

TECNOLOGÍA DE LA FIBRA DE ALGODÓN

TOMO I



COMUNIDAD EUROPEA



Consejería de Agricultura y Pesca

TECNOLOGÍA DE LA FIBRA DE ALGODÓN

Tomo I

© JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca
Publica: Dirección General de Investigación y Formación Agraria
Servicio de Publicaciones y Divulgación.
Colección: CURSOS SUPERIORES 3/98
Autores: Varios
Fotografía e Ilustraciones: Autores
Depósito Legal: SE-3.027/98 Tomo I
I.S.B.N.: 84-89802-39-4
Maquetación e Impresión: Tecnographic S.L., Sevilla

* Se prohíbe la reproducción parcial o íntegra de esta publicación,
sin la autorización expresa de autor/es, o editor.

ÍNDICE GENERAL

Página

Introducción

Objetivos, organización y desarrollo de los Cursos 7

Índice de autores

..... 9

I Tomo

PRIMERA PARTE: Entorno económico de la producción del algodón

1.- La Producción Mundial y Comunitaria del Algodón. Datos Estadísticos	P. Campagne 15
2. Modelo Económico de la Demanda de Algodón y Textiles. Precios, Consumos y Perspectivas	C. A. Valderrama 31
3.- Precios, Consumo y Competencia de Fibras	P. Ruiz Avilés 45
4.- Principales problemas de la Producción de Algodón en los Países Mediterráneos	K.Kosmidou-Dimitropoulou 53
5.- Análisis Económico de la Producción Española de Algodón	P. Ruiz Avilés 83
6.- La Política del Algodón en España	J. A. Morcillo 101
7.- Reglamentación Comunitaria	J. A. Morcillo 119
8.- La Calidad y los Mercados de Algodón	L. Noëlle 139
9.- El Comercio de la Fibra de Algodón	J. Durban 171
10.- La Rentabilidad del Algodón Bruto en España	A. Rodríguez Ocaña, y P. Ruiz Avilés 183

SEGUNDA PARTE: Caracterización de la calidad del algodón

1.- Clasificación del Algodón Bruto	A. Borrero 203
2.- Métodos de Análisis del Algodón Bruto. Equilibrio higroscópico	L. Barahona 209
3.- Sistemas de Clasificación Manual de la Fibra. Longitud y Grado	A. Borrero 217
4.- Algodones grises e irregulares. Contaminaciones	L. Barahona 225
5.- Consideraciones generales sobre la fibra	L.Verschraege 231
6.- Características Físicas y Químicas. Parámetros Físicos de la Calidad	L.Verschraege 239
7.- Longitud de la Fibra. Patrones	A. Borrero 247
8.- Aspectos diversos de la clasificación de la fibra de algodón en EE.UU. Instrumento HVI	H. R. Smith 255
8.1. Estándares ASTM e Internacionales	
8.2. Medida de las características de la fibra	
8.3. Desarrollo de los instrumentos HVI y su uso en la clasificación del algodón	
8.4. Clasificación del algodón en EE.UU	
8.5. Calibración del algodón	
8.6. Uso de las medidas HVI	
9.- Determinación de la calidad del algodón	E. Hequet 279
10.- Instrumentos avanzados para determinación de la calidad	A. Schleth 331
11.- Contaminación por pegajosidad	E. Hequet 341
12.- Contaminaciones de la fibra	L.Verschraege 359
13.- Influencia del medio ambiente y de las prácticas agronómicas en la calidad de la fibra	
I Parte	L.Verschraege 367
II Parte	E. Hequet 370
III Parte	J. Gutknecht 388

II Tomo

TERCERA PARTE: Determinantes de la calidad del algodón

1.- Fisiología del Algodón	J. C. Gutiérrez.....	405
2.- Mejora Genética	J. C. Gutiérrez.....	417
3 - Reguladores de Crecimiento. Defoliantes	D. Rodríguez.....	443
4.- Modernas Técnicas Culturales	F. Márquez.....	483
5.- Variedades	A. Borrero.....	491
6.- Sistemas de Cultivo	D. Rodríguez.....	499
7.- Riego del Algodón	L. Mateos.....	519
8.- Plagas	M. Alvarado.....	539
9.- Control biológico de plagas	P. Vargas.....	549
10.- Enfermedades	J. Melero.....	565
11.- Recolección y almacenamiento del algodón bruto	J. L. Calderón.....	579
12.- Manejo del algodón bruto cosechado a máquina	L. Barahona.....	589
13.- Funcionamiento General de una Factoría Algodonera	L. Barahona.....	597
14.- Esquema de una desmotadora	J. L. CFTD.....	605
15.- Tipos de desmotadoras	J. Cano.....	609
16.- Secaderos, Limpiadoras y equipo auxiliar. Subproductos	L. Barahona.....	613
17.- Efectos de los procesos de recolección y desmotado en la calidad de la fibra	L. Barahona.....	621

CUARTA PARTE: Efectos de la calidad del algodón

1.- Características del hilo. Microhilatura	U. Kechagia.....	629
2.- Valor Tecnológico de la Fibra en relación con el Hilo	U. Kechagia.....	643
3.- Factores que inciden en la rentabilidad del algodón y en su calidad	P. Ruiz Avilés.....	657
4.- Efectos de la calidad de la fibra	L. Barahona.....	669
5.- Procesos de Hilatura	E. Carrera.....	673
6.- Estructura de la Industria Textil. Competencia de las Fibras Químicas	E. Carrera.....	709

CLAUSURA

M. Braud.....	737
---------------	-----

INTRODUCCIÓN

La producción mundial de algodón está dominada por el problema de la calidad. La calidad tecnológica de la fibra es de forma generalizada el principal criterio de selección para los compradores. Han nacido y continúan apareciendo nuevas normas que entrañan importantes cambios en los métodos de valoración de la calidad del algodón.

Esta situación impulsó a la Junta de Andalucía a organizar en 1990 un Curso de formación sobre el algodón, que dada su buena aceptación se repitió en 1992 y 1994. Y ello con la intención de concentrar en Andalucía, como principal región productora de algodón en España, un importante potencial de investigación, incidiendo sobre el conjunto de problemas que presenta la producción, transformación y utilización del algodón.

La iniciación de estos Cursos tuvo lugar después de la organización en 1989 por el Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos (C.I.A.E.A.M.) en Adana (Turquía) con la Universidad de Cucurova de un curso sobre los "Sistemas de producción algodouero en el Mediterráneo". Aquella iniciativa fue posible gracias al impulso de la Red Interregional Mediterránea de Investigación del Algodón, constituida en 1988 en el marco de Redes FAO de investigación y la animación proporcionada por el entonces Instituto de Investigación sobre Algodón y Fibra Textiles (IRCT) del CIRAD de Montpellier (Francia). Ante el éxito de este curso se decidió organizar alternativamente un curso base y otro especializado sobre alguno de los grandes problemas que presenta el algodón.

Egipto, cuyo Ministerio de Agricultura a través de su Instituto de Investigación del Algodón, había aceptado participar en el Comité Pedagógico del Curso de algodón, sugirió que se organizara en 1990 un curso especializado sobre la calidad del algodón.

Dicha sugerencia fue recogida por la Junta de Andalucía, por el C.I.A.E.A.M., e impulsada por la

Red FAO de Investigación del Algodón y condujo a la celebración del primer curso sobre Tecnología de la Fibra de Algodón en 1990 en Sevilla, que por su buen resultado y la demanda que suscitó se repitió posteriormente en 1992 y en 1994.

La organización de los Cursos ha corrido a cargo de la Junta de Andalucía con el C.I.A.E.A.M. y la participación del Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD), del Comité Consultivo Internacional del Algodón, con sede en Washington, y ha contado con el apoyo de la Red Interregional Mediterránea FAO de Investigación sobre Algodón.

El objetivo perseguido ha sido cubrir el espacio existente entre el último tramo de la fase agrícola de la producción y los primeros pasos del tratamiento industrial, donde frecuentemente hay técnicos muy polarizados en uno u otro espacio. Todo ello con especial énfasis en la consecución de una mayor calidad, aspecto que cada vez se perfila como más importante para el éxito de la producción algodouero.

Se ha tratado de alcanzar dicho objetivo a través de dos acciones principales:

- Completar la formación de los profesionales que trabajan ya en el algodón y que buscan un perfeccionamiento sobre el conocimiento de la calidad de la fibra.
- Propiciar entre los asistentes, enseñantes, investigadores y técnicos, un intercambio de experiencia de países y situaciones muy diferentes.

Los cursos se han realizado dentro del Programa de Curso Superiores de Especialización para postgraduados desarrollado por la Junta de Andalucía, a través de la Dirección General de Investigación y Formación Agraria de la Junta de Andalucía.

El primer curso tuvo lugar del 8 Octubre al 9 noviembre de 1990, el segundo del 10 febrero al

6 de marzo de 1992 y el tercero del 9 mayo al 3 de junio de 1994. El primero se celebró en la Escuela de Capacitación Agraria de los Palacios (Sevilla) con 140 horas lectivas de las que 50 se dedicaron a prácticas. Los dos siguientes, 1992 y 1994, se realizaron en las dependencias del CIFA Las Torres y Tomegil en Alcalá del Río (Sevilla), al disponer ya de salas adecuadas.

En todos se realizaron las prácticas de laboratorio en el Laboratorio de Análisis de Fibra ubicado en este último Centro y las de campo en las parcelas de experiencias del mismo. Estas prácticas se completaron con visitas a zonas de producción y factorías desmotadoras de las provincias de Sevilla, Córdoba y Cádiz y a la fábrica textil de la antigua HYTASA en Sevilla.

El número de alumnos de cada curso fue de veinticinco, nacionales y procedentes de países iberoamericanos y de países de la cuenca mediterránea. Se les exigía titulación universitaria y se tenía en cuenta para su aceptación su historial y experiencia profesional.

En esta publicación, dividida para comodidad de manejo en dos tomos, se recoge la mayor parte de las ponencias presentadas durante los cursos y ordenadas en los cuatro bloques temáticos que han sido contemplados y que abarcan todos los aspectos del ciclo de producción del algodón, pero siempre orientados a la calidad del producto final, la fibra de algodón.

El primero se refiere al entorno económico de la producción algodonero enmarcando con datos estadísticos y económicos la producción algodonero mundial, de la Cuenca Mediterránea y de España.

El segundo trata de la caracterización de la calidad de la fibra, describiendo los parámetros empleados, los sistemas de dosificación tanto de algodón bruto como de fibra y los instrumentos para ello utilizados. Se trata del apartado que más directamente incide en la Tecnología de la fibra.

El tercer bloque versa sobre los distintos aspectos que determinan la producción del algodón desde los agrónomos a los tecnológicos, haciendo hincapié en su incidencia en la calidad.

Por último en el cuarto bloque se trata sobre la utilización de la fibra en la fabricación de hilo y tejidos, y de la repercusión de la calidad de aquella en el producto final.

Se ha dado preferencia a las Conferencias más recientes habiéndose, no obstante, recogido también parte de los dos primeros cursos.

Dada la interconexión entre muchos de los temas, ocurre que determinados aspectos de los mismos son tratados por diversos autores. Se ha preferido mantenerlos, aunque pueda suponer alguna repetición porque aportan diferentes puntos de vista sobre un mismo tema que enriquece su conocimiento.

Algunos datos, especialmente los económicos y los relativos a la cambiante legislación, se refieren como más recientes al año 1994. En las pocas campañas transcurridas después de los cursos, los avances tecnológicos han continuado con mejoras en variedades, agroquímicos, perfeccionamiento de la maquinaria, etc. pudiendo citarse como más significativo la llegada al mercado de variedades transgénicas. No obstante se estima de gran utilidad la información aportada por el enfoque global que muestra y la puesta al día que proporciona.

Se ha conseguido la participación en estos cursos de numerosos especialistas extranjeros, punteros en su especialidad, que ha permitido una importante puesta al día de los temas tratados. Han sido de procedencia europea y estadounidense, lo que ha brindado un excelente contraste de conocimientos.

La presente publicación permitirá disponer de una amplia y actualizada información procedente de cualificados científicos, técnicos e Instituciones algodoneras de Europa y América.

Sevilla, Noviembre de 1998

Adolfo Borrero Fernández
Dr. Ingeniero Agrónomo
DIRECTOR DE LOS CURSOS

ÍNDICE DE AUTORES

Parte I

- Pierre Campagne** *CIAEAM. Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos Montpellier (Francia).*
- Carlos A. Valderrama** *C.C.I.A. Comité Consultivo Internacional del Algodón. Washington (USA).*
- K. Kosmidou- Dimitropoulou** *Hellenic Cotton Board. Atenas (Grecia)*
- Pedro Ruiz Avilés** *C.I.F.A. Córdoba*
- José Alfonso Morcillo Díaz de Cevallos** *Servicio de Cultivos Textiles. M.A.P.A. Madrid*
- Luis Noelle Baucis (†)** *Centro Algodonero Nacional. Barcelona.*
- Jorge Durban** *Centro Algodonero Nacional. Barcelona.*
- Antonio Rodríguez Ocaña** *C.I.F.A. Córdoba.*

Parte II

- L. Verschraege** *Laboratorio de Tecnología Textil. Universidad de Gante. Gante (Bélgica).*
- Eric Hequet** *ICIRAD-CA. Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo. Departamento de Cultivos Anuales. Laboratorio de Tecnología Algodonera. Montpellier (Francia)*
- Justin Gutknecht** *IRCT. Instituto de Investigación de Algodón y Textiles. Montpellier (Francia).*
- Anja Schieth** *Zellweger Uster AG. Uster/Schweiz (Suiza).*
- Adolfo Borrero Fernández** *C.I.F.A. Las Torres y Tomejil. Alcalá del Río (Sevilla).*
- Leonardo Barahona Barcina** *Departamento Algodón. Tabladilla. Sevilla*
- Harvin R. Smith** *ICTRD. Centro Internacional para la Investigación y Desarrollo Textil. Universidad Texas Tech. Lubbock (Texas). USA.*

Parte III

Juan Carlos Gutiérrez Mas.	<i>C.A.D.A. Las Torres y Tomejil. Alcalá del Río (Sevilla).</i>
Francisco Márquez Portero	<i>CIFA. Córdoba.</i>
Darío Rodríguez García	<i>CIFA. Las Torres y Tomejil. Alcalá del Río (Sevilla)</i>
Juan Fuentes Luna	<i>Escuela T.S. Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba.</i>
Adolfo Borrero Fernández	<i>CIFA. Las Torres y Tomejil. Alcalá del Río (Sevilla)</i>
Leonado Barahona Barcina	<i>Departamento Algodón. Tabiadilla. (Sevilla)</i>
José Luis Calderón	<i>Algodonera de Palma S.A. Sevilla.</i>
Manuel Alvarado Cordobés	<i>Servicio de Sanidad Vegetal. Sevilla</i>
Manuel Cano Ruano	<i>Cooperativa Agrícola Cordobesa. de Cultivadores de Algodón. Córdoba.</i>
Luciano Mateos	<i>CIFA-Cordoba</i>
José Melero Vara	<i>C.S.I.C. Instituto de Agronomía y Protección Vegetal. Córdoba.</i>
Pedro Vargas Piqueras	<i>CIFA-Cordoba</i>
Jean-Yves Le Bourge	<i>Compañía Francesa de Desarrollo Textil. París (Francia)</i>

Parte IV

Urania Kechagia Michailidou	<i>Instituto de Investigación de Algodón y Plantas industriales. Sindos (Salónica) (Grecia).</i>
Leonardo Barahona Barcina	<i>Departamento Algodón. Tabiadilla. Sevilla.</i>
Pedro Ruiz Avilés	<i>CIFA- Córdoba</i>
Enrique Carreras Gallissá	<i>E.U.E.T.I.T. Universidad Politécnica de Cataluña. Tarrasa (Barcelona).</i>
Michel Braud	<i>Coordinador de la Red Interregional de Investigación Cooperativa sobre Algodón de FAO. Torxé (Francia)</i>

Parte I

ENTORNO ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN

- I.1. La producción mundial y comunitaria del Algodón.**
Datos estadísticos Pierre Campagne
- I.2. Modelo econométrico de la demanda de algodón y textiles.**
Precios, consumos y perspectivas Carlos A. Valderrama
- I.3. Precios, consumo y competencia de fibras Pedro Ruiz Avilés**
- I.4. Principales problemas de la producción de algodón en los países mediterráneos K. Kosmidou-Dimitropoulou**
- I.5. Análisis económico de la producción española de algodón Pedro Ruiz Avilés**
- I.6. La política de algodón en España José A. Morcillo**
- I.7. Reglamentación comunitaria José A. Morcillo**
- I.8. La calidad y los mercados de algodón Luis Noëlle**
- I.9. El comercio de la fibra de algodón Jorge Durban**
- I.10. Análisis de la rentabilidad del algodón bruto en España Antonio Rodríguez Ocaña
Pedro Ruiz Avilés**

P O N E N C I A S

I.1. La producción mundial y comunitaria del Algodón. Datos estadísticos.....	Pierre Campagne.....	15
I.2. Modelo econométrico de la demanda de algodón y textiles. Precios, consumos y perspectivas.....	Carlos A. Valderrama	31
I.3. Precios, consumo y competencia de fibras	Pedro Ruiz Avilés	45
I.4. Principales problemas de la producción de algodón en los países mediterráneos.....	K. Kosmidou-Dimitropoulou.	53
I.5. Análisis económico de la producción española de algodón.....	Pedro Ruiz Avilés	83
I.6. La política de algodón en España	José A. Morcillo	101
I.7. Reglamentación comunitaria.....	José A. Morcillo	119
I.8. La calidad y los mercados de algodón.....	Luis Noëlle	139
I.9. El comercio de la fibra de algodón	Jorge Durban	171
I.10. Análisis de la rentabilidad del algodón bruto en España.....	Antonio Rodríguez Ocaña..... Pedro Ruiz Avilés	183

I.1. LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y COMUNITARIA DEL ALGODÓN. DATOS ESTADÍSTICOS

PIERRE CAMPAGNE

En una serie de gráficos y cuadros se presentan los principales datos estadísticos sobre la situación del sector algodonero (producción e industrialización) en el mundo y en la Comunidad Europea (CE). Estos datos tienen como fuente principal la información que facilita el Comité Consultivo Internacional del Algodón (CCIA, ICAC o CCIC).

1. LA OFERTA DE ALGODÓN FIBRA

El Gráfico 1 muestra la evolución de las superficies cultivadas en el período 1976-89 en los principales países. Destaca sobre todo la India, seguida de China (en ascenso aún con oscilaciones) y EEUU (en ligero descenso, aunque con grandes variaciones). En la URSS también se halla en descenso, mientras que en Pakistán y la Cuenca del Mediterráneo experimenta un crecimiento en los últimos años.

