia en el tiempo de los proyectos de producción de algodón ecológico e incentivar a productores a cultivarlo.

Dada la juventud del sector, son muy pocos los estudios económicos sobre producción de algodón ecológico. Los estudios publicados parecen reflejar un incremento de los costes del 10-20% respecto al convencional. Con respecto a los

rendimientos no hay un valor claro: en algunos países del mundo, como EEUU, el rendimiento es inferior y en otros, como Perú, los rendimientos son superiores.

Con respecto a la encuesta a empresas del sector que se ha realizado, los resultados muestran que la escasez de oferta es el problema más importante al que se enfrenta el sistema de producción-comercialización-venta de algodón ecológico en el mundo. Entre otros efectos indirectos, está ocasionando, según el 61% de los encuestados, un incremento en los costes de las materias primas más de un 30% superior al de las materias primas convencionales. Esto repercute en el precio final de los productos, que son más de un 30% más caros que los convencionales para un 52% de las empresas encuestadas.

La demanda de estos productos ecológicos ha ido en aumento años tras año, pero el precio final actúa como freno a este crecimiento. Desde el sector se ve necesario un aumento de la oferta que suponga una reducción de costes y, por ende, de los precios finales, y que ello lleve consigo un impulso mayor en la demanda. De hecho, la mayor parte de las propuestas de mejora comentadas por las empresas encuestadas van encaminadas a realizar campañas de sensibilización entre los consumidores. Pese a que la demanda es el factor clave para la creación de oferta, las empresas encuestadas ven muy necesaria la realización de campañas de información entre los productores de algodón para inducirlos hacia la conversión.

Como conclusión final decir que a lo largo de este proyecto se ha tratado de generar y sistematizar una información sobre la producción ecológica del algodón y su mercado. Se ha podido constatar como el sector está experimentando un fuerte crecimiento y como el sector algodonero andaluz, en parte por el nuevo régimen de la PAC y en parte porque el sector en si mismo no es competitivo a nivel internacional, está en crisis. Por todo ello, pese a que la conversión a ecológico puede llevar consigo una necesidad de formación por parte de los productores actuales, los mayores precios de venta y la subvención obtenida a través de las ayudas agroambientales a la producción ecológica pueden llevar consigo un incremento de las rentas con respecto a las actuales. Además, hay que contar con el beneficio medioambiental que se produciría.

Es de destacar la labor de filtrado y sistematización de información relativa a los operadores que están actualmente relacionados con la producción, transformación y venta de algodón ecológico; todos ellos son empresas con las que se ha contactado. Es más, algunas de ellas, durante la elaboración del presente proyecto, han mostrado explícitamente su interés en apoyar nuevos proyectos de transformación ecológica de algodón en Andalucía, tanto desde la perspectiva técnica como comercial.

Por todo ello, el cultivo ecológico del algodón se muestra como una alternativa a considerar por el sector productor y transformador de Andalucía.

BIBLIOGRAFIA

Abascal Fernández, E. y Grande Esteban, I.; 1995. *Métodos multivariantes para la investigación comercial*, Ariel, Barcelona.

Aksoy, U. 2003. Organic cotton production in Turkey. Paper presented at a *workshop on organic cotton during the World Cotton Research Conference-3* held in Cape Town, South Africa.

Altieri, M.A. 1991. *Increasing biodiversity to improve insect pest management in agroecosystem*. En *Biodiversity of Microorganisms and Invertebrates: its role in sustainable agriculture*. CAB International Wallingford, U.K. pp. 165-182

Araoz, L. 2004. *Combate regional a la plaga del picudo del algodón. Proyecto de cooperación técnica*. FAO

Astier, M. y Hollands, J. 2005. *Sustentabilidad y campesinado. Seis experiencias agroecológicas en Latinoamérica*. Ed. Mundi-Prensa. México.

Barbancho, A.G. 1981. *Estadística elemental moderna*. Ed. Ariel, Barcelona

Chaudhry, M. R. 1993. Suitable Varieties for Organic Cotton Production. Presented at the *International Conference on Organic Cotton* held in Cairo, Egypt, from September 23-25, 1993, under the auspices of the International Federation for Organic Agriculture Movement (IFOAM).

Consejería de Agricultura y Pesca. 1998. *Tecnología de la fibra de algodón*. Junta de Andalucía.

Consejería de Agricultura y Pesca. 2005. *Diagnóstico del sector algodonero andaluz*. Junta de Andalucía.

Dirección General de Promoción Agraria (DGPA). 2002. *Diagnóstico de la cadena productiva de algodón orgánico para la conformación de alianzas productivas en el Valle del Cañete*. Ministerio de Agricultura de Perú.

Eyhorn, F., Ratter, S.G. & Ramakrishnan, M. 2005. *Organic cotton crop guide. A manual for practitioners in the tropics*. FIBL. Switzerland.

García Ferrando, M., Ibáñez, J. y Alvira, F. 1992, *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación social*, Alianza, Madrid, 1986.

Gibbs, M., Dufour, R. y Guereña, M. 2005. *Basic Cotton Manual. Practical Lessons Learned from Sustainable Cotton Projects Biological Agricultural Systems in Cotton (BASIC) Program*. Sustainable Cotton Project

Guereña, M.; Sullivan, P. 2003. *Organic cotton production*. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA).

Guerrero, A. 1992. *Cultivos herbáceos extensivos*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Haffmans, S. 2001. *Algodón e industria textil en Anuario 2001 EFTA*. <http://www.eftafairtrade.org>. (Consultado en Abril de 2006).

Hort, 1998. *Upland cotton*. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/herbhunters/cotton.html> (Consultada en Julio de 2007)

ICAC, 1993a. *Producción orgánica del algodón*, The ICAC Recorder, Vol., VI, No. 1, March 1993

- ICAC, 1993b. *Alternativas a los insecticidas*. The ICAC Recorder, El Cairo, Egipto, September 1993.
- ICAC, 1993c. *Varietades apropiadas para la producción de algodón orgánico*, The ICAC Recorder, Vol. VI, No. 2, June 1993
- ICAC, 1994a. *Producción del algodón orgánico II*. The ICAC Recorder, Vol. VII, No. 2, June 1994.
- ICAC, 1994b. *Estado de la producción del algodón orgánico*. The ICAC Recorder.
- ICAC, 1996. *Producción de algodón orgánico III*. The ICAC Recorder, June 1996.
- ICAC, 2003. *Limitaciones a la producción de algodón orgánico*, The ICAC Recorder. <http://www.icac.org> (Consultada en marzo de 2007).
- ICAC, 2004. *Cotton: World Statistics*. <http://www.icac.org> (Consultada en marzo de 2007).
- ICAC, 2007. *Cotton: World Statistics*. <http://www.icac.org> (Consultada en septiembre de 2007).
- IDEAS. 2005. Boletín 8: El sector del algodón y la industria textil. <http://www.ideas.coop>. (Consultado en junio 2007)
- Infoagro. 2007. El cultivo del algodón. <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/algodon.asp> (Consultada en Marzo de 2007)
- Klonsky, K., Tourte, L. and Swezey, S.L. 1995. Production practices and sample costs for organic cotton, Department of Agricultural Economics, University of California, Davis, CA 95616, USA.
- López Bellido, L. 2003. *Cultivos Industriales*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid
- MAPA, 2007. *Anuario de estadística agroalimentaria 2006*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
- Mercerón, F. y Traore, D. 2006. *Programme de promotion du coton biologique au Mali. Rapport annuel d'activités 2005*. <http://www.helvetas-mali.org> (Consultado en Marzo 2007)
- Ministerio de Agricultura de Perú. 2002. Diagnóstico de la cadena productiva de algodón orgánico para la conformación de alianzas productivas en el Valle de Cañete. <http://www.rlc.fao.org/prior/desrural/alianzas/pdf/algodon.pdf>. (Consultado en Marzo 2007).
- Organic Exchange, 2006a. *Organic Cotton in Latin America: Islands of Uniqueness*. https://www.organicexchange.org/Documents/Section4_SowingSeedsofChange.pdf (Consultado en Marzo de 2007)
- Organic Exchange, 2006b. *Communities at the Heart of Organic Cotton Farming in Africa*. https://www.organicexchange.org/Documents/Section2_SowingSeedsofChange.pdf (Consultado en Marzo de 2007)
- Organic Exchange, 2006c. *Organic Cotton in India: Passion, Entrepreneurship, and Vitality*. https://www.organicexchange.org/Documents/Section3_SowingSeeds.pdf (Consultado en Marzo de 2007)