En el Gráfico 2 se presentan los rendimientos en tres años de los 4 primeros países productores y la media mundial. Salvo en la India en el resto de los países se supera el promedio mundial (entre 450 y 500 kg./ha).

En el Gráfico 3 aparece la evolución de la producción de los últimos 10 años según los diferentes países. Frente a lo dicho anteriormente en el caso del área cultivada, es China el primer país productor mundial y el único que ha superado en las campañas 1983/84, 84/85 y 85/86 los 20 millones de balas. China representa actualmente casi la cuarta parte de la producción mundial algodonera.

En el Cuadro 1 y el Gráfico 4 se presenta el reparto de la oferta de fibra de

algodón según los diferentes tipos y los países que producen cada tipo.

La fibra extra larga, la más demandada para la fabricación de tejidos, se produce sólo en unos pocos países que son los representados en el Gráfico 5.

El Gráfico 6 muestra la evolución de la producción algodonera de fibra desde la campaña 1982/83 en los tres primeros países y en el resto. El aspecto más destacable es el del incremento de la producción en el resto de países. Actualmente se aproximan al centenar los países productores de algodón.

Una producción, que según muestra el Gráfico 7 sigue en tendencia creciente en los últimos 30 años, duplicando casi la producción del principio de los años 60: de unos 10 millones de Tn a 18 de Tn de fibra actual.

En cuanto a los stocks (Gráfico 8), nos hallamos actualmente a unos niveles de unos 5 meses, lo que permite cubrir sin graves problemas de abastecimiento las demandas de la industria.

Industria que viene consumiendo actualmente (Gráfico 9) en torno a los 18 millones de Tn de fibra de algodón, limpio y cardado.

En el Gráfico 10 aparece representada la exportación mundial de algodón por países, que en los últimos años supera los 5 millones de Tn de fibra, con tendencia creciente, superando en un 60-70% las cantidades de principio de los años 60.

En cuanto a los principales países exportadores (Gráfico 11) destaca EEUU (en torno al 30%), seguido de la URSS,

mientras que China y la India como consecuencia de su importante industria textil externa y el consumo de su población tienen un flujo exportador muy reducido (Gráfico 12).

Estos datos aparecen más claramente en el Gráfico 13, en donde puede verse que China es un importador destacado de fibra.

Como también lo son Japón, Corea, Taiwan o Hong-Kong o Indonesia, con una pujante industria textil en los últimos años. Gráfico 14.

2. LA FIBRA DE ALGODÓN Y OTRAS FIBRAS TEXTILES

El consumo mundial de fibras textiles en los últimos diez años ha sido creciente con una tasa media de incremento del 3% anual, como muestra el Cuadro 2, se consumen por año 7,5 kg/habitante, de los que 3,6 kg corresponden a la fibra de algodón.

La evolución por tipos de economía y de países es la que presenta el Cuadro 3. Mientras en los países industrializados se consumen 8,5 kg/habitante, en los países en vías de desarrollo sólo 2,3 kg. El promedio mundial es de 3,6 kg/habitante. Actualmente el algodón representa alrededor del 45-46% del consumo total de fibra, como puede comprobarse en el Gráfico 15.

Son los primeros países productores en hilados los países de Asia (principalmente los del Sudeste), seguido de China

y, a distancia, por los de la Cuenca del Mediterráneo (C.M.). Gráfico 16.

En tejidos, también los dos primeros países son los mismos, Asia y China, mientras que la URSS desplaza de tercer al cuarto lugar a la Cuenca del Mediterráneo (Gráfico 17).

3. EL ALGODÓN EN LOS PAÍSES DE LA CEE.

El Gráfico 18 presenta la evolución de la oferta de fibra de algodón de los países productores: Grecia y España y, en mínima cantidad, Italia. En aquellos dos países la mínima es creciente los últimos años, especialmente en el país helénico.

Sin embargo, la CE es fuertemente deficitaria, con menos del 20% de autoaprovisionamiento, y una importante industria textil en varios de los estados miembros: Italia, Alemania, Portugal, Francia y España (Gráfico 19). En el Reino Unido, cuna de la industria textil algodónera, ésta prácticamente se ha desmantelado, quedando una producción textil muy reducida, como muestra su demanda de fibras textiles (Cuadro 5).

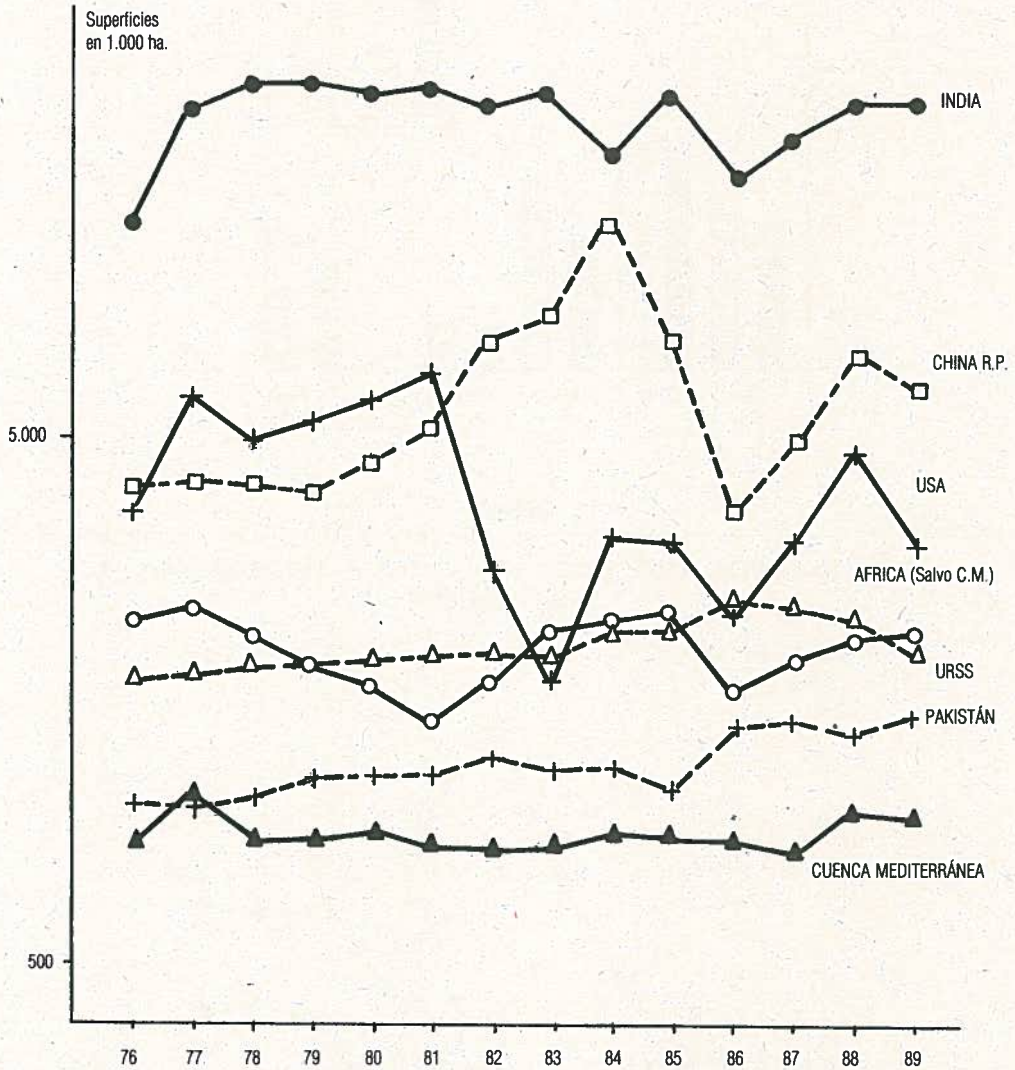
Finalmente en el Gráfico 20 se presentan los principales suministradores de algodón de los países comunitarios mayores productores de hilados y tejidos.

Destaca sobre todo Africa, que en los años 70 era el primer abastecedor. Hoy, sin embargo, su importancia ha disminuido en beneficio de otras zonas productoras entre las que se hallan EEUU y América Latina.

**LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y COMUNITARIA DEL ALGODÓN.
DATOS ECONÓMICOS**

Gráfico 1.

**EVOLUCIÓN DE SUPERFICIES PLANTADAS DE ALGODÓN
(1.000 ha)
(Evolución 1976-1989)**



Fuente: CCIA

Gráfico 2.

EVOLUCIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE FIBRA DE ALGODÓN POR HA.

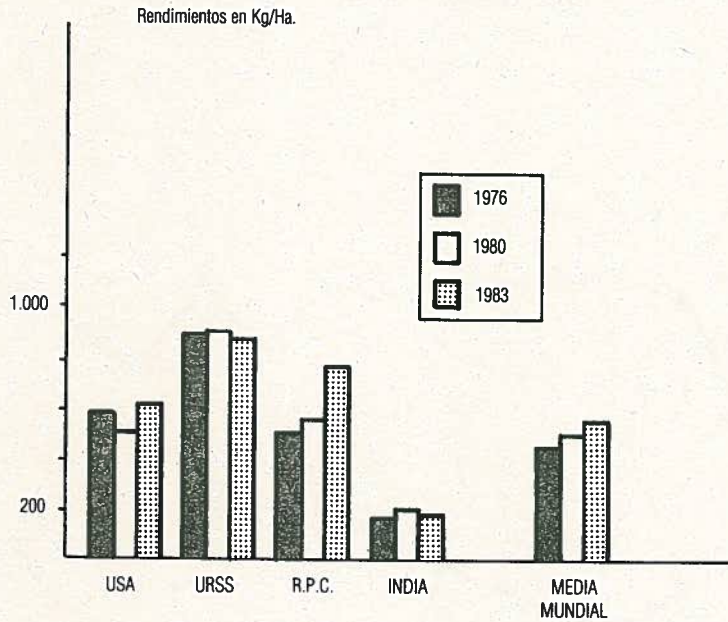
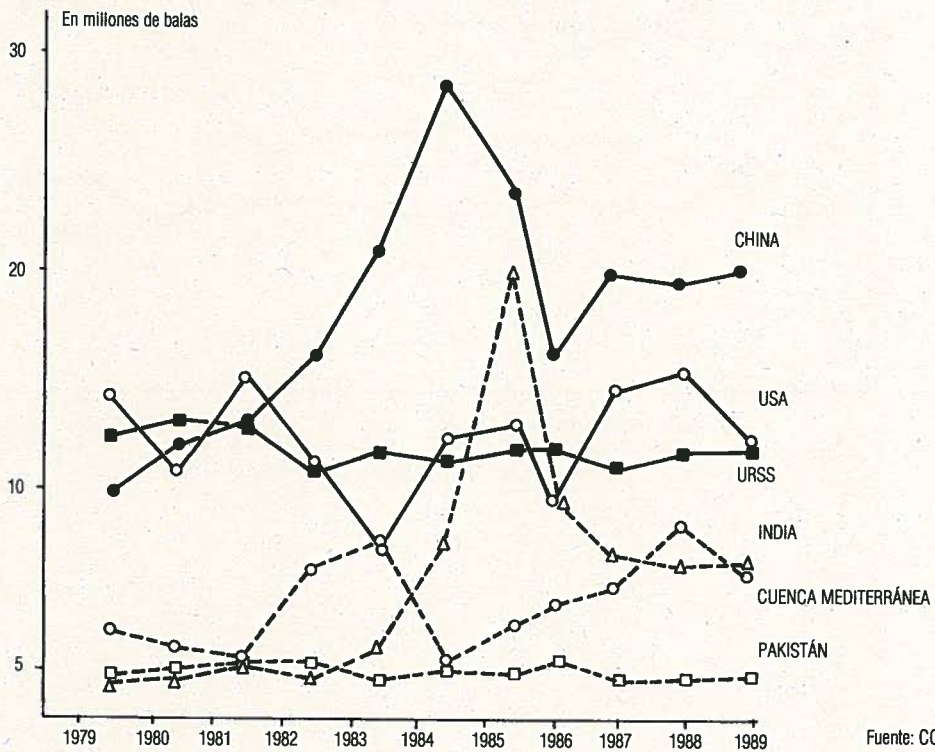


Gráfico 3.

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES DE ALGODÓN BRUTO
(Evolución 1979-1989)



Fuente: CCIA

LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y COMUNITARIA DEL ALGODÓN. DATOS ECONÓMICOS

Cuadro 1.

REPARTO DE LA OFERTA SEGÚN LOS TIPOS DE ALGODÓN

Tipos de algodón	Producción millones Tm.	1988-89 %	Principales países productores
Extra-fino	1,2	6	Egipto (33%), India (24%), URSS (23%)
Fino	1,6	8	USA (44%), URSS (10%), China (11%)
Medio superior*	33	18	URSS (24%), CHINA (20%), INDIA (11%)
Medio*	5,8	31	China (24%), USA (23%), URSS (14%)
Grueso**	5,9	32	China (30%), Paquistán (18%), USA (15%)
Desperdicio	0,9	5	China (23%), URSS (15%), Paquistán (15%)
TOTAL	18,7	100	China (23%), USA (18%), URSS (14%)

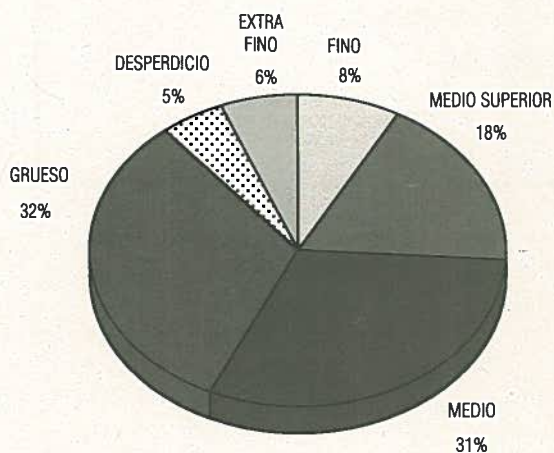
* Índice A

** Índice B

Fuente: CCIA

Gráfico 4.

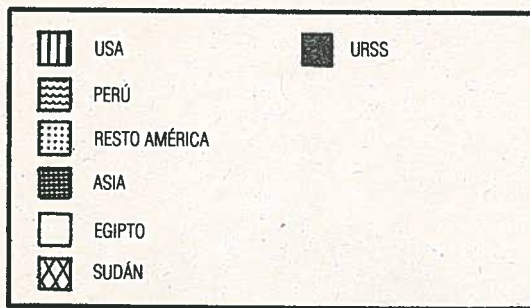
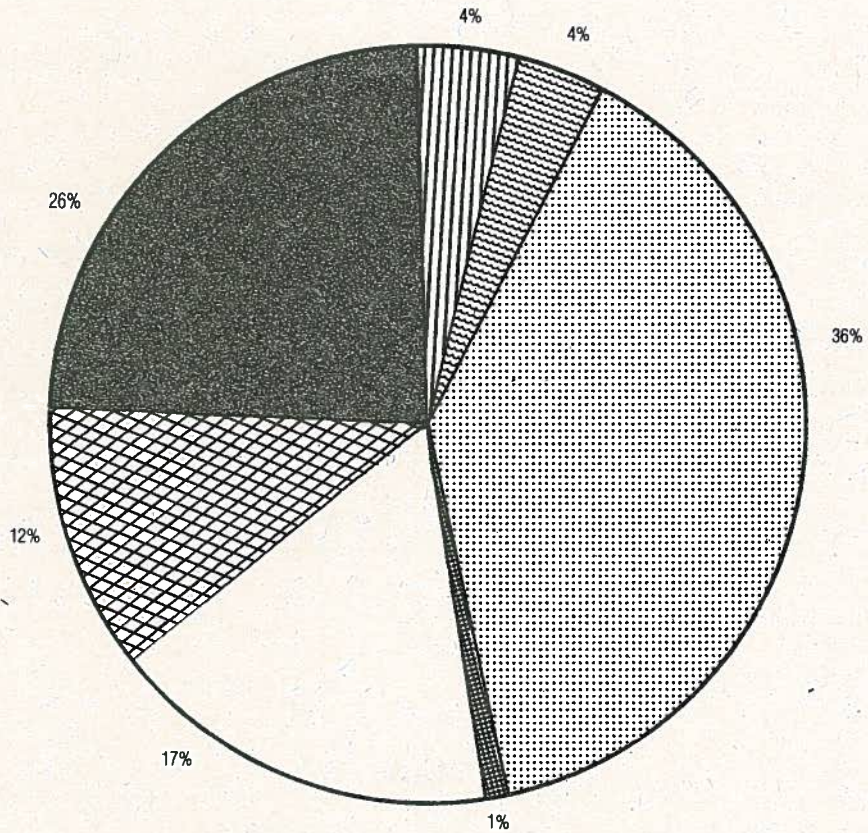
REPARTO DE LA OFERTA SIGUIENDO LOS TIPOS DE ALGODÓN.
(CAMPAÑA 1988/1989)



Fuente: CCIA

Gráfico 5.

PRODUCCIÓN DE FIBRA EXTRA LARGA. CAMPAÑA 1984/85



LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y COMUNITARIA DEL ALGODÓN. DATOS ECONÓMICOS

Gráfico 6.

PRODUCCIÓN DE ALGODÓN POR PAÍSES

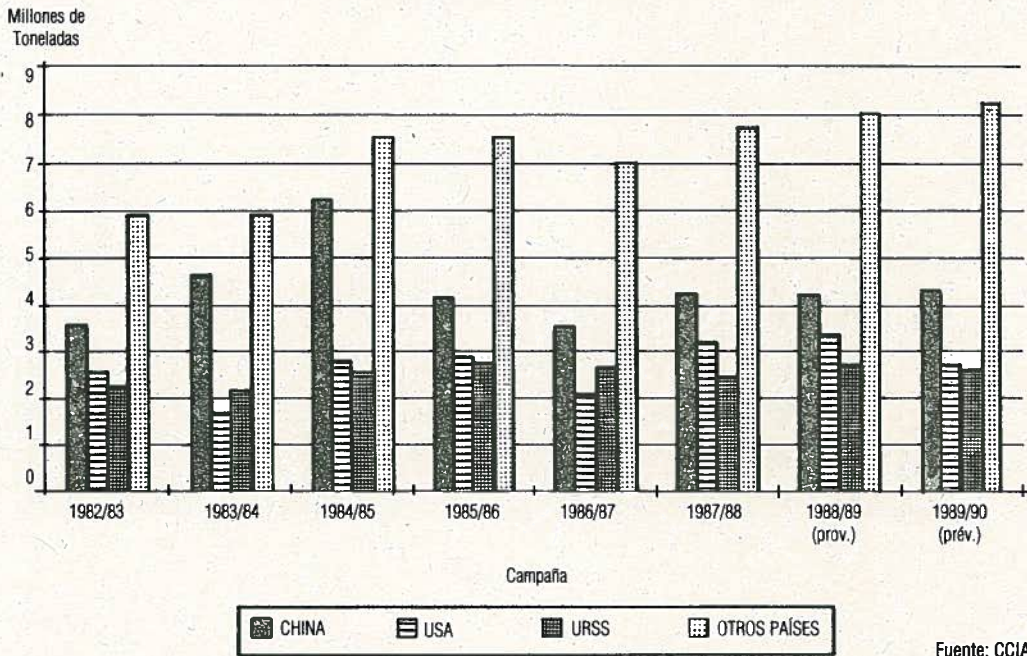


Gráfico 7.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ALGODÓN.

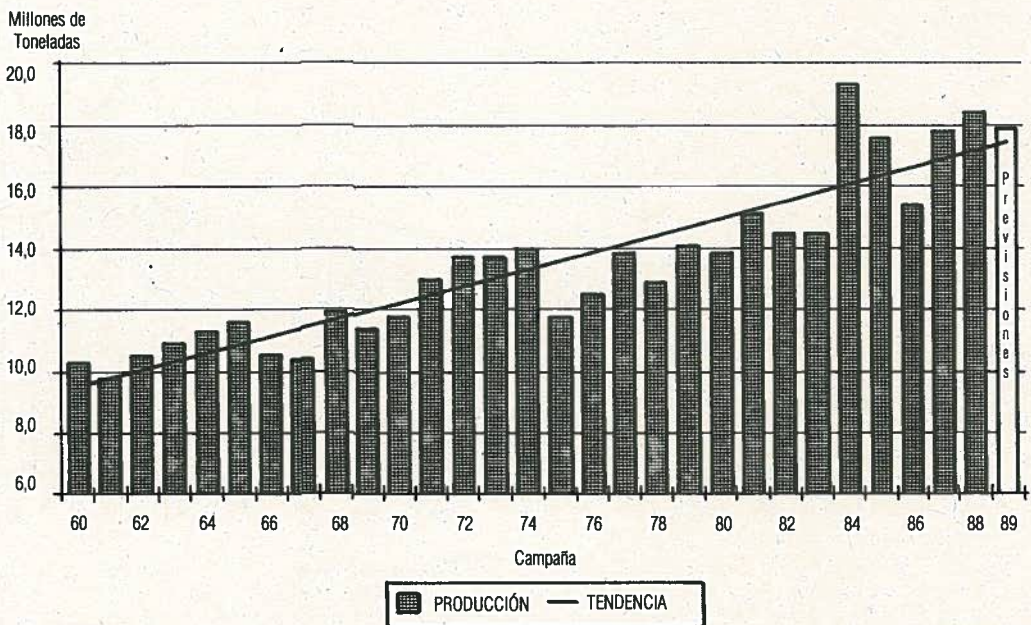
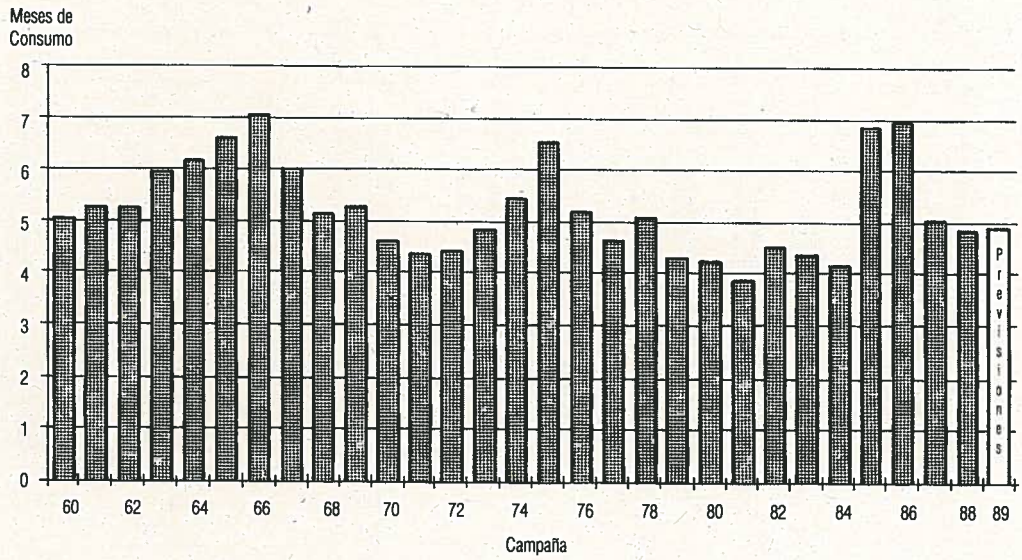


Gráfico 8.

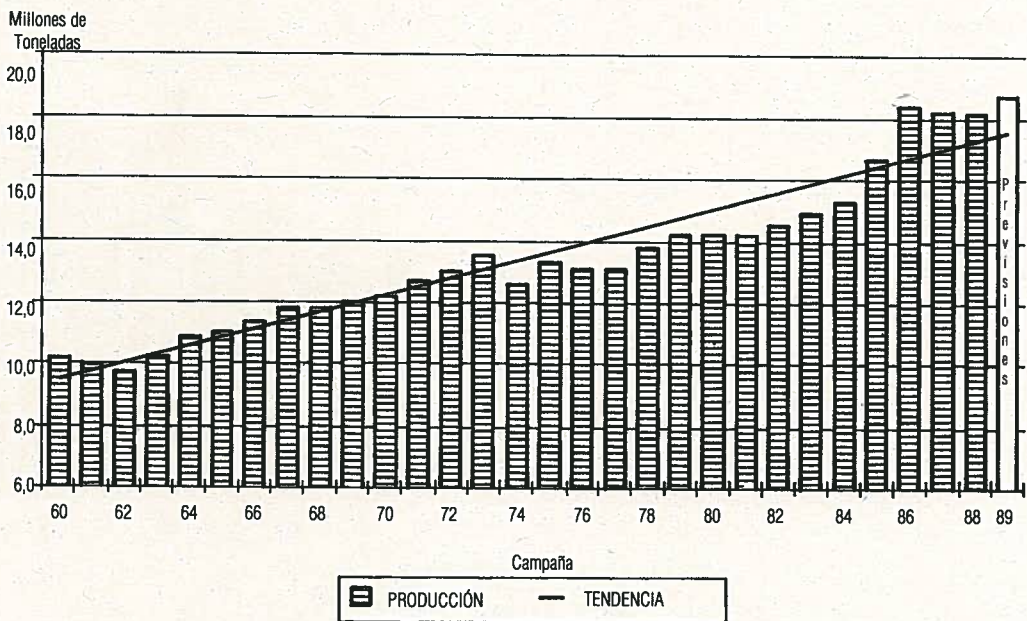
EVOLUCIÓN DE LOS STOCKS MUNDIALES DE ALGODÓN EN MESES DE CONSUMO
(AL PRINCIPIO DE LA CAMPAÑA)



Fuente: CCIA

Gráfico 9.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL DE ALGODÓN

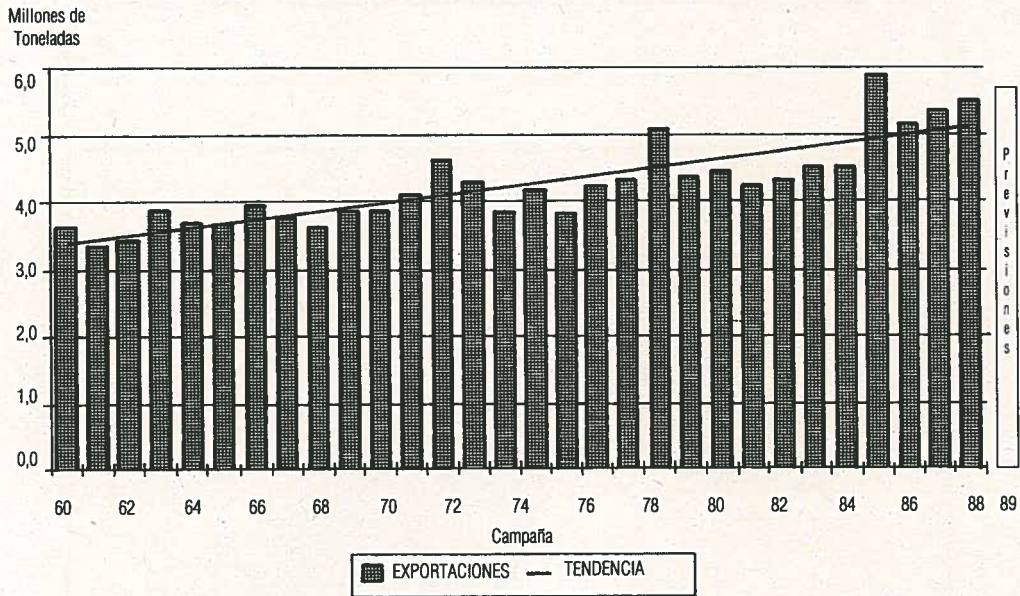


Fuente: CCIA

LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y COMUNITARIA DEL ALGODÓN. DATOS ECONÓMICOS

Gráfico 10.

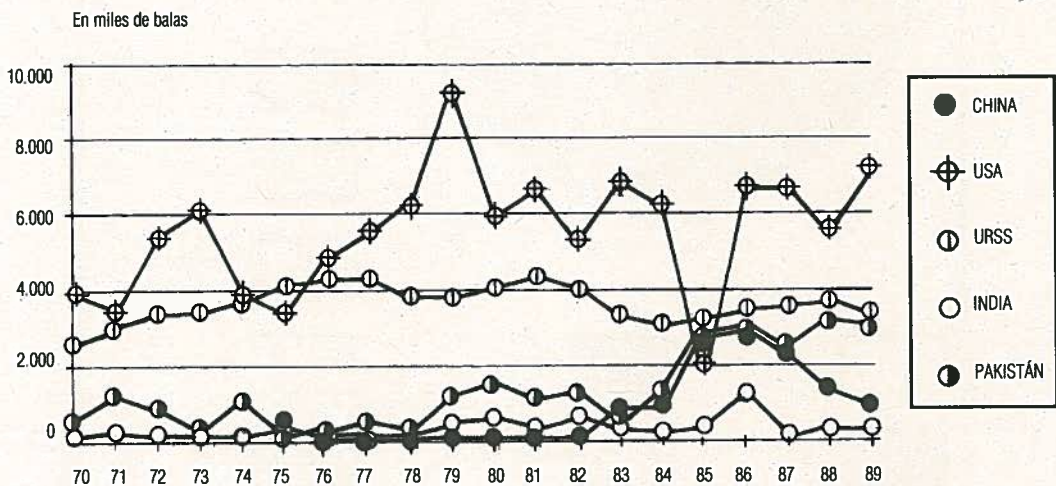
EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES MUNDIALES DE ALGODÓN



Fuente: CCIA

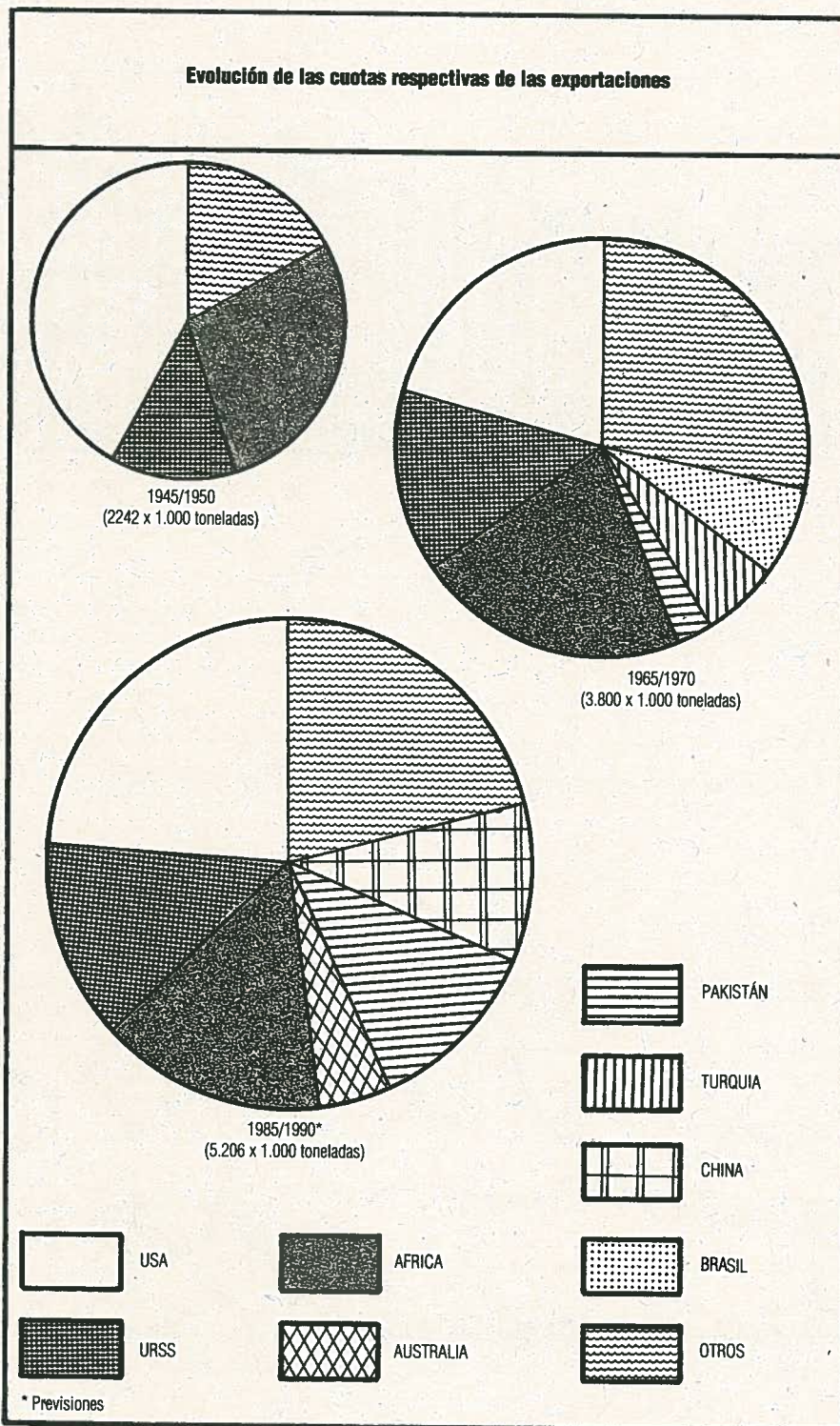
Gráfico 11.

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LAS EXPORTACIONES DE ALGODÓN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES.
(Evolución 1970/1989)



Fuente: CCIA

Gráfico 12.

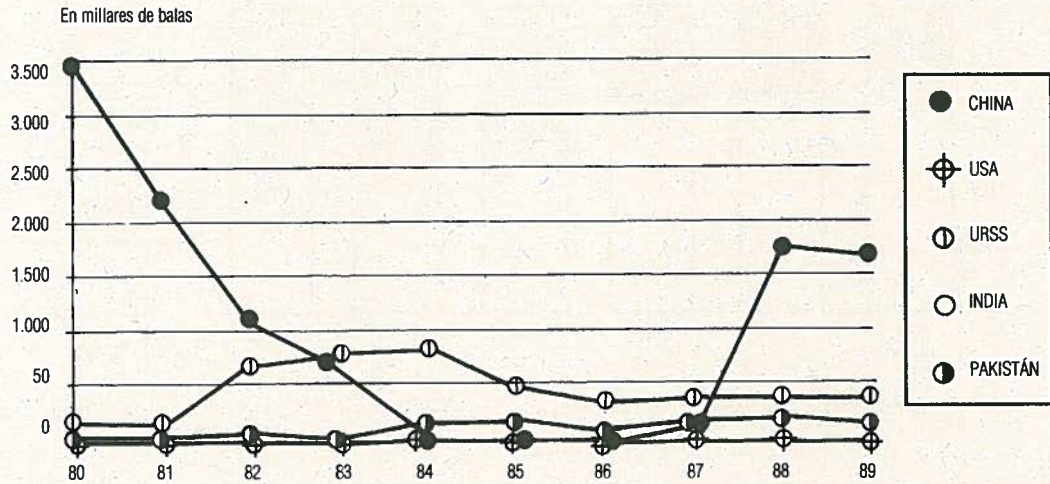


Fuente: CCIA

LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y COMUNITARIA DEL ALGODÓN. DATOS ECONÓMICOS

Gráfico 13.

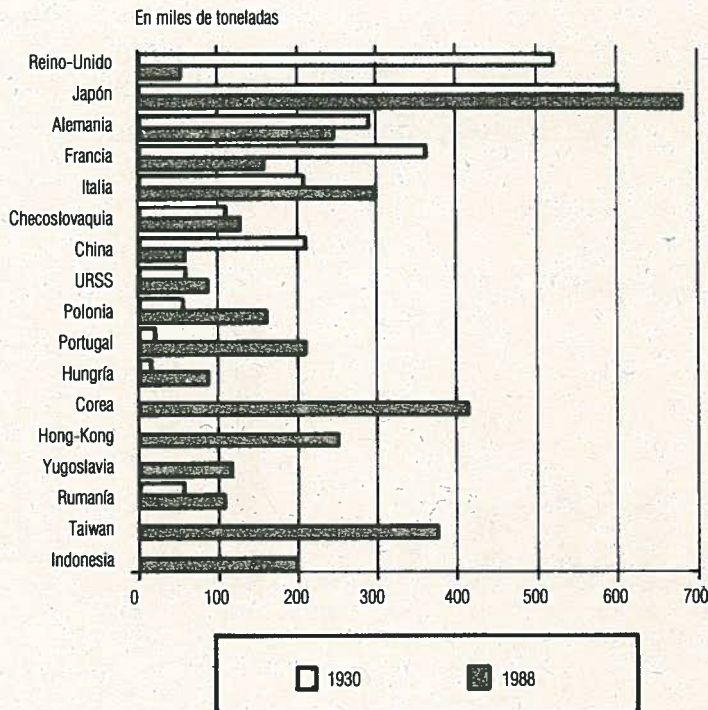
EVOLUCIÓN RECIENTE DE LAS IMPORTACIONES DE ALGODÓN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES.
(Evolución 1980/1989)



Fuente: CCIA

Gráfico 14.