- Organic Exchange. 2006d. *Organic Cotton Market Report Spring 2006*. http://www.organicexchange.org/Documents/marketreport_2006.pdf. (Consultado en Marzo de 2007).
- Organic Exchange. 2006e. Sourcing Directory. <http://oe.care2.net/Documents/sourcingdirectory.pdf> (Consultado en Junio 2007)
- PAN Germany. 2006. *Directory for organic cotton and organic cotton products*. <http://www.organiccottondirectory.net/>. (Consultado en Junio 2007).
- Peña, D. y Romo, J. 2003. *Introducción a la estadística para las Ciencias Sociales*. Ed. McGraw-Hill, Madrid
- Regnault-Roger, C. 2004. *Biopesticidas de origen vegetal*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Rodríguez, D. y Carnero, J.M. 1991. *El algodón*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Swezey, S. L. & P. Goldman. 1996. Conversion of cotton production to certified organic management in the Northern San Joaquin Valley: Plant development, yield, quality and production costs. Proceedings of the *Beltwide Cotton Conferences, National Cotton Council of America*, P. O. Box 12285, Memphis, TN 38182, USA. Africa, March 9-13, 2003.
- Tió Saralegui, C. 2004. *La reforma de la Política Agraria Común en los sectores del aceite de oliva, algodón y tabaco*. Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégic. http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/Elcano_es/Zonas_es/Economia+Internacional/ARI+93-2004 (Consultado Julio 2007)
- Ton, P. 2002. *The International Market for Organic Cotton and Eco-textiles*. Pesticide Action Network UK, August 2002.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario utilizado

1. Company name:

2. Your name is:

3. Position in the company:

4. Contact (if no presentation card, write web or e-mail or phone):

5. Your company is dedicated to...

To cultivate cotton Ginners Spinners Mills

Cut & Sew Others

6. Final products of your company:

Seed Fibre Yarn Fabric

Weaves Animal food Human food Others

7. Your company works with...:

Organic products only Organic and conventional products

8. When did your company begin the organic activity? _____ (year)

9. In your opinion, which are the main problems/limits in the organic cotton sector? How important they are? (mark every answer from 1 to 5, 1 is the least important)

Problems/limits	1	2	3	4	5
Cotton world supply					
Fibre quality					
Organic tints (for colour)					
Raw materials cost					
Final products demand					
Others:					

10. Could you point out some proposals for overcoming the problems/limits mentioned in the previous question?

Cotton world supply:

Fibre quality:

Organic tints

Raw materials cost:

Anexo 2. Directorio de operadores mundiales en algodón ecológico

País	Organización	Web	Email	Encuesta
ALEMANIA	Abmus Naturtextilien OHG	www.assmus-natur.de	assmus@assmus-natur.de	
ALEMANIA	Astarte	www.astarte-textil.de	mail@astarte-textil.de	
ALEMANIA	Avalon Naturtextil	www.avalon-naturtextil.de	info@avalon-naturtextil.de	
ALEMANIA	Baby in Natur	www.babyinnatur.de	info@babyinnatur.de	
ALEMANIA	Baby-Naturstübchen	www.baby-naturstuebchen.de	PostBabystueb@t-online.de	
ALEMANIA	bebina GmbH	www.bebina.de	info@bebina.de	
ALEMANIA	Bett & tuch Naturversand Bigit Hertsenstein	www.bett-und-tuch.de	info@Bett-und-Tuch.de	
ALEMANIA	Biber Umweltprodukte	www.biber.de	info@biber.com	
ALEMANIA	Binti	www.binti.de	binti-kindermode@gmx.de	
ALEMANIA	Bio Insel	www.bioinsel.de	info@bioinsel.de	
ALEMANIA	Bioherb	www.bioherb.de	info@bioherb.de	
ALEMANIA	Biosustain E.K.	www.biosustain.de	info@biosustain.de	
ALEMANIA	BorgMannConcepts, Heimann und Borgschulze GbR	www.borgmann-concepts.de	service@borgmann-concepts.de	
ALEMANIA	Brennessel	www.brennessel-kiel.de	info@naturkostladen-kiel.de	
ALEMANIA	BUNDladen	http://shop.bundladen.de	bundladen@bund.net	
ALEMANIA	Camphill-Werkstätten Lehenhof	www.lehenhof.de	info@lehenhof.de	
ALEMANIA	Cillis Ládchen	www.cillis-laedchen.de	info@cillis-laedchen.de	
ALEMANIA	CI Romero E.V	www.ci-romero.de	cir@ci-romero.de	
ALEMANIA	Consequent - CHM Naturtextil GmbH	www.consequent.info	office@consequent.org	
ALEMANIA	Cosilana Naturwäsche GmbH	www.cosilana.de	info@cosilana.de	X
ALEMANIA	De Wullstuuv Naturwarenhandel ges. mbH	www.dewullstuuv.de	info@dewullstuuv.de	
ALEMANIA	Deko inspiration	www.deko-inspiration.de	vp@deko-inspiration.de	
ALEMANIA	Demeter-deutschland Bundesgeschäftsstelle	www.demeter.de	info@demeter.de	
ALEMANIA	Dennreee Versorgungs GmbH	www.dennit.de	zentrale@dennree.de	
ALEMANIA	DIDYMOS Erika Hoffmann GmbH	www.didymos.de	info@didymos.de	X
ALEMANIA	disana	www.disana.de	info@disana.de	
ALEMANIA	Ecocert International	www.ecocert.fr	info@ecocert.fr	
ALEMANIA	eco-UMWELT INSTITUT GmbH	www.eco-umweltinstitut.de	info@eco-institut.de	
ALEMANIA	Eine-Welt Team Versand GmbH	www.team-versand.de	info@damian-team-versand.de	
ALEMANIA	Engel GmbH	www.engel-natur.de	info@engel-natur.de	
ALEMANIA	F.A. Kimpers GmbH & Co. KG	www.fakuempers.de	service@kuempers.de ; info@kuempers.de	
ALEMANIA	Fengari	www.fengari.de	info@fengari.de	
ALEMANIA	Flomax Naturmode	www.flomax-natur.de	info@flomax-natur.de	
ALEMANIA	Florence Naturstoffe und Mode	www.florence.de	info@florence.de	
ALEMANIA	Gebr. Elmer & Zweifel GmbH & Co. KG	www.elmertex.de	info@elmertex.de; Roland.Stelzer@elmertex.de	X
ALEMANIA	Gepetto Naturtextilien	http://stores.ebay.de/Natuerlich-Gepetto	info@natuerlich-gepetto.de	
ALEMANIA	Girasol	www.girasol.de	girasolberlin@t-online.de	
ALEMANIA	GmbH & Co. KG	www.livingcrafts.de	info@livingcrafts.de	
ALEMANIA	Green Life Naturmode	www.green-life.de	info@green-life.de	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
	Versand			
ALEMANIA	Greenpeace Magazine	www.greenpeace-magazin.de	gpm@greenpeace-magazin.de	
ALEMANIA	GTZ Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH	www.gtz.de	info@gtz.de	
ALEMANIA	Handweberei im Rosenwinkel e.V.	www.rosenwinkel.de	info@rosenwinkel.de	
ALEMANIA	Hans Natur	www.hans-natur.de	onlineshop@hans-natur.de	
ALEMANIA	Harter GmbH Naturtextilien aus dem Schwarzwald	www.harter.de	info@harter.de	
ALEMANIA	HempAge	www.hempage.de	info@hempage.de	
ALEMANIA	Hess Natur-Textilien GmbH & Co. Kg	www.hess-natur.de	dialog@hess-natur.de	
ALEMANIA	Hirscht Natur Matthias Kloppenborg GmbH	www.hirsch-natur.de	mk@kloppenborg.de	X
ALEMANIA	Hof Schoolbeck	www.hofschoolebek.de	kontakt@hof-schoolbek.de	
ALEMANIA	i fits Organic Development Support	www.itfits.de	katharina.schaus@itfits.de	X
ALEMANIA	Ideen - schmidt & Beicher OHG	www.ideen.com	order@ideen.com	
ALEMANIA	Initiative Naturtextil e.V. für den Einzelhandel	www.initiative-naturtextil.de	j.cochems@initiative-naturtextil.de	
ALEMANIA	Initiative solidarische Welt e.V.	www.weltladen-marburg.de	info@marburger-weltladen.de	
ALEMANIA	IVN - Internationaler Associations der Naturtextilwirtschaft e.V.	www.naturtextil.com	ivn@heikescheuer.de	X
ALEMANIA	Jo Jo	www.jojo-mode.de	kontakt@jojo-mode.de	
ALEMANIA	Kallisto-Soft toys	www.kallisto-stofftiere.de	info@Kallisto-Stofftiere.de	
ALEMANIA	Kind und Natur Versand	www.kind-und-natur.de	info@kind-und-natur.de	
ALEMANIA	Kirschke Natur-Versand	www.naturversand-kirschke.de	info@naturversand-kirschke.de	
ALEMANIA	KLJB-Katholische Landjugendbewegung Deutschlands e.V	www.kljb.org	bundesstelle@kljb.org	
ALEMANIA	kocon Nature	www.koconnature.com	info@koconnature.com	
ALEMANIA	KRISMA	www.krisma-design.de	maas@krisma-design.de	
ALEMANIA	KunterBunt Onlinshop	www.kinder-naturtextilien.de	info@kinder-naturtextilien.de	
ALEMANIA	Lanan naturalwear	www.lana-naturalwear.de	info@lanateam.de	
ALEMANIA	Landjugendverlag GmbH	www.landjugendverlag.de	info@landjugendverlag.de	
ALEMANIA	Laphia Naturwear	http://lophia.de	mail@lophia.de	
ALEMANIA	Lauf und Masche	www.laufundmasche.de	bestellung@laufundmasche.de	
ALEMANIA	Le Naturel	www.le-naturel-hannover.de	mail@le-naturel-hannover.de	
ALEMANIA	Leela Cotton	www.leelacotton.de	info@leelacotton.de	
ALEMANIA	Lichtschatz Projekte GmbH	www.lichtschatz-projekte.de	info@lichtschatz-projekte.de	X
ALEMANIA	Lilli Pilli	www.lillipilli.de	dorispfingsten-b@t-online.de	X
ALEMANIA	LJV-Landjugendverlag GmbH. LAMULAMU. Eco-Fair-Wear	www.lamulamu.de	info@landjugendverlag.de	
ALEMANIA	Lophia Ökobaukastenkleidung	www.lophia.de	mail@lophia.de	
ALEMANIA	Lotties Naurtextilien	www.lotties.com	info@lotties.de	X
ALEMANIA	Lotus Design	www.lotusdesign.de	martina-fischer.schmuck@web.de	
ALEMANIA	LÖWE-Versand	www.loewenatur.de	info@loewenatur.de	
ALEMANIA	Maas Naturwaren GmbH	www.maas-natur.de	info@maas-natur.de	
ALEMANIA	Meterweise-fabrics aus Naturfasern	www.meterweise-stoffe.de	kontakt@meterweise-stoffe.de	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
ALEMANIA	Mira Art GmbH	www.diehaengematte.de	info@mira-art.de	
ALEMANIA	Modedesign Miriam Strhlau	www.miriam-strehlau.com	info@miriam-strehlau.com	
ALEMANIA	Mudis Naturkissenfertigung	www.mudis.de	office@mudis.de	
ALEMANIA	Muetzenfabrik Bauer GmbH	www.kidcap.de	Bauer-Muetzen@t-online.de	
ALEMANIA	NaKiMo - Natürliche Childrenmode un mehr	www.nakimo.de	info@nakimo.de	
ALEMANIA	Nanchen	www.nanchen-puppen.com	info@nanchen-puppen.com	
ALEMANIA	Natur + Co	www.natur-co.de	anfrage@natur-co.de	
ALEMANIA	NATUR PUR Naturtextilien	www.natur-pur-hamburg.de	hz@nphz.de	
ALEMANIA	Naturhaus Janssen	www.naturhaus-janssen.de	info@naturhaus-janssen.de	
ALEMANIA	Naturkaufhaus Body & Nature	www.naturkaufhaus.de	info@naturkaufhaus.de	
ALEMANIA	Naturproduktehaus Feige	www.naturproduktehausfeige.de	Feige@onlinehome.de	
ALEMANIA	Naturwäsche GbR	www.naturwaesche.de	webmaster@naturwaesche.de	
ALEMANIA	Neander Textilien	www.galerie-neander.de	info@galerie-neander.de	
ALEMANIA	Origo-Versigo GmbH	www.origo.de	info@origo.de	
ALEMANIA	Otto Versnd GmbH & Co.	www.otto.de	service@otto.de	
ALEMANIA	Paletti Natuwaren	www.paletti-naturwaren.de	mail@paletti-naturwaren.de	
ALEMANIA	Panda Versand	www.panda.de	kundenbetreuung@panda.de	
ALEMANIA	Patagonia Munich Store	www.patagonia.com	euro_hotline@patagonia.com	X
ALEMANIA	Pestizid Aktion-Netzwerk e.V. (PAN Germany)	www.pan-germany.org	info@pan-germany.org	
ALEMANIA	PickapooH	www.pickapooH.de	email@pickapooH.de	
ALEMANIA	PlueNatur, Seidl GmbH & Co. KG	www.plue-natur.de	vertrieb@plue-natur.de	