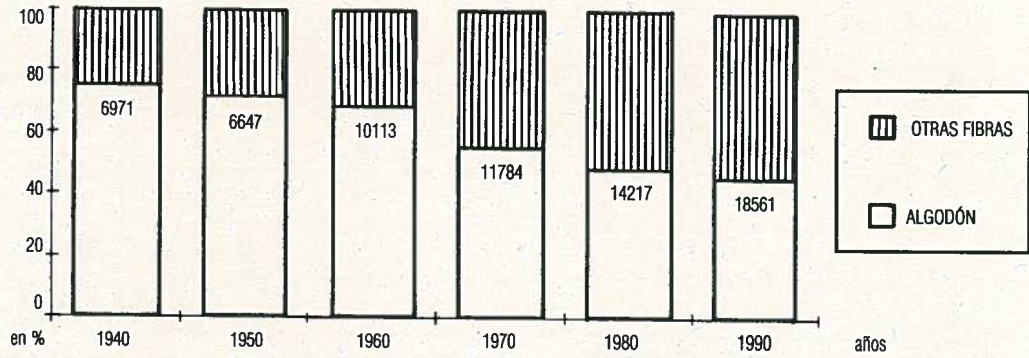
COMPARACIÓN DE LAS IMPORTACIONES 1930/1988.



Fuente: CCIA

Gráfico 15.

CUOTA DEL ALGODÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE FIBRAS TEXTILES DESDE 1948

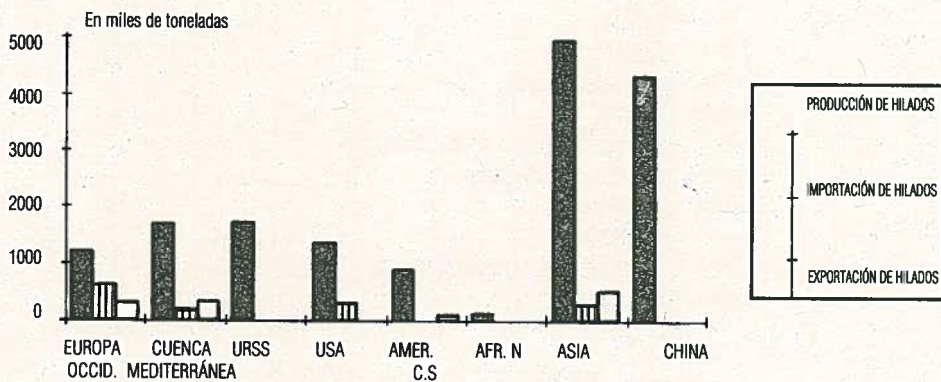


* Producción de fibra de algodón en millares de toneladas.

Fuente: CCIA

Gráfico 16.

PRODUCCIÓN, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE HILADOS DE ALGODÓN
(Cifras 1987)

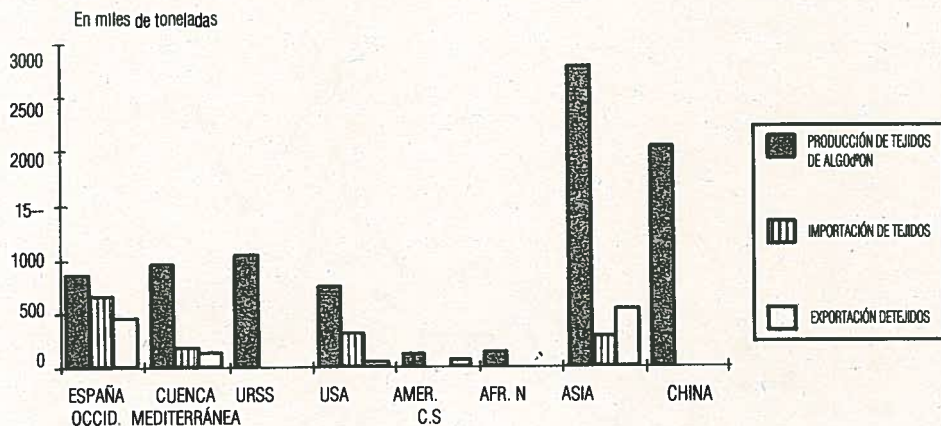


Fuente: CCIA

LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y COMUNITARIA DEL ALGODÓN. DATOS ECONÓMICOS

Gráfico 17.

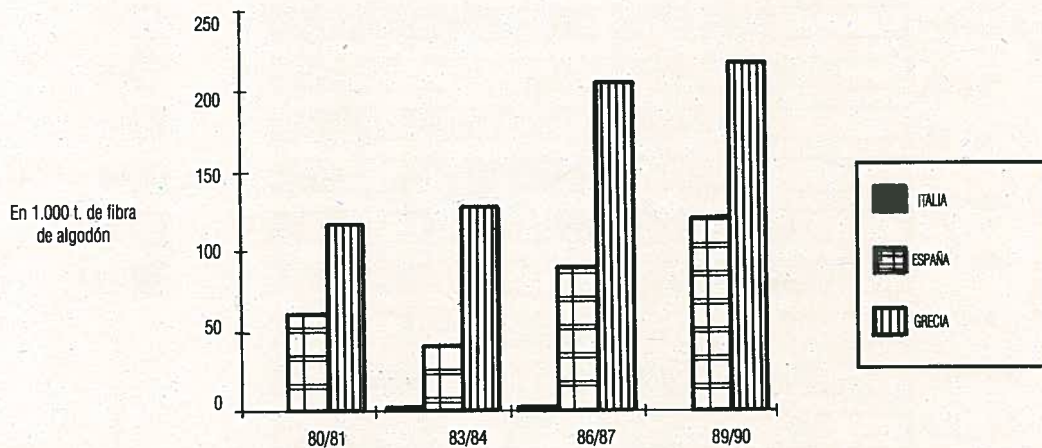
PRODUCCIÓN, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE TEJIDOS DE ALGODÓN (Cifras 1987)



Fuente: CCIA

Gráfico 18.

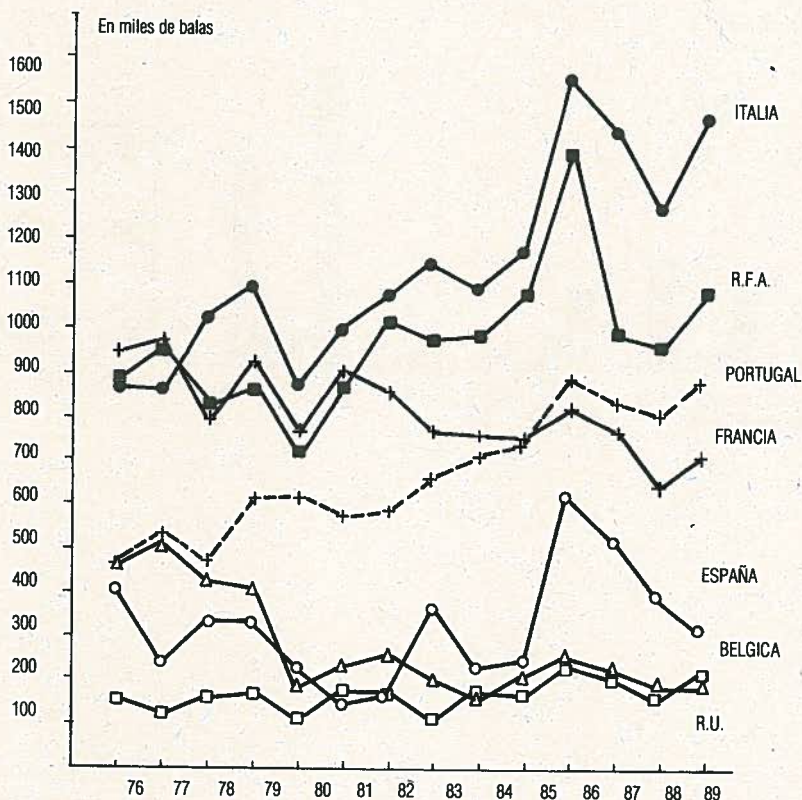
PRODUCCIÓN DE FIBRA DE ALGODÓN DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA C.E.E.



Fuente: CCIA

Gráfico 19.

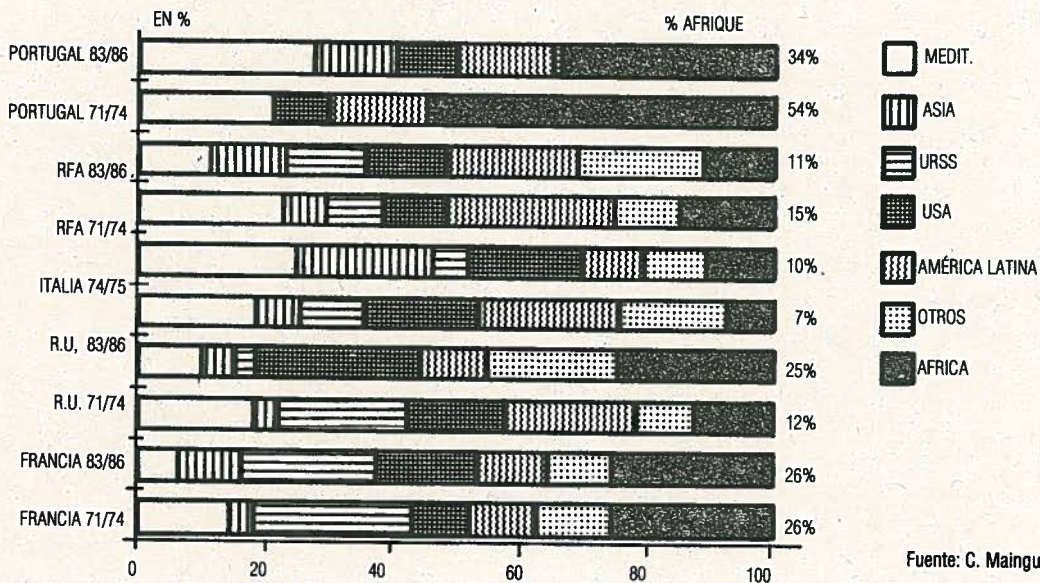
IMPORTACIONES DE ALGODÓN BRUTO POR LOS PAÍSES DE LA C.E.E.
(Evolución 1976-1989)



Fuente: CCIA

Gráfico 20.

CUOTAS DE MERCADO DE LOS SUMINISTRADORES A LA C.E.E.



Fuente: C. Mainguy

LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y COMUNITARIA DEL ALGODÓN. DATOS ECONÓMICOS

Cuadro 2.

EL CONSUMO MUNDIAL DE FIBRA TEXTIL HA EVOLUCIONADO DE LA MANERA SIGUIENTE:

Consumo mundial de fibra:

Año	Consumo total de fibra (millones de toneladas)	Kg/habitante
1980	29,56	6,7
1985	32,87	6,8
1986	34,97	7,1
1987	37,70	7,3
1988	37,45	7,4
1989	38,87	7,4
1990 (prev.)	39,79	7,5

Fuente: CCIA (Comité Consultivo Internacional del Algodón).

Cuadro 3.

EL CONSUMO DE FIBRAS TEXTILES HA CRECIDO UNA MEDIA DEL 3% POR AÑO DESDE 1980

Reparto del consumo por tipo de economía

	Población		Consumo total de fibra			Consumo de algodón			
	Millones	%	10 ⁶ t.	%	Kg./Hab.	10 ⁶ t.	%	Cuota de mercado %	Kg./Hab.
Países industrializados con economía de mercado	750	15	17	42	21,3	6,4	34	40	8,5
Países industrializados con economía socialista	480	9	7,2	19	14,9	3,1	17	43	6,4
Países en vías de desarrollo	3945	76	14,7	39	3,7	9,2	49	63	2,3
Total mundial	5175	100	38,9	100	7,4	18,7	100	90	3,6

Fuente: CFDT.

Cuadro 5.

CONSUMO DE FIBRA DE ALGODÓN DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA CEE

(en miles de toneladas).

	1981	1983	1985	1987	1989
Bélgica	34	35	43	48	51
Dinamarca	2	2	2	2	2
Francia	162	162	153	155	145
RFA	173	215	213	233	249
Grecia	140	153	177	190	180
Irlanda	17	21	23	25	23
Italia	224	248	258	329	348
Países Bajos	15	11	12	11	12
Portugal	132	144	166	178	221
España	79	105	114	160	169
Reino Unido	45	45	47	52	52

Cuadro 6.

ORIGEN DE LAS IMPORTACIONES EUROPEAS DE FIBRA DE ALGODÓN (EUROPA DE LOS 9).

	Media 72/76 (1000 t) (%)		Media 72/76 (1000 t) (%)	
Grecia/España/Portugal	7,1	0,8	3,05	0,4
Cuenca mediterránea	196,5	22,4	127,66	17,8
África	173,6	19,8	150,98	21
América del Sur	184,3	21	125,37	17,4
USA	89,2	10,2	105,7	14,7
URSS	167,8	19	164,17	22,8
Asia	20,1	2,3	9,5	1,3
Resto del Mediterráneo	37,3	4,2	32,25	4,6
Total	875,9		719,68	

*: Resumen en español realizado por Pedro Ruiz Avilés.

I.2. UN MODELO ECONOMETRICO DE LA DEMANDA DE ALGODÓN Y TEXTILES. PRECIOS, CONSUMOS Y PERSPECTIVAS

CARLOS A. VALDERRAMA

1. INTRODUCCIÓN

Una revisión de la literatura económica sobre la demanda de los consumidores durante los últimos 40 años muestra una amplia variedad de metodologías desarrolladas en esta materia. Quizás porque el problema básico, la limitación de los datos, persiste, las nuevas metodologías se concentran grandemente en casos especiales de la teoría del consumidor tradicional. Sin embargo se ha hecho un importante trabajo sobre la determinación de la estructura y de los cambios en los mercados para productos específicos, lo cual ha conducido a una clasificación más detallada de los mercados.

Enfrentados con ese conjunto de circunstancias el trabajo econométrico dirigido al modelado de previsión de la demanda de bienes de consumo cogió el camino del análisis parcial y estadístico en un esfuerzo para construir una versión simplificada de los modelos ofrecidos por la teoría tradicional. Como resultado durante los años 50 y 60 un buen número de estudios establecieron rangos de ingresos y elasticidad de precios que, con pocas excepciones, fueron encontrados conformes a la teoría fundamental. Estos estudios estaban basados en la curva de Engel de formulación derivada de presupuestos familiares.

Dentro de este contexto, como el consumidor individual común elige gastar un ingreso monetario dado sujeto a un determinado conjunto de precios se convierte en la cuestión principal en la investigación de demandas de consumo. En términos de predicción de demandas de mercado, se usa frecuentemente una combinación de modelos de sesión cruzada y series de tiempo para determinar la elasticidad de

los ingresos, los cuales son entonces combinados con los ingresos esperados y las proyecciones de población. Se determinó que dado el tamaño de las tendencias residuales en casi todos los modelos de este tipo la demanda de consumo estaría asociada con factores no especificados tal como cambios en los gustos y en los hábitos de los consumidores, tal teoría asumió ser muy estable con el tiempo.

Más recientemente, desde los años 70, las investigaciones se han realizado para incorporar estos factores en análisis de regresión, pero los resultados no han sido esperanzadores debido principalmente a las dificultades de las medidas. Unos esfuerzos de investigación prometedores son aquellos sobre la creación de demanda y crecimiento transformador. Estas teorías intentan explicar la parte de la demanda de consumo que no está directamente relacionada con los ingresos y los precios en términos de dirección de la demanda por los productores. Según esto, mientras los productores gastan en publicidad e invierten en capturar la imaginación de los consumidores a través de diseño de moda y la industria del entretenimiento, ellos son capaces de dar forma a la dirección de la demanda suministrando información específica a los consumidores sobre los productos en el mercado.

Además la dinámica interacción de un amplio vector de fenómenos económicos ha consolidado la noción elemental que la demanda de consumo se determina en un ambiente macroeconómico simultáneo más bien que en uno microeconómico estático y virtualmente aislado.

Las actuales investigaciones econométricas sobre el mercado textil están principalmente inspiradas por el trabajo

sobre elasticidades desarrollado sobre finales de los años 50 y principio de los 60.

En un estudio de 1972 que intentaba establecer la elasticidad de la renta de demanda, para productos agrícolas, la FAO usó formas logarítmicas y semilogarítmicas para estimar la elasticidad del desembolso en ropa en varios países. El estudio encontró que la tendencia general era a gastar un mayor porcentaje de la renta en ropa según la renta se elevaba. Aunque no se hizo ningún intento para estimar la elasticidad de los ingresos de los géneros textiles consumidos medidos en términos cuantitativos, mejor que en desembolsos monetarios, el estudio enumeró varios de los problemas encontrados y sus efectos al hacer las proyecciones. Quizás el problema más relevante es que dado que los datos no se extraen de experimentos planeados sino del funcionamiento natural de los procesos económicos, la cantidad de información que ellos contienen sobre la influencia individual en la demanda de factores causales individuales, tal como la renta, pueden ser pequeñas debido a la estrecha correlación entre los factores individuales mismos. El número de factores que pueden ser aislados está en consecuencia estrictamente limitados.

En reconocimiento de las limitaciones de los modelos para previsión de la demanda basado en la microeconomía el trabajo de la Secretaría no se concentra en la elaboración de elasticidades de ingresos y de precios. Se presta menos atención al papel de la elasticidad en un medio de parcial equilibrio. En su lugar se argumenta que la elasticidad debería ser vista como cambiante en el tiempo. Por otro lado se asume que en un conjunto macroeconómico la relación renta/consumo mide no sólo las elecciones de un consumidor medio de renta y precios dados, sino el impacto conjunto de las condiciones económicas en la demanda de textiles. La principal preocupación es diseñar un modelo para predecir la demanda textil que capture las relaciones cruciales y que sea lo suficientemente flexible para acomodar los hechos econó-

micos que afecten a la demanda agregada y a la demanda de textiles. Específicamente se ofrece una alternativa para determinar la demanda mundial de textiles en condiciones de recesión.

2. CONSUMO TEXTIL

La industria textil se puede dividir en tres sectores principales: producción de fibra, producción de hilatura y producción final textil. Consecuentemente el consumo de fibras tiene diferentes etapas. Una primera etapa es el consumo de fibra en rama por las hilaturas; una segunda etapa es el consumo de fibra semiprocesada en forma de hilos y tejidos por los fabricantes textiles; el producto terminado es entonces consumido en una tercera etapa por el consumidor final. El consumo en las dos primeras etapas está últimamente en dependencia del consumo del producto final, que es el objeto de este estudio.