ALEMANIA	Primel Naturwearenversand	www.primel.de	info@primel.de	
ALEMANIA	Printex - E.Arms	www.sleepsafe.de	webmaster@sleepsafe.de	
ALEMANIA	Pro-Windel GmbH	www.pro-windel.de	info@elmertex.de	
ALEMANIA	PureNature Products	www.pure-nature-products.de	info@purenature.de	
ALEMANIA	PUR-PUR Wolle	www.purpurwolle.de	info@purpurwolle.de	
ALEMANIA	Reiff-Strickwaren GmbH	www.reiff-strick.de	info@reiff-strick.de	
ALEMANIA	Saling Gbr- Rund ums Schaf	www.rund-ums-schaf.de	info@rund-ums-schaf.de	
ALEMANIA	Saro Gerb Ratter	http://biosim-online.de/index.htm	bioSim@planet.ms	X
ALEMANIA	Schäfereigenossenschaft Finkenhof	www.finkhof.de	info@finkhof.de	
ALEMANIA	Schmidt & Bleicher OHG/Aedin	www.ideen.com	order@ideen.com	
ALEMANIA	Semper GmbH	www.semper-gmbh.de	a.goetz@semper-gmbh.com	
ALEMANIA	Senger Tierpuppen	www.senger-tierpuppen.de	volker@senger-tierpuppen.de	
ALEMANIA	Slowmo moss&moss GbR	www.slowmo.eu	info@slowmo.eu	
ALEMANIA	Sportnatur e.K.	www.sportnatur.de	info@sportnatur.de	
ALEMANIA	Sternschnuppe	www.filz-paradies.de	info@filz-paradies.de	
ALEMANIA	Stoffkontor	www.stoffkontor-ag.de	info@nettleworld.com; grosshandel@nettleworld.com	
ALEMANIA	STVW Veloursweberei GmbH	www.plueschweberei.de	stvw-steinlein@t-online.de	
ALEMANIA	Universität Oldenburg	www.uni-oldenburg.de	koordinator@uni-oldenburg.de	
ALEMANIA	Vaikuntha	www.vaikuntha-naturwaren.de	vaikuntha@versanet.de	
ALEMANIA	Velangel	www.velangel.de	velangel@web.de	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
ALEMANIA	Washbär Umweltersand Triaz GmbH	www.waschbaer.de	kundenservice@waschbaer.de.	
ALEMANIA	Wollhandwerk	www.wollhandwerk.de	info@wollhandwerk.de	
AUSTRALIA	All Eco natural & organic living	www.alleco.com.au	sales@alleco.com.au	
AUSTRALIA	Bearbots Natural Kidswear	www.bearbots.com.au	info@bearbots.com.au	
AUSTRALIA	Belessed Earth	www.blessedearth.com.au	info@blessedearth.com.au	
AUSTRALIA	Feinjersey	www.feinjersey.at	info@feinjersey.at	
AUSTRALIA	Healthy Habitat	www.healthyhabitat.com.au	info@todae.com.au.	
AUSTRALIA	Kids of the organic nation	www.KOTON.com.au	info@KOTON.com	
AUSTRALIA	Maud N Lil Organic Cotton	www.maudnlil.com.au	manda@maudnlil.com.au	
AUSTRALIA	Nature's Child	www.natureschild.com.au	customerservice@natureschild.com.au	X
AUSTRALIA	Nest Products Australia	www.nestplease.com.au	info@nestplease.com.au	
AUSTRALIA	Purebaby Pty. Ltd.	www.purebaby.net.au	Sanjay.Gill@purebaby.net.au	X
AUSTRALIA	Sienna Organics	www.siennaorganics.com.au	siennaorganics@warkeys.net	
AUSTRALIA	The organic trading company	www.organictradingco.com	info@organictradingco.com	X
AUSTRIA	Knokin Baby GmbH	www.knokin.com	baby@knokin.com	
CAMBOYA	Eclat Textile Co. Ltd.	www.eclat.com.tw/	jasonlin@eclat.com.tw	X
CANADA	Centre Canadien de Coopération Internationale	www.ceci.ca	info@ceci.ca	
CANADA	Continuum Textiles	www.continuumtextiles.com	stuart@continuumtextiles.com	
CANADA	Dream Designs	www.dreamdesigns.ca	info@dreamdesigns.ca	
CANADA	Ejust	www.ejust.ca	robb@ejust.ca	
CANADA	Ethic Retail Company	www.ethicbaby.ca	info@ethicbaby.ca	
CANADA	Fiber Options	www.ecoeverything.com	contact@ecoeverything.com	
CANADA	Garex Fashions	www.garexfashions.com	brij@garexfashions.com	
CANADA	Hakettes Organic Cotton Cloth	www.hankettes.com	info@hankettes.com	X
CANADA	Hempso	www.hempso.simplenet.com	iluv2so2@hotmail.com	
CANADA	Kidlets Clothing Company	www.kidletscloding.com	info@kidletscloding.com; service@kidletscloding.com	
CANADA	Lunapads International Ltd.	www.lunapads.com	info@lunapads.com	
CANADA	Many Moons Alternatives	www.cleanundies.com	info@manymoonsalternatives.com	
CANADA	Obasan Limited	www.obasan.ca	unsubscribe@obasan.ca. info@parade.ca;	
CANADA	Parade	www.parade.ca	shopping@parade.ca	
CANADA	Sage Creek Naturals	www.sagecreeknaturals.com	info@sagecreekcanada.com	
CANADA	Thai Textile Industry PCL	www.tti.co.th	janl@tti.co.th	X
CANADA	TheGood Planet Company	http://goodplanet.com	info@goodplanet.com	
CANADA	Tricots Liesse	www.tricots-liesse.com	qsecofr@tricots-liesse.com	
CHINA	Esquel Group	www.esquel.com	questions@esquel.com	
CHINA	Hemp Fortex Industries Ltd.	www.hempfortex.com	info@hempfortex.com	
CHINA	Mikaworks Organic	www.mikkaworks.com	mikkaworks@gmail.com	
CHINA	Newtimes Group (India)	www.newtimesgroup.com	jackymo@newtimesgroup.com	
CHINA	Ningbo V-Baby Co. Ltd	www.v-baby.com	hab@v-baby.com	
CHINA	Organic Cotton Shop	www.fabric-sourcing.com	sale@fabric-sourcing.com	
CHINA	Union Asia	www.unionasia.com	sales@unionasia.com	
COREA DEL	Skhitech	www.organicssk.com	organicssk@organicssk.com	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
SUR				
DINAMARCA	Blue Horizon Nature Fashion A.S	www.bluehorizon.dk	vibeke@bluehorizon.dk	
DINAMARCA	Hemp Valley	www.hempvalley.dk	mail@hempvalley.dk	
DINAMARCA	Klok Jens Klok	www.klok.dk	info@klok.dk	
DINAMARCA	Maggie's Organics/Clean Clothes, Inc.	www.organicclothes.com	maggies@organicclothes.com	
DINAMARCA	Novotex A.S	www.green-cotton.dk	info@green-cotton.dk	
EEUU	A Happy Planet	www.ahappyplanet.com	info@ahappyplanet.com	
EEUU	A Natural Bounty Organics	www.greenchoices.com	greenchoices@greenchoices.com	
EEUU	A.J.A. Trading Co. Inc.	www.ajafielddgoods.com	sales@ajafielddgoods.com	
EEUU	Alice Manufacturing Company Inc.	www.alicemillsinc.com	sbrooks@alicemfgco.com	
EEUU	American Apparel Inc.	http://apparelloftheearth.com	Marcia@sustainablecotton.org	X
EEUU	American Textile Export Co. (AMTEC)	www.tuscarorayarns.com	imagine@tuscarorayarns.com; amtecept@aol.com	
EEUU	Baby Mine Diapers & Apparel	www.babyminestore.com	admin@babyminestore.com	
EEUU	Baby's Enchanted Garden	www.babysenchantedgarden.com	info@babysenchantedgarden.com	
EEUU	BASE Apparel, Inc.	www.baseapparel.com	info@baseapparel.com; techies@baseapparel.com; wholesale@baseapparel.com;	
EEUU	Better for Babies	www.betterforbabies.com	leah@betterforbabies.com	
EEUU	Bio-Integral Resource Center (BIRC)	http://birc.org	birc@igc.org	
EEUU	Bird Cross Stich Designs	www.tinybirdsorganics.com	cactuswren@tinybird.com	
EEUU	Birdland Ranch EcoFashions	www.birdlandranch.com	info1@birdlandranch.org	
EEUU	Blue Canoe	www.bluecanoe.com	info@bluecanoe.com	
EEUU	Blue Sky Mama	www.blueskymama.com	angela@blueskymama.com	
EEUU	Bossy Baby	www.bossybaby.com	bossybaby@comcast.net; shannonscattini@hotmail.com;	
EEUU	Boxi Pillows	www.serenityseats.com	sales@serenityseats.com	
EEUU	Branching Habit Clothing	www.certifiedjean.com	info@certifiedjean.com	
EEUU	Bucky Products, Inc	www.buhleryarns.com	wbieri@buhleryarns.com	X
EEUU	California Organic Fertilizers, Inc	www.organicag.com	trish@organicag.com	
EEUU	Centre for Agroecology and Sustainable Food Systems	www.sarep.ucdavis.edu	tptomich@ucdavis.edu; rlbugg@ucdavis.edu; jlohmart@ucdavis.edu; sarep@ucdavis.edu	
EEUU	Certified Organic Products	www.certified-organic.com	SalesInfo@Certified-Organic.com	
EEUU	Chic Eco	www.chiceco.com	info@chiceco.com	X
EEUU	Children of the Green Earth	www.childrenofthegreenearth.com	mail@childrenofthegreenearth.com	
EEUU	Children's needs	www.childrensneeds.com	customerservice@childrensneeds.com	
EEUU	Colorgrown Clothing Co. (Formerly Gentle Transitions)	www.colorgrown.com	kris@colorgrown.com	
EEUU	Cool not Cruel	www.coolnotcruel.com	press@coolnotcruel.com	
EEUU	Coyuchi Organic Bed, Bath and Home Accents	www.coyuchiorganic.com	Green-Living@sympatico.ca	
EEUU	Cozy Cocoon	www.cozycocoon.com	info@CozyCocoon.com	
EEUU	Cozy Pure	www.cozypure.com		
EEUU	Cupcake	www.cupcakebabies.com	info@cupcakebabies.com	