Las medidas del consumo a niveles de uso final tiene algunas dificultades inevitables. Un intento de medir directamente el consumo final es virtualmente imposible, porque se requeriría una logística muy cara para cubrir una porción de la población que fuera representativa y un muy complejo y largo proceso estadístico que no es fácilmente abordable en muchos países.

Técnicas de medidas indirectas han sido desarrolladas para contar la fibra disponible para el consumo, esto es, el consumo efectivo más las existencias.

Aunque algo más imprecisa, esta forma de medir el consumo textil tiene un coste más efectivo y se piensa que es una buena aproximación. La disponibilidad de consumo en un país a veces llamada consumo aparente, es el resultado de sumar el consumo en la hilatura el balance total del comercio textil. Mientras el consumo de la hilatura doméstica cuenta para el comercio de la fibra en rama, el balance del comercio textil comprende las importaciones y exportaciones de hilos, tejidos y otras manufacturas textiles.

La industria textil usa una amplia variedad de fibras, usualmente clasificadas como fibras naturales (incluyendo algodón, lana, seda, lino, ramio, y otras fibras menos conocidas) y fibras químicas (incluyendo fibras sintéticas tales como poliéster y nylon, y fibras celulósicas tales como el rayón). Para el propósito de este estudio el universo de fibras textiles está compuesto de algodón y lana como fibras naturales y fibras celulósicas y sintéticas como fibras químicas.

3. DETERMINANTES DE LA DEMANDA TEXTIL

El consumo de fibras textiles está principalmente influenciado por la renta, población, precio de los textiles, gustos de los consumidores y propensión al gasto.

Población

En 1960, el consumo mundial de fibra textil fue de unos 15 millones de toneladas, o sea de 5 kilos per capita. Se estima que en 1989 el consumo de fibra textil alcanzará 38 millones de toneladas un incremento del 160 por ciento en 30 años. Durante el mismo periodo de tiempo la población mundial se incrementó de 3.000 millones a 5.200 millones, un incremento del 70 por ciento. Si el consumo per capita se hubiera mantenido al nivel de 1960 el consumo mundial de fibra textil debería haber alcanzado sólo los 26 millones de toneladas en 1989. Según estos cálculos,

el 40 por ciento del crecimiento absoluto del consumo textil entre 1960 y 1989 se produjo por el crecimiento de población.

Mientras que el tamaño y el crecimiento de población son importantes elementos que determinan el impacto de la población en el consumo textil, la estructura de la población juega un importante papel. Los cambios en la distribución de edad alteran el consumo de textiles. Es bien conocido que los niños consumen más textiles per capita a medida que crecen y gastan artículos textiles.

Según las estadísticas de las Naciones Unidas, los cambios en la distribución de edades en la población mundial, entre 1960 y 1990 han resultado en un incremento de la mediana de edad, una medida que divide a la población en dos partes iguales. Aunque la mediana de edad decreció entre 1960 y 1970, se incrementó durante los últimos 20 años. Como resultado desde 1970 el mundo ha experimentado un envejecimiento de la población. Mientras el grupo de edad de 0 a 14 años decreció como porcentaje del total, desde el 37.5 hasta el 32.4 entre 1970 y 1990, los grupos de edad de 15 a 64 y de 65 y más se incrementaron de desde 5.7 a 6.1.6 y desde 5.5. a 6.0 respectivamente.

Los cambios en la distribución de edad de la población mundial deben haber sido un impacto en el más rápido crecimiento del consumo textil de los años 60 comparados con los 70 y los 80.

Tabla 1.

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN MUNDIAL Y MEDIANA DE EDAD

	Edad de los grupos			Edad media
	0 - 14	15 - 64	65+	
1960	37.2	57.4	5.4	22.5
1970	37.5	57.0	5.5	21.6
1980	35.0	59.1	5.9	22.6
1990	32.4	61.6	6.0	24.3

4. RENTA

El tratamiento diferente de la variable renta para explicar una función de consumo a través de una teoría macroeconómica y microeconómica ilustra diferentes elementos conceptuales sobre la dinámica del consumo. Mientras en la teoría microeconómica la renta es un dato dado, en la teoría macroeconómica hay una interrelación entre renta y consumo.

Es desde el punto de vista macroeconómico que han sido desarrollados los más importantes conocimientos sobre las relaciones entre el consumo y la renta. El trasfondo conceptual de la teoría del consumo en un conjunto macroeconómico fue explorado por Keynes en 1936 y su trabajo ha sido posteriormente desarrollado por unas teorías más recientes

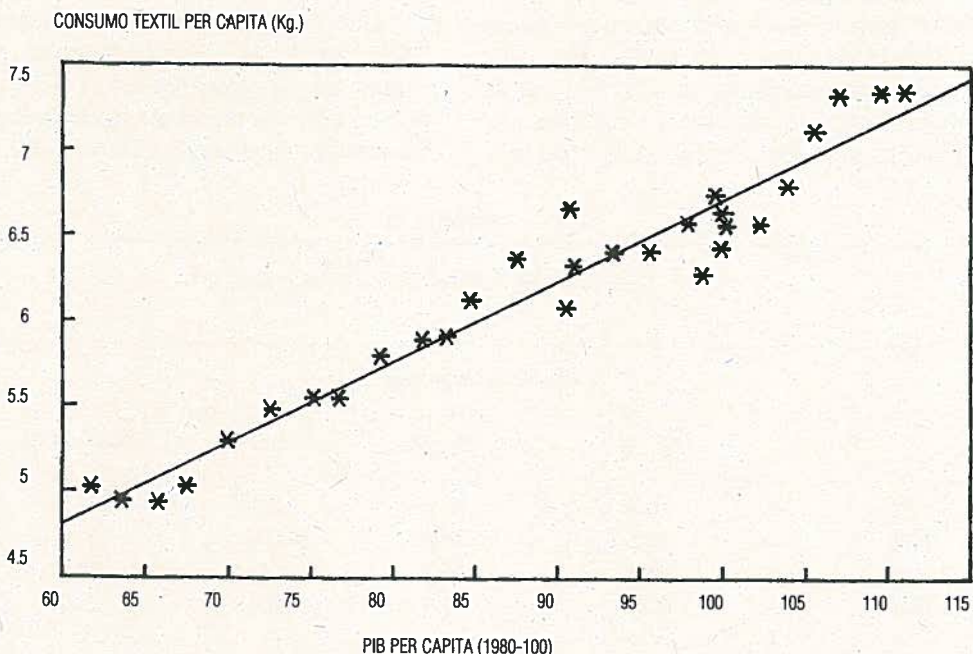
sobre el consumo entre las cuales están las teorías del ciclo de vida de Modigliani, la teoría de la renta permanente de Friedman, y la teoría de la renta relativa de Duesenberry.

Un aspecto interesante de las teorías de consumo macroeconómico es la atención que prestan a varios elementos por los cuales la relación renta/consumo puede cambiar a corto y a largo plazo. La mayoría de estos elementos tienen en común las expectativas de los consumidores sobre el futuro, esto es, sobre las condiciones económicas.

La evidencia muestra que bajo condiciones normales, la renta está positivamente relacionada con consumo. El gráfico 3 muestra que el consumo textil no escapa a este corolario económico.

Gráfico 1.

CONSUMO MUNDIAL TEXTIL Y PIB
PER CAPITA 1960-1989



MODELO ECONOMÉTRICO DE LA DEMANDA DE ALGODÓN Y TEXTILES. PRECIOS, CONSUMOS Y PERSPECTIVAS

Como se sugirió anteriormente, los incrementos de la renta per capita y las variables distintas del número de población son responsables del 60 por ciento del incremento en el consumo mundial de fibra textil entre 1960 y 1989. Pero la renta en un equilibrio macroeconómico iguala la producción. Por tanto el impacto en el consumo textil es el resultado de todo un conjunto de condiciones económicas y no sólo de una renta dada como se describe en la teoría microeconómica. A la luz de este hecho parece razonable incluir el PIB

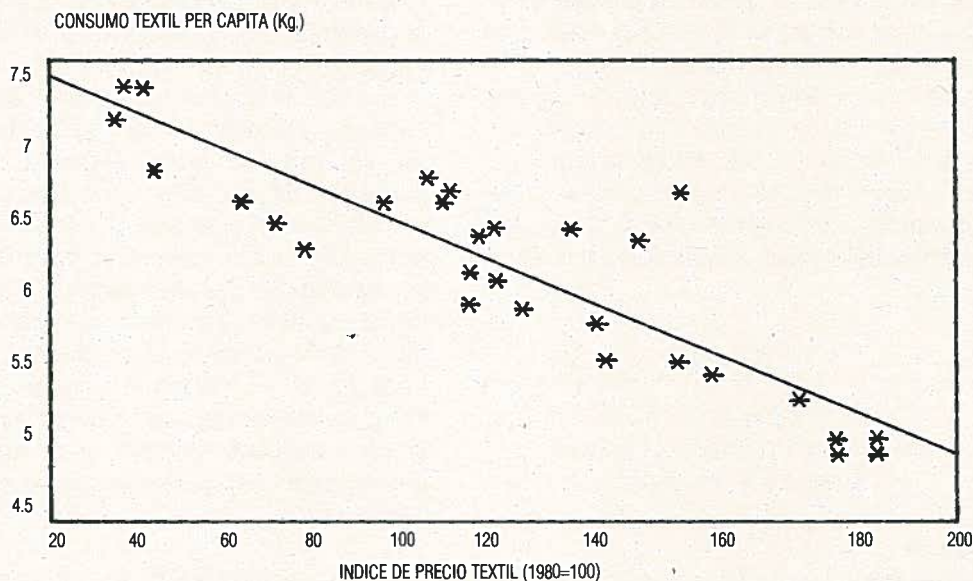
per capita como una medida del conjunto de las condiciones económicas.

5. PRECIO

La elección de una variable precio que sea representativa del mercado textil a nivel de uso final presenta varias dificultades particularmente a escala mundial. Los índices de precios al nivel de uso final se calculan sólo en unos pocos países.

Gráfico 2.

CONSUMO MUNDIAL TEXTIL PER CAPITA Y INDICE DE PRECIO TEXTIL 1960-1989



INDICE DE PRECIO CON DESFASE DE UN AÑO

El precio a nivel de uso final pagado por los consumidores se puede desglosar en varias partes, representando los costes de producción en las diferentes etapas de la producción. Estos costes varían según las condiciones de precios de los mercados de inputs y los niveles de beneficios en la industria textil en cada etapa de producción. Haciendo uso de una versión relajada de la teoría de añadido de precios, según la cual un productor elige

el precio de una mercancía producida incrementándolo en un porcentaje del coste de los inputs, es posible seguir la pista a los precios de la fibra, una parte importante del movimiento de precios a nivel de uso final.

Se debería puntualizar que una medida del precio de la fibra podría ser aceptable si ello constituye una buena representación del movimiento de precios a

nivel de uso final, prescindiendo del porcentaje que el coste de la fibra representa en el producto final.

Para investigar la conveniencia de un precio de fibra representativo, se creó para los Estados Unidos un índice de precio de fibra textil. Este índice está compuesto del precio del algodón medio, lana, rayón y precios del poliéster en U.S.A. ponderados según la cuota de cada fibra en el consumo de los Estados Unidos expresados cada año en céntimos por kilogramo de dolar y deflactado según el índice de precios al consumo de los Estados Unidos.

El índice de precios de vestidos del Departamento Americano de Comercio fue comparado con el índice de precios de la fibra textil con datos de 1972 a 1989. Los resultados de este ejercicio mostrados en la tabla 7, sugieren un buen grado de correlación entre los dos índices. Con un coeficiente de 0.98 entre los dos índices de precios la ecuación de regresión establecida en forma logarítmica explica el 60 por ciento de los cambios en el índice de precio de vestidos.

Tabla 2.

ÍNDICE DE PRECIOS DE VESTIDOS USA CONTRA EL ÍNDICE DE PRECIOS DE FIBRA TEXTIL RESULTADO DE LA REGRESIÓN		
Variable independiente	Coficiente	T. estadística
Índice de precios de fibras textiles	.98	4.6
Constante	.02	
R ² = 0.60 n=17 DW= 1.80		

A la luz de estos resultados, parece que un índice de precios de la fibra textil, aunque incompleto como es este, sirve como una buena representación para contar el movimiento de los precios a nivel de uso final.

Consecuentemente un índice de precios de la fibra textil mundial se puede construir usando las medidas de los precios del mercado mundiales disponibles y deflactando por el índice de precios al consumo mundial.

6. OTRAS VARIABLES

Otras variables importantes que juegan un papel en la determinación de la demanda de textiles son los gustos de un consumidor. La teoría tradicional microeconómica sostiene que los gustos causan sólo cambios marginales en el consumo total y por lo tanto pueden ser considerado como dados. Como se sugirió anteriormente las más recientes investigaciones relacionan los cambios en los gustos con la demanda de los productores. A lo largo de estas líneas, un estudio por V. Aggarwal asocia el declinar de la cuota de mercado del algodón con el establecimiento de acuerdos a largo plazo (LTA) al comienzo de los años 60 en los países industriales, lo cual obligó a los importadores textiles a considerar fibras químicas no restringidas por los acuerdos. De igual forma con la implementación de los acuerdos multifibra (MFA) al comienzo de los años 70, el cual cubría al algodón y a las fibras químicas, las fibras químicas empezaron perdiendo terreno y el algodón desde entonces ha recuperado cuota de mercado.

A escala mundial es virtualmente imposible encontrar una variable que pueda medir esta clase de hechos, incluso si se asume que los gustos son explicados por los gastos de publicidad de la industria textil. Tal impacto continuará inexplicado o lo será parcialmente mediante otras variables incluidas en algún modelo.

Finalmente, la propensión a gastar afecta al consumo textil a través del coeficiente de renta y es parte de las condiciones económicas globales tenidas en cuenta en un modelo por un PIB per capita variable.

MODELO ECONOMÉTRICO DE LA DEMANDA DE ALGODÓN Y TEXTILES. PRECIOS, CONSUMOS Y PERSPECTIVAS

Modelo de Consumo Textil

Una forma funcional de demanda textil se puede expresar como sigue.

$$(1) TC = f(\text{Pop}, \text{GDP}, P)$$

Donde:

TC= Consumo textil a nivel de uso final

Pop= Población

GDP= Producto Interior Bruto (Gross Domestic Product), y

P= Índice de precios de la fibra textil.

Esta función expresada en forma logarítmica lineal y en términos per capita puede ser convertida usando los ordinarios mínimos cuadrados.

$$(2) \text{Log}(TC_t/\text{Pop}_t) = c + b_1 \cdot \text{log}(\text{GDP}_t/\text{Pop}_t) + b_2 \cdot \text{log}(P_{t-1})$$

Los resultados son los de una forma econométrica reducida y no representan directamente la demanda de textiles. La ecuación tiene en cuenta la reacción del consumo de textiles al fenómeno económico representado por la variables independientes. Los resultados de la regresión para todo el mundo se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.

RESULTADOS DE LA REGRESIÓN
CONSUMO MUNDIAL DE FIBRA TEXTIL DEL MODELO 1.

Variable independiente	Coeficiente	T estadístico
GDP per capita	.473	3.300
Índice de precios de la fibra [-1]	-.060	1.870
Constante	-.015	.190
Autocorrelación	.582	3.030
R2 = 0.958		
n = 26 DW = 1.51		
Sin una constante		
GDP per capita	.470	33.630
Índice de precios de la fibra [-1]	-.060	4.270
Autocorrelación	.583	3.820
R2 = 0.9317		
n = 26 DW = 1.26		

7. ECUACIÓN DEL CONSUMO DE ALGODÓN

El consumo de algodón como parte de un consumo global de fibra textil se explica con el mismo juego de variables que el consumo de fibra textil. Por ello, una ecuación similar a la ecuación (2) se puede usar para estimar el consumo de algodón.

$$(3) \text{Log}(CC_t/\text{Pop}_t) = c + b_3 \cdot \text{log}(\text{GDP}_t/\text{Pop}_t) + b_4 \cdot \text{Log}(CP_{t-1}/\text{NCTPI}_{t-1})$$

Donde:

CC= Consumo de algodón a nivel de uso final.

Pop= Población

GDP= Producto Interior Bruto

CP= Índice Cotlook A, y

NCTPI= Índice de Precios de fibra textil no algodón.

Sin embargo dado que el algodón compete con otras fibras en el mismo mercado, la variable precio debería reflejar la

relación entre los precios del algodón y el no algodón mejor que la de textiles y otros productos compitiendo para una cantidad fija de renta. Por ello, el precio variable incluido debería ser la relación de los precios de algodón a los precios de fibra textil no algodón construida de la misma manera que el índice de precio de la fibra textil con la exclusión del algodón.

Para ajustar los resultados de la ecuación del algodón a los resultados de la ecuación del consumo de fibra textil, es necesario usar una ecuación de no algodón usando GDP per capita y la relación inversa de precios usada para el consumo del algodón. El resultado de este ejercicio se muestra en la tabla 4.

Gráfico 3.

CONSUMO MUNDIAL DE FIBRA TEXTIL
COMO SE EXPLICA POR EL MODELO 1.

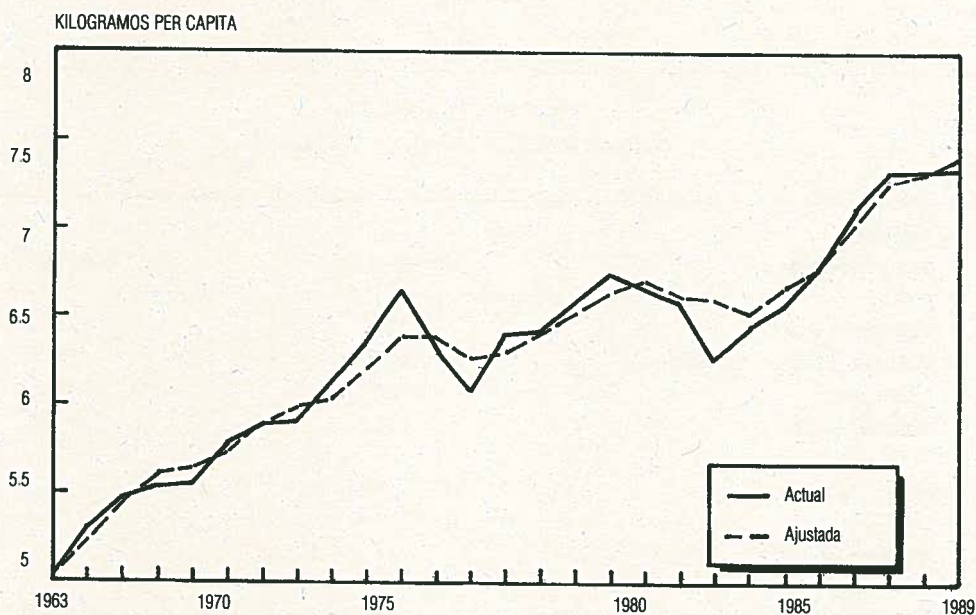


Tabla 4.

CONSUMO MUNDIAL PER CAPITA DE ALGODÓN Y NO ALGODÓN
RESULTADOS DE LAS REGRESIONES LOGARÍTMICAS

País Grupo/Período	Const	GDP Per Capita	Precio del algodón/ precio de otras fibras textiles índice (t-1)	Auto- correlación	R2	Estadístico Durbin Watson
Algodón						
Mundial 1975-1989	-4.638 (2.890)	1.256 (3.643)	-.067 (1.870)	-.609 (4.447)	-.90	1.30
No algodón						
Mundial 1975-1989	-3.356 (3.090)	1.069 (3.600)	-.071 1/ (1.970)		-.80	1.62

8. REVISIÓN DE DEMANDAS TEXTILES

Una inspección gráfica de la actuación del modelo textil de la tabla 3 como se muestra en el gráfico 3 ilustra la respuesta del modelo al bajo crecimiento de renta durante los períodos de recesión de 1974/1975 y 1981/1982. En 1974 aunque el nivel del modelo de previsión es mejor que en los tres años previos deja de predecir la dirección del cambio. En 1975 predice la dirección pero el consumo textil está sobrestimado. El modelo funciona mejor en el período 1981/1982. Predice muy bien para 1981, pero en 1982 aunque la dirección es correcta el modelo deja de predecir el profundo declive actual. En 1983 el modelo parece estar todavía reaccionando a la tendencia de los dos últimos años y deja de predecir la dirección del cambio. Como en 1974 la predicción vuelve a estar muy próxima al nivel actual. Con la excepción del período 1971/1973 el modelo parece adaptarse fácilmente a una tendencia creciente pero tiene dificultades siempre que la tendencia cambia repentinamente.

Dado que el comportamiento histórico del consumo textil se ajusta con bastante buena precisión a un modelo lineal con respecto a la renta, el modelo sigue una tendencia principalmente a través de la relativa importancia que da a el pasado, lo cual en la ecuación modelo es un término de autocorrelación. El término de autocorrelación puede también ser visto como un parámetro de ajuste tal como los que se usan en modelos de ajustes parciales. Sin embargo en este caso el ajuste de renta y precio es el mismo. Es necesario crear una estructura de ajustes en el modelo que represente con algún grado de precisión los cambios en la renta de manera que el modelo sea capaz de predecir los cambios repentinos en las condiciones económicas.

9. ELASTICIDADES DE LA DEMANDA TEXTIL A CORTO Y LARGO PLAZO

La teoría económica sugiere que los cambios a corto plazo cubren un corto

período de tiempo relativo y aparecen con frecuencia patrones cíclicos. Los cambios a corto plazo, sin embargo, pueden actuar para causar cambios permanentes en la estructura del mercado. En contraste los cambios a largo plazo se creen que ocurren más gradualmente comparados a los cambios a corto plazo, y un patrón cíclico, si existe, es difícil de describir. No sólo en el mercado de textiles sino en cualquier esfera de desarrollo económico ambos cambios a corto y largo plazo se saben que están interrelacionados. Hay, sin embargo, limitaciones en capturar los atributos naturales y particulares que diferencian los períodos a corto y largo plazo.

Una de las más restrictivas asunciones al intentar representar en un modelo la evolución de hechos económicos es asumir precisamente un lapso de tiempo para diferenciar los períodos cortos de los largos. Esta asunción es además restringida por el espacio de tiempo en el cual las estadísticas disponibles se presentan. Las series de consumo textil, renta, y datos demográficos para la mayoría de los países sólo están disponibles anualmente.

El mercado de fibra textil es una parte integrante del mundo económico. Los textiles interactúan en varios grados en el resto de la economía de cada país, desde los usos industriales a los domésticos. Esta interacción en una amplia variedad de mercados cambia constantemente, debido a factores económicos, demográficos y tecnológicos, que afectan a la demanda global de textiles en períodos a corto y a largo plazo. Aunque parece que hay acuerdo al respecto de los diferentes impactos de esas variables en las diferentes estructuras de tiempo (Vis a Vis, corto y largo plazo) es virtualmente imposible tener unos datos estadísticos directos para contabilizar esas diferencias. Por ello los datos disponibles contienen los cambios a corto y a largo plazo.

Un indicador de la relación entre el impacto a corto y largo plazo se puede desarrollar con la ayuda de un proceso de ajuste parcial que estime un parámetro de

ajuste entre la elasticidades a largo y corto plazo en un modelo econométrico. Este método puede ser fácilmente adaptado a la demanda textil.

El método postula que en un modelo de elasticidad constante de la forma

$$(4) Y_t = C + AX_t$$

La forma lineal doble logarítmica con una transformación Koyck

$$(5) Y_t = c + bY_{t-1} + aX_t$$

Presenta el coeficiente b como una estimación de un parámetro de ajuste donde la elasticidad estimada a largo plazo a' es una función del coeficiente a, la elasticidad a corto plazo, y el parámetro de ajuste.

$$(6) a' = a/(1-b)$$

Consideremos el caso específico del consumo textil como se describió para el modelo 1 en la tabla 3, el cual hace el consumo textil per capita una función de la renta per capita y de los precios.

En un tiempo dado un cambio en los precios, digamos una elevación sustancial del precio, puede causar en los consumidores una restricción en la adquisición de nuevos textiles y quizás alargue el tiempo de vida de sus stock actuales. Como la adquisición de textiles adicionales se hace necesaria debería tomarse una decisión de si adquirir la misma cantidad y calidad de textiles anteriormente planeada destinando más del presupuesto a consumo textil o adquirir textiles de menos calidad para preservar el presupuesto disponible.

Tabla 5.

MODELO DE AJUSTE PARCIAL COMPARADO AL MODELO TEXTIL 1.
RESULTADO DE LAS REGRESIONES LOGARÍTMICAS.

Período	Constante	GDP Per Capita	Precio textil Índice (t-1)	Consumo Textil Per C. (t-1)	R2	Estadístico Durbin Watson
Ecuación del ajuste parcial de la renta						
1963-1989	-0.579 (1.950)	.370 (2.790)		-0.411 (2.270)	.93	1.27
Ecuación del ajuste parcial de los precios						
1963-1989	.884 (4.460)		-0.058 (3.795)	.668 (8.812)	.94	1.61
Modelo 1						
1963-1989	-0.015 (.190)	-0.473 (3.300)	-0.0601 (1.870)	.582* (3.030)	.96	1.51

ECUACIONES DE AJUSTE PARCIAL

Modelo 1

	Corto plazo Elasticidad	Largo plazo Elasticidad	Parámetro de Ajuste	Constante de Elasticidad
RENTA	-0.370	-0.628	.411	.473
PRECIO	-0.058	-0.173	.668	-0.060

La variable dependiente es el consumo de fibra textil mundial per cápita.
* Término de autocorrelación.

De manera similar, una reducción de renta puede provocar que los consumidores restrinjan su adquisición de nuevos textiles, mientras que nuevas fuentes de renta son determinadas o los patrones de consumo cambian a los nuevos niveles de renta.

Los cambios demográficos también pueden causar alguna clase de ajuste parcial en los patrones de consumo. La movilidad geográfica crea nuevos mercados o expande los existentes. Sin embargo, pasará un periodo de tiempo hasta que los suministradores respondan a tales cambios y los promedios de consumo deseados se logren. Por tanto, es razonable decir que la relación de consumo actual es una combinación de las relaciones de consumos actuales y previamente deseadas.

La Tabla 5 presenta los resultados de un ejercicio de ajuste parcial comparado con el modelo 1. El parámetro de ajuste para elasticidad de renta es aproximadamente la mitad que la elasticidad del precio. Como resultado, la diferencia entre elasticidades a largo y corto plazo difieren marcadamente en el caso de los precios. Los parámetros de ajuste sugieren que el consumo textil per capita reacciona más lentamente a los cambios en la renta que a los cambios en los precios.

En el año 1, el 66 por ciento del total del ajuste de precios deseado tiene lugar, mientras que sólo el 41 por ciento del ajuste de renta deseado tiene lugar. Esto, sin embargo, son ajustes parciales. Los parámetros de ajuste individual en una ecuación que combina precios y renta no pueden ser encontrados. Este es el caso del modelo 1. Sin embargo, cuando la constante de elasticidad de ese modelo se compara a las elasticidades de ajuste parcial, está claro que la elasticidad de la renta del modelo está a medio camino entre las elasticidades a corto y largo plazo de la ecuación de ajuste parcial. En contraste la elasticidad del precio del modelo está muy próxima a la elasticidad a corto plazo. Por ello, debido a las dife-

rentes estructura de ajuste del consumo textil a los cambios en la renta y en los precios, las elasticidades resultantes del modelo representan diferentes estructuras de tiempo. Esta característica muestra que el consumo de textiles se comporta como consumo agregado, reaccionando más rápidamente a los precios que a los ingresos.

10. CAMBIOS ESTRUCTURALES DE LA DEMANDA

El análisis de ajuste parcial sugiere que la incapacidad del modelo 1 para adaptarse eficientemente a los años de bajo crecimiento de la renta es una indicación de un repentino cambio en la relación entre renta y consumo. Es razonable esperar que si se puede encontrar una manera de ponderar los años de recesión sería posible usar tal modelo alternativo para predecir la demanda textil bajo diferentes escenarios económicos. Adicionalmente, también se puede esperar que algún modelo alternativo tendría que estar de acuerdo con las propiedades básicas descritas en el análisis de ajuste parcial.

Básicamente, si un cambio en la relación renta/consumo es reconocido, no hay razón para creer que no hay cambio en la relación precio/consumo. De hecho un completo conjunto de ecuaciones alternativas está disponible debido al hecho de que los cambios en los coeficientes de un modelo representan cambios estructurales.

De hecho pueden ser desarrolladas dos variables que sean capaces de controlar cualquier cambio repentino en las relaciones de renta y precio durante los años cuando el consumo de fibra textil per capita ha declinado. Las nuevas variables se pueden construir multiplicando los logaritmos de PIB per capita y el índice de precios de la fibra textil, por una variable oculta que se convierte en operativa durante los años de recesión textil. El nuevo modelo de ecuación es:

$$(7) \text{Log} (TC_t/\text{Pop}_t) = c + b_5 * \text{log} (\text{GDP}_t/\text{Pop}_t) + b_6 * \text{log} (P_{t-1}) + \\ + b_7 * \text{log} (\text{GDP}_t/\text{Pop}_t) * D_t + b_8 * \text{log} (P_{t-1}) * D_t$$

donde:

$$D_t = \begin{cases} 1 & \text{para } TC_t/\text{Pop}_t < TC_{t-1}/\text{Pop}_{t-1} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

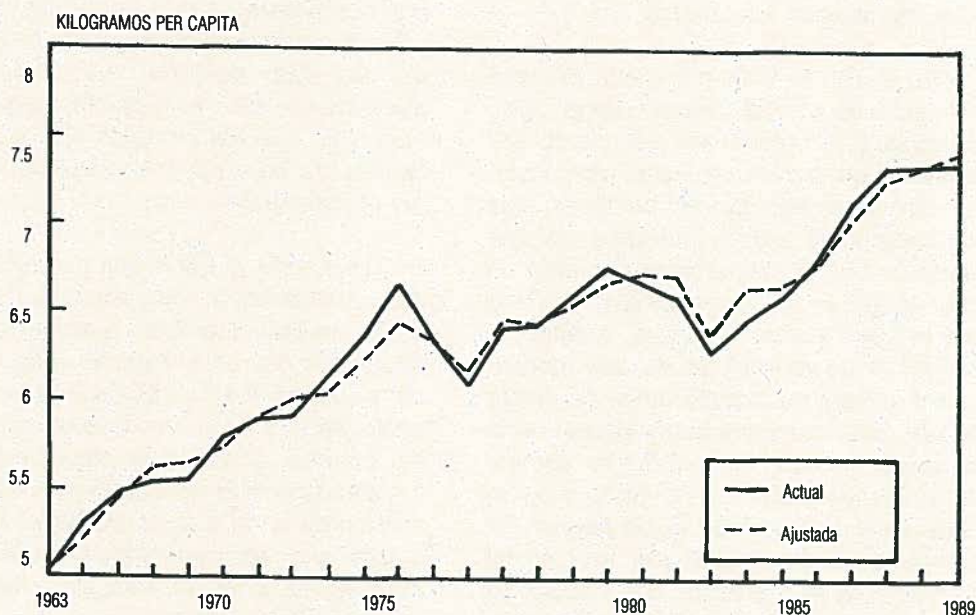
y las otras variables son como se describieron en la ecuación (1)

Los resultados estadísticos del modelo con variables de cambio estructural son satisfactorios. La Tabla 6 muestra las estadísticas básicas de la regresión. Además el modelo estructural captura los elementos descritos por el análisis previo de ajuste parcial. Finalmente una inspección grá-

fica del funcionamiento del modelo en el gráfico 4, muestra una capacidad de explicación altamente mejorada del modelo cuando se presentan cambios repentinos de las condiciones económicas, transmitidas por las variables de precio y de renta, afectan al consumo de fibra textil.

Gráfico 4.

CONSUMO MUNDIAL DE FIBRA TEXTIL
CON VARIABLES DE CAMBIO ESTRUCTURAL



MODELO ECONÓMICO DE LA DEMANDA DE ALGODÓN Y TEXTILES. PRECIOS, CONSUMOS Y PERSPECTIVAS

Tabla 6.

CONSUMO DE FIBRA TEXTIL PER CAPITA
RESULTADO DE LAS REGRESIONES LOGARÍTMICAS*

País Grupo/Período	Constante	PIB Per Capita	Precio textil Índice (t-1)	Renta estructural Peso	Precio estructural Peso	Autocorrelación	R2	Estadístico Durbin Watson
General 1963-1989	-5.354 (2.520)	.464 (30.630)	-.053 (3.400)	-.985 (2.490)	.181 (2.300)	.681 (2.520)	.97	1.09
Europa del Este y URSS 1963-1987	2.440 (4.750)	.117 (1.720)	-.091 (1.630)	-.003 (1.180)		.500 (3.290)	.87	1.67
Países Industriales 1963-1987		.681 (37.700)	-.042 (2.720)	-.130 (3.270)	.110 (3.040)		.93	1.09
Países en vías de desarrollo 1963-1987	-2.520 (7.340)	.845 (12.590)	-.022 (2.220)	-.008 (2.750)			.97	1.44
En desarrollo:								
África 1963-1986	-2.330 (2.420)	.577 (2.770)	-.100 (5.460)	-.010 (3.340)		.400 (2.050)	.84	1.87
Asia 1963-1986	-2.310 (2.130)	.840 (5.820)	-.090 (.910)			.520 (2.560)	.94	1.88
Europa 1963-1986	.424 (1.437)	.592 (4.581)	-.307 (4.966)				.56	1.81
Oriente Medio 1963-1986		.573 (9.790)	-.107 (2.230)	-.010 (2.100)		.790 (6.170)	.92	1.55
Latino América y Caribe 1963-1986		.383 (27.830)	-.018 (1.810)	-.008 (2.370)		.660 (4.100)	.88	1.77

* La variable dependiente es el consumo de fibra textil per capita para cada grupo de países. Todas estas ecuaciones fueron expresadas en forma logarítmica. Los números entre paréntesis son t-estadísticos. t-1 indica un retraso de un año. El coeficiente de autocorrelación es una estimación definida por un proceso Cochran-Orcutt. El índice de precios textiles es el índice de precios de la fibra textil relativo para la región apropiada, excepto en los países industrializados, África y Oriente Medio, donde debido a la multicolinealidad, se usó un índice de precios textiles absoluto. Las variables ponderadas renta y precio son el PIB per capita y el índice del precio de la fibra multiplicado por una variable oculta que distingue entre años de crecimiento de consumo normal y años donde el consumo per capita declina.

BIBLIOGRAFÍA

- AGGARWAL V., *Liberal Protectionism: The International Politics of Organized Textiles Trade*, University of California Press, 1985.
- ANDO A. and MODIGLIANI, F., *The Life Cycle Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests*, *American Economic Review*, March 1963.
- BRANSON W., *Macroeconomic Theory and Policy*, Harper and Row, 1979.
- DUESENBERY, J., *Income, Saving and the Theory of Consumer Behavior*, Harvard University Press, 1949.
- EATWELL, J., *Theories of Value, Output and Employment*, in Eatwell J. and Milgate M., *Keynes Economics and the Theory of Value and Distribution*, Oxford University Press, 1983.
- FAO, *Income Elasticities of Demand for Agricultural Products*, 1972.
- FRIEDMAN, M., *A Theory of the Consumption Function*, Princeton University Press, 1957.
- GAREGNANY P., A reply to J. Robinson, in Eatwell J. and Milgate M., *Keynes Economics and the Theory of Value and Distribution*, Oxford University Press, 1983.
- JOHNSTON, J., *Econometric Methods*, McGraw-Hill, 1984.
- KENNEDY, P., *A Guide to Econometrics*, The MIT Press, 1987.
- MIT, *The U.S. Textile Industry: Challenges and Opportunities*, in the Working Papers of the MIT Commission on Industrial Productivity, The MIT Press, 1989.
- NELL, E., *Prosperity and Public Spending: Transformational Growth and the Role of the Government*, Unwin Hyman Ltd., 1988.

UN, *World Population Trends and Policies: Monitoring Report*, Vol. 1. 1981.

WALLIS K., *Introductory Econometric*, Gray-Mills Publishing Ltd., 1979.

NOTA:

Determinados aspectos relativos a precios, oferta, programas de ayuda y perspectivas algodonerías, que se han tratado durante las Conferencias del Curso por D. Carlos A. Valderrama, se amplían en las siguientes publicaciones:

Expectativas incorporadas al modelo del ÍNDICE A del COTLOOK. Carlos A. Valderrama. COTTON: Revisión de la Situación Mundial, Número 6, Vol. 46, Julio/Agosto 1993.