EEUU	Dandelion Summers	www.dandelionsummers.com	info@dandelionsummers.com	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
EEUU	Deva Lifewear, Inc	www.devalifewear.com	deva@srt.com	
EEUU	Earhope Action Network	http://earthhopenetwork.net	contact@earthfriendlygoods.com	
EEUU	Earth Creations	http://earthcreations.net	Earthcreations@earthcreations.net	
EEUU	Earth Friendly Goods	www.earthfriendlygoods.com	contact@earthfriendlygoods.com	
EEUU	Earth Wear Organic Cotton Originals	www.earth-wear.com	erthwear@aol.com	
EEUU	Ecoababy Organics, Inc	www.ecobaby.com	dottie@ecobaby.com, ginny@ecobaby.com, ginny@ecobaby.com	
EEUU	Eco-Bags Products Inc.	www.ecobags.com	info@ecobags.com	
EEUU	Ecoexisting, Inc	www.ecoexisting.com	sales@ecoexisting.com	
EEUU	Ecoganik	www.ecoganik.com	info@ecoganik.com; pr@ecoganik.com; sales@ecoganik.com	
EEUU	EcoPlanet/ EcoChoices Natural Living Store	www.ecochoices.com	service@ecochoices.com	
EEUU	Eurolaces	www.eurolaces.com	robert@eurolaces.com	X
EEUU	Fair Hemp	www.fairhemp.com	info@fairhemp.com	
EEUU	Fox-Rich Textiles	www.fox-rich.com	info@fox-rich.com	
EEUU	Fresh Milk Company/Little Animals (tees for little humans)	www.littleanimals.com	info@littleanimals.com	
EEUU	Friendly Cotton	www.friendlycottons.com	sales@friendlycottons.com, VivianLesny@yahoo.com	
EEUU	Furniture, Inc.	www.furniture.com	info@furniture.com.	
EEUU	Gaia Conceptions	www.gaiaconceptions.com	southerngoddess123@hotmail.com	
EEUU	Gaiam / Harmony Catalog	www.gaiam.com	John.Mills@icrinc.com	
EEUU	Garden Kids	www.gardenkidsclothing.com	cindy@gardenkids.com	
EEUU	Gentle Essence	www.gentleessence.com	support@naturescrib.com	
EEUU	Good Humans	www.goodhumans.com	feedback@goodhumans.com	
EEUU	Green Babies, Inc	www.greenbabies.com	mail@greenbabies.com	
EEUU	Green Feet	www.greenfeet.com	service@greenfeet.com	
EEUU	Green Home	www.greenhome.com	help@greenhome.com	
EEUU	Green Mercantile, The	www.greenmercantile.com	info@greenmercantile.com	
EEUU	Green Tara	www.greentaramama.com	michelle@greentaramama.com	
EEUU	Green Textile	www.greentextile.com	john@greentextile.com	X
EEUU	H3 Environmental, Corp.	www.h3environmental.com ; www.vivetique.com	info@h3environmental.com ; lnash@scompr.com	
EEUU	Hae Now	www.haenow.com	aurora@haenow.com	X
EEUU	Happy Home / Spiritex	www.spiritex.net	info@spiritinex.net	
EEUU	Harmony Art Organic Design	www.harmonyart.com	harmony@harmonyart.com	X
EEUU	Heart of Vermont	www.heartofvermont.com	hov@drbs.com	
EEUU	Herbal Animals, Inc	www.herbal-animals.com	info@herbal-animals.com	
EEUU	High Desert Naturals, Inc.	www.hdndesigns.com	SalesbySuzanne@gmail.com	
EEUU	Hobbs Bonded Fibers	www.hobbsbondedfibers.com	Sales@HobbsBondedFibers.com; HR@HobbsBondedFibers.com	
EEUU	Holy Lamb Organics	www.holylamborganics.com	sales@holylamborganics.com	X
EEUU	Holy Organic!	www.holyorganic.com	info@holyyorganic.com	
EEUU	Hugabug	www.hugabugbaby.com	info@hugabugbaby.com	
EEUU	Hugg-a-Planet	www.huggaplanet.com	sales@peacetoy.com	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
EEUU	I Wear Red Shoes, Inc.	www.iwearredshoes.com	info@iwearredshoes.com, debbie@iwearredshoes.com, jodie@iwearredshoes.com	
EEUU	It's Only Natural	http://ItsOnlyNatural-online.com	ItsOnlyNatural01@aol.com	
EEUU	It's Our Nature, Inc.	www.itsournature.com	linda@itsournature.com	
EEUU	Janice Corporation	www.janices.com	dlerner@janices.com	
EEUU	Jo Mama Co.	www.jomamaco.com	info@jomamaco.com	
EEUU	Kansas Candles, Inc.	www.kansascandles.com	info@kansascandles.com	
EEUU	Kasper Organics	www.kasperorganics.com	kasperorg@earthlink.net	
EEUU	Kunafin The Insectary	www.kunafin.com	office@kunafin.com	
EEUU	Lapsaky Organic Cotton Baby Clothes	www.lapsaky.com		
EEUU	Liberty Graphics	www.libertygraphicstshirts.com	sales@lghtees.com; jay@lghtees.com	
EEUU	Lil Diaper Depot, LLC	www.lildiaperdepot.com	info@lildiaperdepot.com	
EEUU	Little Merry Fellows	www.littlemerryfellows.com	mflmf@aol.com	
EEUU	Lovey Babies	www.loveybabies.com	loveybabies@yahoo.com	
EEUU	Lynda Grose, Inc.	www.sustainablecotton.org	Marcia@sustainablecotton.org	X
EEUU	Mad Bomber Company	www.madbomber.com	sara@madbomber.com	
EEUU	Maggie's Organics / Clean Clothes, Inc.	www.organicclothes.com	maggies@organicclothes.com	
EEUU	Mama's Earth: the Enviromental General Store	www.mamasearth.com	carolyn@mamasearth.com	
EEUU	Medolive Incorporated	www.medolive.com	info@greenwayenv.com	
EEUU	Mission Playground	www.missionplayground.com	info@missionplayground.com	
EEUU	Native Trading Corporation	www.nativeorganic.com	benative@sbcglobal.net	
EEUU	Natracare, LLC	www.natracare.com	info@natracare.com	
EEUU	Natural Baby Co.	www.naturalbabycompany.com	info@naturalbabycompany.com	
EEUU	Natural E Baby	www.naturalEbaby.com	NaturalEbabysales@hotmail.com	
EEUU	Natural Spaces	www.naturalspaces.com	info@NaturalSpaces.com	
EEUU	Nature Little One, LLC	www.nurturedlittleone.com	customerservice@nurturedlittleone.com	
EEUU	Nature USA	www.natureusa.net	info@naturesa.com; susanne.taylor@sbcglobal.net	
EEUU	Nature Wear Organics	www.naturewearorganics.com	info@naturewearorganics.com	
EEUU	Nature's Crib	www.naturescrib.com	support@naturescrib.com	
EEUU	Near Sea Naturals	www.nearseanaturals.com	info@nearseanaturals.com	
EEUU	NEST (Natural Elements Selected Thoughtfully)	www.nestnaturalhome.com	info@nestnaturalhome.com	X
EEUU	Nirvana Safe Haven	www.nonToxic.com	daliya@nontoxic.com	
EEUU	Noelle's Pillows	www.noellespillows.com		
EEUU	Norm Thompsom Outfitters	www.normthompson.com	jcamp@nortom.com	X
EEUU	Ohgeez Organic Clothing Co.	http://ohgeezorganic.com	info@ohgeezorganic.com	
EEUU	Oregon Tilth	www.tilth.org	roxanne@tilth.org	
EEUU	Organic Caboose	www.organiccaboose.com	info@organiccaboose.com	
EEUU	Organic Cotton Alternatives	www.organiccottonalts.com	service@sachiorganics.com	
EEUU	Organic Cotton Plus, Inc.	www.cottonplus.com	info@organiccottonplus.com	X
EEUU	Organic Cottontail	www.organiccottontail.com	info@organiccottontail.com	
EEUU	Organic Culture	http://organicculture.tripod.com	organicculture@gmail.com; ellebamboo@hotmail.com	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
EEUU	Organic Essentials, Inc.	www.organicessentials.com	info@organicessentials.com	
EEUU	Organic Threads	www.organicthreads.com	rrichards@uuma.org	X
EEUU	Organic Trade Association	www.ota.com	kammann@ota.com; lcarey@ota.com	
EEUU	Organic Wear USA	www.organicwearusa.com	info@organicwearusa.com	
EEUU	Osaj Intimates	www.osaj.com	osaj@prodigy.net	
EEUU	Our Green House	www.ourgreenhouse.com	willow02@aol.com	
EEUU	Pampered Planet	www.pamperedplanet.com	info@pamperedplanet.com	
EEUU	Pesticide Action Network North America (PANNA)	www.panna.org/panna	panna@panna.org	
EEUU	Pickering International Inc.	www.pickhemp.com	info@pickhemp.com	
EEUU	Prana	www.prana.com	richard.simeone@mullen.com; sara.nazzaro@mullen.com	
EEUU	Progressive Kid	www.progressivekid.com	contact@progressivekid.com	
EEUU	Pure Beginnings	www.purebeginnings.com	info@purebeginnings.com	
EEUU	Real Goods Trading Corporation	www.realgoods.com	investorrelations@gaiam.com	
EEUU	Round Belly Clothing	www.roundbelly.com	agnes@roundbelly.com; brielle@roundbelly.com	
EEUU	S.O.S. from Texas	www.sosfromtexas.com	go@sosfromtexas.com	
EEUU	Sage Creep Organics	http://purebaby.home.insightbb.com/purebaby_001.htm	organicbabyclothes@yahoo.com	
EEUU	Satara Home and Baby Store	www.satara-inc.com	info@satara-inc.com	
EEUU	Save the Corporations from Themselves	www.savethecorporations.com		
EEUU	Sew Eco-Logical	www.seworganic.com	textile@seworganic.com	X