Diferenciales de Precio y escasez relativa de la Oferta Internacional de Algodón. Carlos A. Valderrama. Beltwide Cotton Conferences, San Diego, California, USA. 5 Enero, 1994.

Estudio sobre los Programas de Ayuda a Ingresos y Precios de Algodón. Terry Townsend y Andrei Guitchounts. Beltwide Cotton Conferences. San Diego, California, USA. 5 Enero 1994.

El Mercado Mundial del Algodón: Perspectivas para los Noventa. Estudio conjunto de la División de Materias Primas y Comercio de FAO y del Secretariado del Comité Consultivo Internacional del Algodón. FAO-CCIA. Roma, Washington. Octubre 1993.

I.3. PRECIOS, CONSUMO Y COMPETENCIA DE FIBRAS

PEDRO RUIZ AVILÉS

1. LA DEMANDA MUNDIAL DE FIBRAS TEXTILES Y DE ALGODÓN

El consumo mundial de fibras textiles entre 1950 y 1990 ha evolucionado de la manera reflejada en el siguiente Cuadro 1:

Cuadro 1.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL DE FIBRAS NATURALES Y ARTIFICIALES

	1950	1960	1970	1980	1989	1990	1991
Pob. mundial (mill.)	2500	3000	3600	4300	5075	5090	5100
Consumo algodón*	7,1	10,4	12,1	14,4	18,7	18,6	18,6
« lana*	1,2	1,5	1,6	1,6	2,1	2,1	2,1
« fibras celulósicas*	1,6	2,6	3,4	3,4	4	4	4
« fibras sintéticas*	0,1	0,7	4,7	10,6	12,9	13	12,9
« total*	10	15,2	21,8	30	37,6	37,7	37,7
« per cápita (kg.)	4	5	6	7	7,3	7,4	7,3

*En millones de Tn.

Fuente: USA. Outlook on Agriculture. 1990 y CCIA.

Si bien el crecimiento de la demanda ha sido general para todas las clases de fibras, unas lo han tenido de forma más notable que otras. Mientras que el algodón representaba el 71% de todas las fibras textiles en 1950, su porcentaje descendió al 68% en 1968, al 56% en 1970, un 48% en 1980, para recuperarse ligeramente al 51% en 1989 y descender al 50% en 1990.

2. COMERCIO MUNDIAL CENTRADO DE LA FIBRA DE ALGODÓN

El CCIA acreditó para unas exportaciones mundiales en torno a los 5 millones de Tn de fibra por más de 5000 millones de dólares. Estos datos de 1990 descienden la cifra en relación con

los tres años anteriores (5.083, 5.716 y 5.245 millones de Tn) aunque todos estos años superan los de 1985 (4,5 millones de Tn).

De los 5 grandes productores mundiales, por este orden, China, EE.UU y URSS (según los años), India y Pakistán. Tradicionalmente han sido EE.UU. y URSS los grandes exportadores. Hoy EE.UU. sigue siendo un gran abastecedor, pero la importancia de la URSS ha descendido notablemente (de 1,5 millones de Tn a 327 miles de Tn), como la de China que de 0,5 millones de Tn ha pasado a representar la mitad, en tanto crece notablemente las exportaciones del Africa francoparlante y Australia y más recientemente de EE.UU. (del 23 ha pasado al 34% del consumo mundial entre 1988/89 y 1990/91).

Los datos más recientes hablan de una ligera recuperación de los exportadores, con descenso de los precios que, sin embargo, se han recuperado respecto a mediados de los años 80 (48,8\$ en 1985 del índice anual del Cotton Outlook frente a los 77 del pasado año, aunque a finales de año había caído hasta los 62\$).

Esto se debe a la recuperación de la producción y del consumo que ha experimentado de nuevo en la campaña precedente y según las diversas fuentes consultadas: CCIA, Anuario FAO y CE.

3. CRECIENTE IMPORTANCIA DEL S.E. DE ASIA EN EL CONSUMO MUNDIAL DE ALGODÓN

El algodón consumido en el mundo pertenece a 3 especies:

- Algodón *egipcio* (*Gossypium barbadense*), de fibra larga de 34 a 45 mms de largo por 15 micras de grosor. A partir de él se obtienen los tejidos de mayor calidad.

- Algodón *americano* (*Gossypium hirsutum*), de fibra normal de 24 a 30 mms de longitud por 20 a 25 micras de calibre, hoy el más utilizado.

- Algodón *indio* (*Gossypium herbaceum*), de 25 mms de largo por más de 25 micras de calibre.

Si los suministros de algodón tuvieron hasta este siglo su fuente tradicional en Asia (India, Pakistán, China principalmente) y Egipto, fue en Europa en donde se desarrolló la industria algodонера, ante su mayor nivel tecnológico e industrial y al amparo de su situación dominante sobre el resto del mundo. Las industrias del tejido, los hilados y los textiles, por este orden, establecieron las bases de la primera revolución industrial, llegando a constituir, hacia 1814, un mercado mundial integrado. Gran Bretaña ostentaba, de lejos, la primacía mundial de la pro-

ducción de textiles, seguida en Europa por Alemania, Francia e Italia y, desde mediados del siglo XIX, por Rusia.

No fue hasta finales del siglo XIX cuando se incorporaron otros dos países, hoy grandes consumidores de fibra: Estados Unidos y Japón. Pero ya a comienzos del siglo actual entre EE.UU., URSS, Japón y Europa Occidental totalizaban el 89% del algodón consumido por todas las industrias textiles algodonerías, mientras que las dos terceras partes del mundo tan sólo transformaban el 11% de la materia prima.

Otra segunda etapa en el consumo algodnero, y de expansión de su comercio, tuvo lugar en los años 20 al aparecer otros 2 importantes centros consumidores: India y China, que rápidamente adquieren una cuota importante del consumo mundial, además de incrementar sustancialmente su propia oferta. Otras países: Brasil, Argentina, Méjico, Pakistán, Egipto y Sudán registraron también en esa época una notable expansión de su industria textil.

Una tercera etapa viene marcada por la caída del consumo y la crisis textil en muchos P.D. y especialmente en el Reino Unido, a partir de los años 50. Así, por ejemplo, la producción de hilados en este país se redujo de 380.000 Tn a sólo 180.000 Tn en los 15 años comprendidos entre 1953 y 1967, y de 288.000 a 128.000 Tn la de tejidos en el mismo período. Ello tiene su origen en la fuerte competencia sufrida por el algodón tras la aparición de las fibras textiles artificiales, que debió el consumo hacia éstas y provocó la crisis de muchas industrias anticuadas.

Ya prácticamente en este decenio se ha dado un notable incremento de la producción y el consumo textil por parte de la República Popular China, que hoy ya con el 24% del total mundial es de lejos el mayor consumidor. La mitad del porcentaje de incremento del consumo mundial en los años 80 es debido a este país, que ha creado una importante industria

textil, con vistas no sólo a su consumo interno (el 80% de su consumo de fibras textiles es algodón), sino con destino a la exportación.

La CE a 12 consume actualmente alrededor de 1,2 millones de Tn (el 5-6% del consumo mundial), habiendo descendido a la mitad del porcentaje que representaba en los años 50. Italia, Alemania, Francia, Portugal y Grecia son los primeros consumidores, en tanto que el Reino Unido, cuna de la industria textil, ha pasado a ocupar un lugar secundario del que no parece probable vaya a salir a corto plazo (según el CCIA).

Por último, y también muy recientemente hemos asistido a un formidable aumento del consumo del algodón en Japón -recuperándose del descenso de hace 15-20 años-, Hong-Kong, Corea del Sur, Taiwan, Tailandia, Pakistán, Indonesia y gran número de PVD. La industria textil, dentro de la división internacional del trabajo, va desplazándose hacia los países menos desarrollados al contar con una abundante y barata mano de obra, y es un componente importante de los programas de desarrollo económico de muchos de estos PVD.

Un consumo que, sin embargo, evoluciona muy lentamente que el de las fibras artificiales que de apenas representado al inicio de los años 50, ha pasado a igualar actualmente al del algodón.

4. LOS PRECIOS DE LA FIBRA EN LOS MERCADOS MUNDIALES Y LAS MEDIDAS PARA SU ESTABILIZACIÓN

En este punto conviene hacer, previamente, dos puntualizaciones importantes.

La primera es que no existe un *precio internacional del algodón* universalmente reconocido, sino que hay que hablar de varios *precios internacionales de la fibra*, y ello es así tanto por la vasta gama de factores que determinan su calidad y valor

textil (longitud, finura, resistencia, grado de limpieza, impurezas, etc.), como por su variada procedencia, la forma de entrega o el uso que realizan los diferentes países. En consecuencia lo que hemos hecho en este punto es tomar como referencia los dos índices más universalmente empleados, a los cuales se aplican incrementos o disminuciones, tablas y baremos establecidos, y aceptados, por compradores y vendedores.

Una segunda puntualización a hacer es que los precios del algodón se hallan sometidos a fuertes oscilaciones debidas, entre otras a las siguientes causas:

- Producciones irregulares según los años debidas a la influencia de factores climáticos.
- Evolución de los precios de los productos petrolíferos, por su repercusión sobre el precio de los «inputs» utilizados y, en consecuencia en el coste de producción, y, aún más, sobre los precios de las fibras artificiales sus directas competidoras. (Gráfico 1).
- Imprevisibilidad de la demanda, en la que tiene una gran influencia la moda.
- Movimientos extraños y especulativos por parte de los grandes productores y consumidores.

Así pues, no puede hablarse -como de muchas materias primas- de series homogéneas de precios y sí que éstos tengan un comportamiento fuertemente cíclico.

Hasta bien entrados los años 70 -y debido a la posición dominante de EE.UU. en las exportaciones- la evolución de los precios mundiales ha sido definida por la evolución de los precios en USA. Concretamente los del New York Cotton Exchange de la Bolsa de dicha ciudad, que marca la evolución de los precios de los mercados «spot» (compras de futuros) de los algodones americanos, ha sido uno de los dos índices de referencia utilizados.

En Europa, y también para las zonas de influencia inglesa, el precio seguido es el marcado por los llamados «índices de

Liverpool» (el más usado de los cuales es el «A», creado en 1965 por la revista Cotton Outlook, que reflejan diariamente los precios-promedio de las 6 ofertas más baratas tomadas entre 10 elegidas como representativas de los países exportadores referidos a una calidad-tipo o base, antes Strict Midling (S.M. 1-1/16") y ahora Midling (M. 1-3/32").

Tras la II Guerra Mundial las sucesivas Agricutural Act del Gobierno de EE.UU. - con su política de apoyo a los productores que se sometían a sus directrices- más la aparición de las fibras artificiales, provocó el que durante los años 50 se crearan grandes excedentes en las zonas productoras de USA en poder de la Corporación de Crédito para Productos Básicos, excedentes que, sin embargo, no flexionaron suficientemente a la baja los precios de la fibra. Sí tuvieron, sin embargo, una función estabilizadora del mercado, pues compensaron algunas de las pocas cosechas deficitarias que se produjeron en esos años.

Pero, a mediados los años 60 -y concretamente en la Food and Agricultural Act de 1968- el Gobierno americano redujo los precios de garantía y la ayuda a sus algodóneros, provocándose un importante retroceso de la oferta americana y de los «stocks» mundiales. Desde entonces, y durante más de 20 años, las existencias se revelaron insuficientes para cumplir su función estabilizadora de los mercados. Al final del año 1971 sólo había en USA un 3% de las existencias disponibles en 1964.

Fue en 1972 cuando emerge con fuerza la crisis de las materias primas y la energía, con grandes oscilaciones de los precios de las mismas, lo que dio lugar a importantes desequilibrios oferta-demanda entre los países productores y consumidores, y con ello una alteración permanente de los precios del algodón.

Si bien ya se referenciaba con él, fue con los años 70 cuando el precio de la fibra de poliéster pasó a estar muy rela-

cionado con el de la fibra de algodón, si bien, como es obvio, no se halla sometido a las oscilaciones debidas a cosechas irregulares, aunque sí, y mucho, a los tipos de cambio del dólar y las fluctuaciones de los precios petrolíferos. En el Gráfico se muestra la evolución anual de los precios en el mercado «spot» de Nueva York desde 1960 del algodón y de la fibra de poliéster equivalente, que es hoy su principal sustitutiva, que confirma lo anteriormente dicho.

Al final de los años 70, varios PVD intentaron fomentar en el marco del acuerdo internacional sobre materias básicas medidas estabilizadoras del mercado mundial, con el fin de evitar grandes fluctuaciones de los precios. Una serie de negociaciones llevadas a cabo en el marco de la UNCTAD no han conducido aún a resultados concretos y duraderos, debido entre otras cosas, al escaso interés de los principales países consumidores: China, EE.UU., Rusia, Japón y la CE en financiar un «stock» de regularización, y a la oposición encubierta de las grandes empresas comercializadoras.

Persiste, pues -y a pesar de la estabilización a la baja de los precios de los productos petrolíferos que influyen en el precio del poliéster- la situación de inestabilidad en las cotizaciones internacionales.

Si en la campaña 1983/84 el precio estaba muy alto, desde esa campaña comenzó a descender, como consecuencia de la presión de la oferta y al final de la campaña 1985/86 llegó a su nivel más bajo con (41 cents/lib, 90,4 cents/kg), recuperándose nuevamente a finales de la campaña 1987/88 para superar al final de la misma el doble del precio anterior y un nivel equiparable a los precios de 1983/84, si bien, con la bajada de la cotización del dólar, el valor de la fibra en otras monedas se elevó ligeramente.

En estos momentos (marzo 1992), continuamos con una situación de precios de la fibra a la baja 60\$, no pareciendo previsible -y así lo estiman el CCIA, el

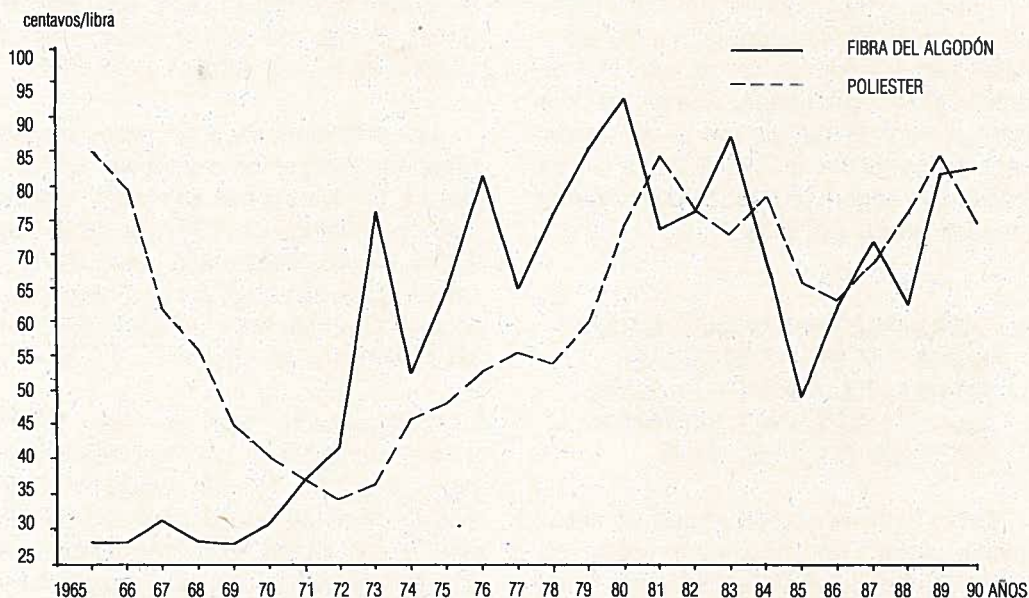
USDA, etc.- una elevación sustancial a corto-medio plazo y más bien parece posible su estabilización a las cotizaciones promedio de la campaña 1988/89 (157 cent. \$/100 kgs), sobre todo si las medidas puestas en práctica en EE.UU. de ampliar la superficie sembrada y se aclara la situación en China y en la nueva CEI.

5. LA FORMACIÓN DE PRECIOS: EL MERCADO DE FUTUROS

A pesar de haber disminuido su importancia ante el aumento del número de países productores y de que China no haga la gran mayoría de sus transacciones a través de ella, la Bolsa de Algodón del

Gráfico nº 1.

EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL POLIESTER Y LA FIBRA DE ALGODÓN



Fuente: New York Cotton Exchange. Bolsa de Nueva York. Tomados de Cotton and Wool Outlook and Situation. Varios años.

Mercado de Futuros de Nueva York, inaugurada en 1870, es el centro principal en la fijación de los precios mundiales de la fibra. Su creación se debió a una iniciativa de los comerciantes y financieros, con el fin de satisfacer a las exigencias de las industrias textiles de disponer de un mercado abastecedor permanente.

En esta Bolsa se compra el algodón mediante un *contrato de futuros*. El contrato de futuros es un acuerdo para comprar y recibir -o vender y entregar- en una fecha fijada (unos meses después), y a un precio establecido una cantidad determinada de un producto o materia prima. A los mercados de futuros se les suele denominar también *mercados de papel*,

pues una persona puede comprar y vender mercancía sin verla nunca físicamente y tampoco hacerse cargo de ella.

Actualmente existen en USA más de 40 bolsas de materias primas y productos básicos, y en varias de las cuales se comercializa con el algodón, pero Nueva York continua jugando un papel preponderante y sus cotizaciones de futuros a tres, seis y nueve meses un indicador de referencia para compradores, comerciantes y productores de todo el mundo, e incluso para los vendedores al contado que son los menos.

Los precios se fijan en función del volumen de producto, de la operación de

venta y sus plazos, del tipo, calidad y longitud de la fibra, de la ubicación de la cosecha, el lugar en donde tendría lugar la entrega y la posición negociadora de comprador y vendedor. Comprador que como se ha mencionado, está concentrado en poco más de una docena de empresas multinacionales muy poderosas que, a menudo, han desarrollado un apolítica y aplicado movimientos especulativos poco claros, apoyándose en su posición oligopolítica a la hora de la fijación de precios.

Así las cosas, no es de extrañar la oposición de dichas empresas multinacionales hacia la formación de «stocks» de regulación y a una mayor transparencia e intervención de los países productores, especialmente de los PVD hasta ahora limitados a seguir los precios del mercado mundial fijados por ellas.

6. PERSPECTIVAS DEL CONSUMO Y EL COMERCIO MUNDIAL HASTA EL AÑO 2000: CRECIENTE IMPORTANCIA DE LOS PVD

Durante los años 80 el ritmo de crecimiento anual del consumo mundial de algodón en el ramo de la confección (casi del 3%), ha sido muy elevado: se ha pasado de 65 millones de balas o fardos en la campaña 1980/81 a más de 90 millones en la 1989/90, según el CCIA (respectivamente 14,2 y 19,5 millones de Tn). Y aunque el aumento en el consumo se ha producido en todo el conjunto de las fibras textiles, el mayor aumento del consumo ha sido precisamente en el de la fibra de algodón, en un crecimiento ligeramente superior al del PIB del decenio pasado 1980-90 (2,8%).