EEUU	Shubba	www.ayurlight.com	sarah@ayurlight.com	
EEUU	Smith & Speed Mercantile	www.smithandspeed.com	info@smithandspeed.com	
EEUU	Speesees	www.speesees.com	info@speesees.com	
EEUU	Stepping Stones	www.bags4you.com	service@bags4you.com	X
EEUU	Sustainable Cotton Project (SCP)	www.sustainablecotton.org	Marcia@sustainablecotton.org; lyndagr@aol.com	X
EEUU	Sweetgrass Natural Fibbers	www.sweetgrassfibbers.com	info@sweetgrassfibbers.com	
EEUU	T.S. Designs, Inc.	www.rehance.com	sammoore1955@hotmail.com	X
EEUU	Texas Department of Agriculture (TDA)	www.agr.state.tx.us/license/regulatory/reg_organic.htm	organic@tda.state.tx.us	X
EEUU	Texas Organic Cotton Marketing Cooperative (TOMCAT)	www.texasorganic.com	jimmsun@fivearea.com	
EEUU	Thantex Specialties, Inc.	www.greenstore.com	info@greenstore.com	
EEUU	The Natural Sleep Store	http://thenaturalsleepstore.com	sales@thenaturalsleepstore.com	
EEUU	The Organic Lactivist	www.theorganiclactivist.5u.com	webmaster@theorganiclactivist.5u.com	
EEUU	Three Sisters Toys	www.ThreeSistersToys.com	info@threesisterstoys.com	
EEUU	Tight On Line, Inc.	www.tightsonline.com	customercare@tightsonline.com	
EEUU	TKO Apparel	www.tateenterprises.com	karen@tkoapparel.com	
EEUU	Tomorrow's World	www.tomorrowworld.com		
EEUU	Tribal Life, Inc.	http://triballife.net	linda@triballife.net	
EEUU	Under the Canopy	www.underthecanopy.com	customerservice@underthecanopy.com	
EEUU	Under the Nile	www.underthenile.com	info@underthenile.com; sales@underthenile.com; wholesale@underthenile.com; lauren@underthenile.com; jmurrayrep@aol.com;	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
			greenbergo@comcast.net	
EEUU	Velvet Leaf	www.velvetleafclothing.com	Info@velvetleafclothing.com; Becky@velvetleafclothing.com; Laura@velvetleafclothing.com	
EEUU	Vermont Organic Fiber Co.	www.vtorganicfiber.com	info@vtorganicfiber.com	
EEUU	Victory Organics	www.victoryorganics.com	info@victoryseeds.com	
EEUU	Vital Bodies	www.vitalbodies.com	webmaster@VitalBodies.com	
EEUU	Vrseis Limited	www.vreseis.com	info@vreseis.com	X
EEUU	Wave Hound Surf Shop	www.wave-hound.com	info@srfboy.com	
EEUU	Westbridge Agricultural Products	www.westbridge.com	wrg@westbridge.com	
EEUU	White Lotus Home	www.whitelotus.net	info@whitelotus.net; sales@whitelotus.net; marlon@whitelotus.net	
EEUU	Wildlife Works Inc.	www.wildlife-works.com	customerservice@wildlifeworks.com	
EEUU	Wright's Handicrafts	www.middlekingdomknits.com	imjuliawright@sbcglobal.net	
EGIPTO	Center of Organic Agriculture in Egypt		coae@tedata.net.eg	X
EGIPTO	Conytex Company-Sekem Group	www.sekem.com	info@sekem.com;sekem@sekem.com; hatem.shafie@sekem.com; Christophe.Floride@sekem.com; Amr.Farouk@sekem.com;	X
ESPAÑA	Artesanía Silvestre	www.artesaniasilvestre.com	silvestre@artesaniasilvestre.com	X
ESPAÑA	Bebes Ecológicos	www.bebesecologicos.com	info@bebesecologicos.com	
ESPAÑA	Bebe Trotamundo	www.bebetrotamundo.com	info@bebetrotamundo.com	X
ESPAÑA	Bio Bio	www.biobio.es	m.follana@biobio.es	X
ESPAÑA	Easycare	www.easycare.es	ursula@easycare.com.es	X
ESPAÑA	El Osito Feliz	www.elositofeliz.com	tienda@elositofeliz.com	X
ESPAÑA	Fox-Fibre Colorganic	www.vreseis.com	info@vreseis.com	
ESPAÑA	Galerics Vicens	www.galericsvicens.com	teixitsvicens@teixitsvicens.com	
ESPAÑA	L'O Ka Terre	www.lokaterre.com	angelike@lokaterre.com; didier@lokaterre.com	
ESPAÑA	Maximon		maximoncb@yahoo.es	X
ESPAÑA	Narava	www.narava.es	narava@narava.e.telefonica.net	X
ESPAÑA	Rat-Rata		rat-rata@tele2.es	X
ESPAÑA	Sol y Lua		solilua7@hotmail.com	X
ESPAÑA	Terrytowel	www.terrytowel.biz	terry@terrytowel.biz	
ESTONIA	Qualitex	www.qualitex.ee	qualitex@qualitex.ee	
FINLANDIA	Anne Jinnonmaa, Inc	www.annelinnonmaa.fi	factory@annelinnonmaa.fi	
FRANCIA	B.A.O.	www.biocoton.com	info@biocoton.com	X
FRANCIA	Côté Nature Bio	www.cotenaturebio.com	cotenaturebio@club-internet.fr	X
FRANCIA	IDEO	www.ideo-wear.com	contact@ideocollection.com	
INDIA	Agrocel (industries limited)	www.agrocel-cotton.com	agrocel2003@yahoo.com; agrocel2003@rediffmail.com	
INDIA	Akl Soft Infosys India Ltd.	www.tradess.net	tradess@gmail.com	
INDIA	Amit Spinning Industries LTD	www.amitgroup.com	asil@bom2.vsnl.net.in	
INDIA	Assisi Garments	www.assisiorganics.com	assisi@satyam.net.in	X
INDIA	Cottony Fashions	www.cottony.net	cottony@eth.net ; cottony@cottony.net	
INDIA	Greeneem-K. Sivarm Bros	www.greeneem.com	info@greeneem.com ; ksivarambros@yahoo.com	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
INDIA	Indigenous Designs	www.indigenousdesigns.com	info@indigenousdesigns.com	X
INDIA	Indigo Inc.	http://prana-india.com	sales@naturalprana.com	
INDIA	JCT, Limited	www.jcttextiles.com	jctadmin@jctphg.com	
INDIA	Kadri Wovens	http://kadriwovens.com	sales@kadriwovens.com	
INDIA	Kope Initiatives	www.kopeinitiatives.com	kowshik@kopeinitiatives.com;	X
INDIA	Krac a Dawna Organic Farm	http://geocities.com/kracadawn aorganiks	kracadawnaorganiks@yahoo.co.in	
INDIA	Langoors	http://tye-dyed.com	info@langoors.com; tiedye@langoors.com	X
INDIA	M.J. Exports	www.mjindiaexports.com	info@mjindiaexports.com	
INDIA	Maikaal bioRe (India), Ltd.	www.remei.ch	info@remei.ch	
INDIA	Maral Overseas Limited	http://maraloverseas.com/enter. html	suniltaneja@lnjb.com	
INDIA	Natural Origins	www.naturalorigins.com	raja@naturalorigins.com; susanna@naturalorigins.com	
INDIA	Newtimes Group (India)	www.newtimesgroup.com	jackymo@newtimesgroup.com	
INDIA	Nico Orgo Manures	www.neemnico.com	nicosulf@hotmail.com	X
INDIA	Organic & More	www.organicandmore.com	vickram@organicandmore.com; info@organicandmore.com	
INDIA	Pratibha Syntex Ltd.	www.pratibhasyntex.com	mumbai@pratibhasyntex.com	
INDIA	Purecotz Creations	www.purecotz.com	amit@purecotz.com	X
INDIA	Silver Apparels	www.silverapparels.com	info@silverapparels.com	
INDIA	Solidaridad - ETC India	www.indianorganicproducers.o rg	info@indianorganicproducers.org	
INDIA	Sunstar Overseas Ltd.	www.sunstaroverseas.com	Sunstar@del2.vsnl.net.in	
INDIA	Super SPG Mills Ltd.	www.superspinning.com	seethapathy@ssh.ssaeragi.com; super@ssh.ssaeragi.com	
INDIA	Sushant Apparels Pvt Ltd	www.sushantorganics.com	kadapahkumar@satyam.net.in	
INDIA	The Colours of Nature in Association with Vastra Apparels	www.thecoloursofnature.com	colnature@auroville.org.in	X
INDIA	The West Coast Weaving Establishment	www.westcoast-india.com	wescotex_cnn@dataone.in; wescotex@sancharnet.in	
INDONESIA	Indorama	www.indorama.com	co@indorama.com	
IRLANDA	Ecoshop	www.ecoshop.ie	contact@ecoshop.ie	
ITALIA	ALI S.R.L.	www.aliorganicwear.it	info@aliorganicwear.it	
ITALIA	Carpe Diem Tessile SRL - Cotonnerie Biologique	www.cottonneriebiologique.co m	info@cottonneriebiologique.com	
ITALIA	EcoPlanet	www.hempower.it	info@hempower.it	X
ITALIA	Ki-Shirts	www.ki-shirts.com	sinne@ki-shirts.com	
ITALIA	Stile Biologico Giuditta Blandini	www.organic-wear.it	info@stilebiologico.it	
ITALIA	Systeme Biologique		info@systemebiologique.com; massimo.colzi@systemebiologique.c om	X
JAPON	Avanti Inc.	www.avantijapan.co.jp	info@avantijapan.co.jp	
JAPON	Fair Trade Company / The People Tree	www.ptree.co.uk	people@peopletree.co.uk	
JAPON	Heart, S.A.	www.heart-kochi.jp	heart-tokyo.jp	X
JAPON	Nippon Organic Cotton Marketing Organization	www.noc-cotton.org	miyazaki@noc-cotton.org	
KENIA	Bhupco Textile Mills, Ltd.	www.lamulamu.de	info@landjugendverlag.de	
KOREA	DISYS co. Ltd/Digiwell	www.cottonedition.com	info@cottonedition.com	
KOREA	J2L Co. Ltd.	www.j2l.co.kr	j2l@j2l.co.kr	
KOREA	Parkdale Mills	www.parkdalemills.com	CherylSmyre@parkdalemills.com	X

País	Organización	Web	Email	Encuesta
LESOTHO	Eclat Evergood Textiles	www.eclat.com.tw	service@eclat.com.tw	
LITUANIA	Remei AG (BioRe)	www.remei.ch	info@remei.ch	
MÉXICO	Conen Denim	www.cone.com	Mary.Black@conedenim.com; Rick.Gandolfo@conedenim.com; Arturo.Bernat@conedenim.com;	
MÉXICO	Eco-bebé	www.ecobebe.com.mx	salvador@ecobebe.com.mx	X
NICARAGUA	GreenSource/ Organic Instock	www.organicinstock.com	info@ORGANICinstock.com	
NUEVA ZELANDA	Nature Spot	www.naturespot.co.nz	info@naturespot.co.nz	
PAISES BAJOS	Keptin jr., Responsible Toys	www.keptin-jr.com	info@keptin-jr.com	X
PAISES BAJOS	PK Textiles Group BV	www.pktextiles.com	info@pktextiles.com	
PAISES BAJOS	Skal International	www.skalint.com	controlunion@controlunion.com	X
PAKISTAN	Dyed Fabrics	www.dyedfabrics.com	info@dyedfabrics.com	
PAKISTAN	Pakistan Organic Farmers Food PVT	www.pofa.faihtweb.com	info@pofa.faihtweb.com	
PAKISTAN	Samin Textiles	www.samintextile.com	info@samintextile.com	
PARAGUAY	Arasy Organica	www.arasy.com.py	info@arasy.com.py	
PARAGUAY	Pilar	www.pilar.com.py	pilar@pilar.com.py	
PERU	Hialpesa	www.hialpesa.com	info@hialpesa.com	
PERU	Peru Naturtex Partners	www.perunaturtex.com	info@perunaturtex.com	X
PERU	Romero Trading S.A.	www.rtrading.com.pe	gerencia_rt@gromero.com.pe; produccion_rt@gromero.com.pe	
PORTUGAL	Flor de Algodao		flordealgodao@netcabo.pt	X
PORTUGAL	Natura Pura Iberiaca, S.A.	www.naturapura.pt	comercial@naturapura.pt; representacao@naturapura.pt; marketing@naturapura.pt	X
REINO UNIDO	Baby-O	www.baby-o.co.uk	corporate@baby-o.co.uk	
REINO UNIDO	Bamboo Baby	www.bamboobaby.co.uk	info@bamboo-baby.co.uk	
REINO UNIDO	Bishopson Trading Company LTD	www.bishopsontrading.co.uk	mail@bishopsontrading.co.uk	X
REINO UNIDO	Butterfly Babies LTD	www.butterfly-babies.co.uk	sales@butterfly-babies.co.uk	
REINO UNIDO	Clean Slate	www.cleanslateclothing.co.uk	enquiries@cleanslateclothing.co.uk	
REINO UNIDO	Cut4Cloth	www.cut4cloth.co.uk	info@cut4cloth.co.uk	
REINO UNIDO	Dogbob	www.dogbog.com	stuff@dogbog.com	
REINO UNIDO	Ecoboo Ltd	www.ecoboo.co.uk	sales@ecoboo.co.uk	
ALEMANIA	FLO International	www.fairtrade.net	v.perez@fairtrade.net	X
REINO UNIDO	Funky Gandhi	www.funkygandhi.com	naji@funkygandhi.com ; may@funkygandhi.com	
REINO UNIDO	Glo 4 life	www.glo4life.co.uk	damian@glo4life.com; michelle@glo4life.com	
REINO UNIDO	Gossypium	www.gossypium.co.uk	karen@gossypium.co.uk	
REINO UNIDO	Handmade Hammocks Ltd	www.handmadehammocks.co.uk	sales@handmadehammocks.co.uk	
REINO UNIDO	Hug & Little Green Radicals	www.hug.co.uk	info@hug.co.uk; bonnie@hug.co.uk ; emma@hug.co.uk ; antony@hug.co.uk ; nick@hug.co.uk ; jenny@browerlewispr.com	X
REINO UNIDO	Marks&Spencer	www.marksandspencer.com		
REINO UNIDO	McDonald & Taylor Ltd	www.simplygentle.com	jeffreypowell@macdonaldandtaylor.com	X
REINO UNIDO	Mini-Organic	www.mini-organic.co.uk	sales@mini-organic.co.uk;	
REINO UNIDO	Mongrel Clothing	www.mongrelclothing.com	contact@mongrelclothing.co.uk	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
REINO UNIDO	Natural as Nature	www.naturalasnature.co.uk	info@naturalasnature.co.uk	
REINO UNIDO	Organic Business	www.organic-business.com	editor@organic-business.com; kathryn.howe@targetpublishing.com ; ruth.dodsley@targetpublishing.com	
REINO UNIDO	Organic Cotton	www.organiccotton.biz	enquiries@organiccotton.biz	X
REINO UNIDO	Organickers	www.organickers.co.uk	jo@organickers.com	X
REINO UNIDO	People Tree	www.ptree.co.uk	people@peopletree.co.uk	
REINO UNIDO	Saf (UK) Ltd	www.saftag.com	hello@saftag.com	
REINO UNIDO	Seasalt Organic Cottons	www.seasaltorganic.co.uk	adam@seasaltcornwall.co.uk; ; neil@seasaltcornwall.co.uk	
REINO UNIDO	Shimidt Natural Clothing	www.naturalclothing.co.uk	catalogue@naturalclothing.co.uk	
REINO UNIDO	Terramar Organics	www.terramar.co.uk	info@terramar.co.uk; peter@terramar.co.uk; tom@terramar.co.uk	
REINO UNIDO	The Natural Nursery	www.naturalnursery.co.uk	info@naturalnursery.co.uk	
REINO UNIDO	The White T-Shirt	www.thewhitetshirt.co.uk	help@thewhitetshirt.co.uk.	X
REINO UNIDO	Wecomeone	www.wecomeone.co.uk	info@wecomeone.co.uk	X
REINO UNIDO	Wild & Wonderful	www.wildwonderful.co.uk		
REPÚBLICA MOLDAVIA	Atomik Textile	www.atomictextiles.com	atomictextiles@bigpond.com	
SINGAPUR	Little Dreams	www.littledreamers.com.sg	sales@littledreamers.com.sg	
SUECIA	A la Analui	www.alaanalui.se	info@alaanalui.se	
SUECIA	AD design textile AB	www.addesigntextile.se	info@addesigntextile.se	X
SUECIA	Dibb AB	www.dibb.se	hakan.skoglund@dibb.se	X
SUECIA	KRAV	www.krav.se	info@krav.se	
SUECIA	SIS Eco-labelling AB	www.svanen.nu	svanen@ecolabel.se	X
SUECIA	Sweden Organics	www.swedenorganics.se	info@swedenorganics.com	X
SUECIA	Zion Clothing	www.zionclothing.se	martin@zionclothing.se; fredrik@zionclothing.se	
SUIZA	Bülher Hermann AG	www.buhleryarn.com	whuber@buhleryarn.com; pschnepf@buhleryarn.com; whess@buhleryarn.com; info@buhleryarn.com	
SUIZA	Coop. Schweiz-Naturaline	www.coop.ch	melanie.marti@coop.ch	
SUIZA	Ecozona	www.ecozona.tk	lima@ecozona.tk	X
SUIZA	FiBI - Research Institute or Organic Agriculture	www.fibl.org	info.suisse@fibl.org ; salvador.garibay@fibl.org	X
SUIZA	Helvetas	www.biobaumwolle.ch	andrea.bischof@helvetas.org	X
SUIZA	IMO Institute für Marktökologie	www.imo.ch	imo@imo.ch	
SUIZA	Paul Reinhart AG	www.reinhart.com	mail@reinhart.ch	
SUIZA	Poetik	www.poetik.org	info@poetik.org	
SUIZA	Selena GmbH	www.selana.com	contact@selana.com	
SUIZA	Traxler AG	www.traxler.ch	info@traxler.ch	
SUIZA	Universität St. Gallen	www.unisg.ch	info@unisg.ch	
SUIZA	WWF Schweiz	www.wwf.ch	service@wwf.ch	
TAILANDIA	Thai Alliance Textile Co. Ltd	www.alliance.co.th	mktgroup@thaialliance.com	X
TAILANDIA	Verner Frang AB	www.pattanarak.or.th	info@pattanarak.or.th , serit@pattanarak.or.th , phuwanant@pattanarak.or.th	X
TANZANIA	bioRe Tanzania	www.biore.ch	info@remei.ch	

País	Organización	Web	Email	Encuesta
TURQUÍA	Abalioglu Tekstil Sanayi AS	www.abalioglu.com.tr	erbakir@erbakir.com.tr ; istanbul@erbakir.com.tr	
TURQUÍA	Aegean Exporters Associations	www.aegeanexporters.com	eib@egebirlik.org.tr	
TURQUÍA	Akkanat Holding	www.akkanatholding.com	info@akkanatholding.com	
TURQUÍA	Ali eyuboglu cotton Ltd.	www.alieyuboglu.com	cotton@alieyuboglu.com	X
TURQUÍA	Basyazicioglu	www.bamen.com.tr	info@bamen.com.tr	
TURQUÍA	Bora Tekstil A.S	www.boratekstil.com.tr	info@boratekstil.com.tr	
TURQUÍA	Cleanglobe	www.cleanglobe.net	info@cleanglobe.net; cleanglobe@cleanglobe.net	
TURQUÍA	Ege University	www.ege.edu.tr	web.admin@ege.edu.tr	
TURQUÍA	Egedemiz Tekstil Sanavive Ticaret A.S.	www.egedeniztextile.com	egedeniz@superonline.com ; egedeniztex@superonline.com ; info@egedeniztextile.com	
TURQUÍA	Ekoten A.S	www.ekoten.com.tr	info@ekoten.com.tr	
TURQUÍA	Gertex Textile	www.gertex-textile.com	info@gertex-textile.com	
TURQUÍA	Hateks A.S	www.hateks.com.tr	hateks@hateks.com.tr	
TURQUÍA	Layteks	www.laytekstil.com	yusuf.j.arditi@layteks.com; zeynep.ertekin@layteks.com	X
TURQUÍA	Mavicons	www.mavicons.com		
TURQUÍA	Nova Bravo Tekstil Ltd.	www.novabravo.com	novabravo@novabravo.com ; marketing@novabravo.com	
TURQUÍA	Parkotex	www.parkotex.com	info@parkotex.com	X
TURQUÍA	SANKO Tekstil Isletmeleri Sanayi ve Ticaret A.S.	www.sankotextile.com	marketing@sanko.com.tr	
TURQUÍA	Yasemin Tekstil San. Ve Tic. Ltd. Sti	www.yasemintextil.com	deniztosun@yasemintextil.com	
TURQUÍA	Zumrut Tekstil	www.zumruttextile.com	info@zumruttextile.com	
UGANDA	Bo Weevil BV	www.boweevil.nl	i.komen@boweevil.nl	X