Las últimas campañas, la 1987/88 especialmente, pueden calificarse como «récorde» en la producción y el consumo mundial, destacando las subidas espectaculares del consumo de EE.UU., Pakistán y países del Este de Asia, Corea del Sur y Turquía. Salvo en los países del Este (incluida Rusia) en los que el consumo de

fibra prácticamente se ha mantenido estable en conjunto y son apreciables descensos en Europa (especialmente en Alemania) y Bulgaria, en el resto de las zonas se han alcanzado incrementos superiores al promedio mundial (3% anual).

En esta elevación del consumo ha influido, además de los precios bajos, un cierto cambio en la moda y en las preferencias de los consumidores hacia las fibras naturales, lo que unido a la reducción de la producción ha situado el nivel de existencias en el 39% del consumo anual al final de la campaña 1990/91, cuando 36 meses antes era del 63%.

Las previsiones y pronósticos a medio plazo las extraemos resumidas del informe de las Reuniones Plenarias celebradas en Bruselas de 1947, la de Antalya (Turquía) en Septiembre de 1991 y la información contenida en el Boletín Mundial del CCIA de fines del año 1991, serán en síntesis las siguientes:

- El consumo total de fibras textiles podría aumentar en una hipótesis normal hasta una cifra situada alrededor de los 240 millones de fardos o balas (48 millones Tn) en el año 2000, con aumento en todas las zonas a una tasa anual promedio del 2,2%, correspondiendo al algodón una tasa de crecimiento superior (2,4%), con un consumo de algodón próximo a los 120 millones de fardos (25 millones de Tn).

- La participación del algodón en la demanda de fibras, como consecuencia de la competencia de las fibras artificiales descendería apreciablemente en porcentaje en los PVD (del 63 al 58%), mientras que sólo lo hará ligeramente en el resto de los países (del 38 al 37%). En el total mundial lo hará en un punto, del 50% actual al 49%.

- Resulta posible, por parte de los países productores, suministrar hasta el año 2000 la cantidad de algodón que se demanda, a unos precios razonables y de acuerdo con las calidades solicitadas.

- Las fluctuaciones de los precios del algodón habidos durante los años 70,

parece que no se repitan en los 90, salvo un colapso en las negociaciones del GATT, movimientos anormales en los mercados de capitales en EE.UU. y Japón y una volatilidad (no previsible) de los precios del petróleo a causa de una inestabilidad de los países productores.

- En este sentido existe una fuerte tendencia hacia la eliminación, en lo posible, de las intervenciones gubernamentales (y de organismos como la CE) en la producción y comercialización de la fibra, para que se facilite así un acceso mayor y más transparente a los mercados.

- Se reconoce la importancia y necesidades de los PVD productores. Si estos países en desarrollo no pueden comerciar adecuadamente en algodón y otras mate-

rias primas, no podrán financiar sus importaciones esenciales, y tampoco amortizar la deuda, perjudicando con ello su desarrollo.

- Hay que explotar y trabajar más en I+D, en los factores tecnológicos que determinan la calidad de la fibra producida, a fin de que pueda primar a los productores que proporcionen la fibra más útil y menos contaminada.

En definitiva, se trataría de mantener la producción algodonera en unos niveles aceptables para todos, adaptando la oferta a la demanda, tanto en cantidad como en calidad, y localizarla en aquellos países y áreas económicas en donde se obtiene con mayores ventajas comparativas.

I.4. PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS.

KOSMIDOU-DIMITROPOULOU

1. INTRODUCCIÓN

El algodón es uno de los más importantes productos agrícolas en la mayoría de los países mediterráneos, pero no en todos. Su importancia varía de un país a otro y juega un importante papel en la economía de algunos de ellos, como Egipto, Turquía, Siria, Grecia. La calidad de la fibra también es diferente a lo largo de los países mediterráneos, así como las condiciones de producción (condiciones climáticas, variedades, infecciones por plagas, técnicas de producción) no son iguales de un país a otro. Un ejemplo son las variedades **Gossypium barbadense** de Egipto y parcialmente de Israel que tiene unas especiales características de óptima calidad, fibra extralarga y fina, con una alta resistencia, mientras que en otros países se usan las variedades **Gossypium hirsutum**, teniendo una diferente calidad de fibra. El grado de mecanización, especialmente de la cosecha es diferente, el costo y la disponibilidad del trabajo también cambia. Consecuentemente los problemas agroeconómicos de la producción del algodón varían de un país a otro.

A pesar las diferencias citadas anteriormente, que se analizarán posterior-

mente, existen problemas que son similares en muchos países pero con un grado de importancia distinto. Si agrupamos los países en dos grandes áreas geográficas, los países del norte del mediterráneo y los del sur, el análisis de los problemas de producción es más fácil. Si clasificamos los países del mediterráneo de acuerdo a su producción de algodón, rendimiento, consumo interno, exportación, importación y añadimos la disponibilidad de tierras cultivables, especialmente de riego, porcentaje de hectáreas de algodón, tamaño de las fincas, salario, disponibilidad de trabajo, y otros, muchos importantes datos se pueden reunir. Esto puede explicar la importancia real del algodón y la situación del algodón en cada país, los problemas existentes y las acciones que se pueden realizar para mejorar la productividad (aumento de la calidad, aumento del rendimiento, reducción de los costos de producción).

En los gráficos nº 1 al 7 se presentan datos de superficie, rendimiento, producción, consumo, exportación e importación para cada país mediterráneo.

2. PRINCIPALES PROBLEMAS AGROECONÓMICOS

En los Países del Norte

- N1- Alta latitud
- N2- Desventajas climáticas.
- N3- Trabajo (escasez y costo)
- N4- Restricciones de agua para riegos
- N5- Enfermedades y control de plagas
- N6- Fragmentación de la tierra
pequeñas propiedades de cultivos
- N7- Costos de producción y precios

En los Países del Sur

- S1- Control de enfermedades
- S2- Condiciones climáticas: alta temperatura y humedad relativa del aire.
- S3- Competencia con cultivos de alimentos
- S4- Costos de producción y precios
- S5- Agua para riegos

Cada país de los dos grandes grupos se enfrenta a la mayoría de los anteriores problemas con un grado diferente de importancia. Estos problemas se analizan como sigue:

N1- ALTA LATITUD

- Período de crecimiento corto (menos de 180 días y a veces o en algunas áreas menos de 120 días).

Consecuencias: Necesidades de ajuste en todos los métodos de producción e inputs para los períodos cortos -tempranos del algodón. Influencia negativa en la calidad y en la cantidad.

- Necesidad de variedades muy tempranas.

Consecuencias: Menor rendimiento y potencial calidad.

- Uso inadecuado de la fertilización, especialmente del nitrógeno.

Consecuencias: peligro de sobre-fertilización, retraso, necesidades de reguladores de crecimiento, peligro de pérdida de calidad.

- Uso inadecuado del agua de riego.

Consecuencias: Peligro de sobre-riego, retraso en el crecimiento o peligro de cortar el riego antes de lo necesario, baja madurez, incluso pérdida de longitud y menor rendimiento.

- Problemas en la propagación de la plantación de semillas (calidad inferior).

- Enfermedades de las semillas (Pythium, Fusarium, Rhizoctonia, etc.).

- Menos enemigos entomológicos.

Generalmente, yendo entre el paralelo 32º a 42º N, las condiciones de crecimiento del algodón van descendiendo gradualmente y la producción y las caracte-

terísticas de la fibra son más bajas. Los riesgos son mayores y las condiciones adversas durante la plantación y recolección son más frecuentes y afectan negativamente al rendimiento y la calidad.

¿Cómo se influye en la calidad de la fibra?

- Calidad de variedades más precoces.
- Población de plantas pobre o tardía.
- Temperaturas (GDD).
- CUT-OUT artificial temprano.
- Lluvias, frío en el período de recogida. Deterioro de calidad.

N2. DESVENTAJAS CLIMÁTICAS.

Los países del norte del mediterráneo está influidos principalmente por el clima mediterráneo, que se caracteriza por:

- Precipitaciones moderadas durante el invierno, a menudo también en otoño, período de recolección crítico.
- Verano seco y caluroso.
- Temperaturas templadas e inviernos húmedos.
- Mucho sol en verano.

Algunos países de las regiones del norte tiene también la influencia de el clima continental de Eurasia, que se caracteriza por:

- Fríos importantes en invierno.
- Primavera y otoño fríos y secos.

La confrontación de los dos climas anteriores, por ejemplo, el clima suave y húmedo marino y el frío y seco continental causa inestabilidades climáticas en el área norte del mediterráneo, especialmente durante la primavera (período de plantación y emergencia) y el otoño (período de recogida). Depende de cual de los anteriores climas prevalece durante la primavera y el otoño para favorecer las diferentes condiciones climáticas durante los períodos de plantación y recogida, que son muy importantes para el cultivo del algodón.

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

A veces durante el verano, los vientos cálidos procedentes de Africa incluyen en los países del norte del Mediterráneo causando caída de botones y pérdidas de rendimiento.

La configuración del terreno y su diversidad (montañas, valles, ríos, etc.) causan también diferencias climáticas y microclimáticas que favorecen las diferencias (vientos fuertes, humedad persistente, etc.) para el algodón.

¿Cómo influyen las desventajas climáticas en la calidad de la fibra?

- Inestabilidad climática durante la época de siembra y crecimiento temprano.

Consecuencias = Pobre y tardía implantación, crecimiento tardío del fruto, peligro de inmadurez de la fibra (bajo micronaire), mala apertura de cápsulas (deterioros de la fibra) etc.

- Inviernos templados.

Consecuencias = Supervivencia de los insectos, aguas freáticas.

- Otoño frío y seco: interrupción temprana de la formación de la pared secundaria de la fibra, poca madurez de la fibra.

- Otoño húmedo y lluvioso: Mala apertura de cápsulas, humedad en el algodón bruto, deterioro por hongos, deterioro del color (amarillez, algodón manchado y teñido).

N3. MANO DE OBRA.

- Estacional o Permanente.
- Escasez
- Coste.

La escasez estacional de mano de obra ocurre en países que normalmente tiene disponibilidad suficiente, La recogida manual del algodón requiere mucha mano de obra y cuando coincide con otros cultivos que también necesitan mano de obra pueden producirse problemas.

Retrasos en la recogida, pérdidas de calidad y rendimiento, en caso de que haya lluvia o viento. También aumento de costes al crecer la demanda. En Grecia, en algunas áreas en donde la recogida mecánica del algodón tiene problemas, el algodón no es rentable debido a estos problemas de escasez de mano de obra durante la recogida.

La escasez permanente de mano de obra rural aparece en los países industrializados. La completa mecanización de la producción del algodón es entonces necesaria.

En algunos países mediterráneos la mayoría de las operaciones rurales se hacen a mano, como escarda, riego, recogida. En otros, todo es realizado mecánicamente. El control e malas hierbas es químico, el riego se hace por sistemas de movimiento autopropulsados o riego por goteo, recogida por cosechadoras mecánicas. El grado de mecanización puede ser diferente tanto entre países como en áreas de un mismo país. La inversión en maquinaria es alta y en muchos casos son necesarios programas y subvenciones estatales especiales para apoyarla.

Hay un cambio constante hacia la mecanización gradual en todas las operaciones rurales, porque la población rural está desplazándose a las grandes ciudades y prefiere mejores condiciones de vida.

Consecuencias = Restricción de la superficie del cultivo de algodón a un tamaño que la familia pueda manejar, o inversiones en maquinaria, donde es rentable y posible. Recogida tardía -peligro de deterioro de la fibra en el campo. Peligro de pérdida en la calidad de la fibra a causa de las cosechadoras (rotura de la fibra, pérdida de madurez debidos a defoliación impropia, etc.)

N4. RESTRICCIONES EN EL AGUA DE RIEGO.

Es un problema general en los últimos años en los países del Mediterráneo. La disminución de las precipitaciones

y menores nevadas durante varios años consecutivos, ha llevado a la escasez de agua en muchos pozos, lagos y ríos. Esto influye en la agricultura, especialmente en los cultivos que demandan agua. El algodón también ha sido afectado.

En algunas áreas las restricciones de agua aparecen ocasionalmente durante el período de crecimiento, muy frecuentemente durante el período crítico de la maduración de la cápsula, causando importantes pérdidas de rendimiento y calidad. Cuando no hay agua suficiente la planta de algodón pierde los cuerpos fructíferos más jóvenes (botones, cápsulas jóvenes) o si la escasez de agua sucede en un período más tardío de la cápsula, cuando la cápsula es grande, las fibras que están en fase de alargamiento pueden perder la mayoría de su longitud (no desarrollar toda la potencialidad de su variedad para el alargamiento). Estas fibras que están en la fase de formación de la pared secundaria pierden peso y madurez (pérdida de rendimiento, bajo micronaire).

Medidas.

- Proyectos de riego.
- Presas (derivación de ríos).
- Pozos profundos (uso del agua subterránea).
- Explotación de fuentes no convencionales de agua (uso de aguas residuales tratadas, de agua salina, otros).

- Uso óptimo del agua de riego.
- Sistemas de riego con menos pérdidas (riego por goteo, aspersores).
- Establecimiento de sistemas de riego de acuerdo a las necesidades de las plantas.

- Variedades resistentes a la sequía.

N5. CONTROL DE ENFERMEDADES Y PLAGAS.

Enfermedades.

- Verticillium.
- Enfermedades de la semilla causadas por los hongos *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*.

- Plagas bacterianas (Putridión de cápsula, mancha angular).

Medidas.

- Variedades resistentes.
- Tratamiento de la semilla con fungicidas.

Plagas de Insectos.

- Thrips.
- Afidos.
- Jásidos.

Mosca blanca. (*Bemisia tabacci*).

- Gusano rosado.
- Gusano de la cápsula.
- Otros.

Medidas.

- Tratamiento con insecticidas después de observar la plaga o uso de trampas.
- Control de plagas integral. Uso de feromonas, métodos biológicos, métodos culturales, etc.
- Variedades resistentes.

Consecuencias = Si la plaga no es bien controlada, puede causar pérdidas de rendimiento y calidad. Los efectos dependen de la plaga, de la fase fisiológica de la planta, de la fuerza del ataque, etc. Algodón pegajoso causado por áfidos y mosca blanca.

N6. PEQUEÑAS PARCELAS DE CULTIVO Y FRAGMENTACIÓN DE LA TIERRA.

Los nuevos métodos agrotécnicos de cultivo de algodón y las nuevas máquinas requieren grandes parcelas, para hacer las inversiones económicas, para una eficaz puesta en marcha y para conseguir costes bajos. Por ejemplo una cosechadora de dos filas debe cosechar al menos 100 hectáreas en una estación.

Se derivan muchos problemas por la fragmentación de cultivos y las pequeñas explotaciones en:

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

- Proyectos de irrigación.
- Esquemas y gestión de riegos.
- Puesta en marcha de métodos agro-técnicos.
- Mecanización.
- Costes.

Medidas.

- Consolidación de la tierra.
- Agrupamiento de propiedades.
- Mecanización cooperativa.
- Reforma de la propiedad de las explotaciones.

N7. PRECIOS Y COSTES DE LA PRODUCCIÓN.

Los precios internacionales del algodón, de muchos años acá, son bajos, mientras que el coste de la producción está creciendo cada año.

El coste de producción incluye:

- Elementos de producción (semillas, fertilizantes, herbicidas, pesticidas, agua, otros).
- Equipos
- Mano de obra (mecánica o manual).
- Costes fijos (equipos, renta de la tierra, otros).
- Gestión y administración.
- Interés del capital.
- Desmotado (si no se vende como algodón bruto).

El beneficio neto del agricultor debe ser positivo para un cultivo rentable. Como los precios son bajos, un apoyo estatal para soportar los precios de los elementos de producción es tan necesario como la supresión de los costes. La optimización de la gestión del algodón es un medio para minimizar los costes y para hacer el cultivo más rentable y productivo. Se han creado muchos modelos de simulación para la producción y control de plagas (*Gossypium*, *Texhim*, otros).

El acuerdo del GATT (Diciembre 1993) influirá en la producción y comercio mundial del algodón, deberán minimizarse las subvenciones directas y se

abrirán las fronteras al comercio de algodón y productos textiles de algodón entre los países.

S1. CONTROL DE PLAGAS.

En los países del sur del Mediterráneo, como el clima y el largo período de crecimiento del algodón son más favorables para los insectos, muchas plagas, y muchas generaciones por cada plaga, atacan al algodón en el campo. El control de plagas es uno de los mayores problemas en estos países.

Las principales plagas son:

- Bollworm (*Heliothis armigera*, *Helioverba*).
- Leafworm (*Spodoptera littoralis*).
- Jassids (*Empoasca lubica*).
- Mosca Blanca (*Bemisia tabacci*).
- Aphids (*Aphis gossypii*).
- Flea beetle (*Podagrica puncticollis*).
- Thrips (*Caliothrips sp.*).

Las principales enfermedades son:

- Plagas bacterianas (*Xanthomonas campestris*).
- Fusarium wilt (*Fusarium oxysporium*).

En Egipto, donde el control de las plagas es muy importante, el Ministerio de Agricultura tiene la responsabilidad última en el control de las plagas, ensayo de insecticidas, aplicación de los mismos desde el aire y subsidios a los agricultores para programas de control. Durante el período 1986-89 se crearon muchos problemas por el exceso de pulverizaciones insecticidas y alta toxicidad. La destrucción de los enemigos naturales aumenta la población de plagas, especialmente áfidos y mosca blanca.

Desde 1990 se aplica un programa para minimizar las dosis y pulverizaciones de insecticidas, usando diferentes agro-técnicas como son:

- Convenientes prácticas agrícolas (preparación del suelo, siembra tem-

prana, densidad de plantación apropiada, fertilización equilibrada).

- No dar pulverizaciones con insecticidas generalizadas con carácter preventivo.
- Control manual de leafworm (recogida de sus huevos).
- Uso de feromonas.
- Selección de variedades resistentes.

S2. CONDICIONES CLIMÁTICAS.

El algodón en los países mediterráneos muchas veces sufre muy altas temperaturas, más de 40 grados y humedad relativa extremadamente alta.

Cuando las temperaturas extremas suceden durante el período crítico de floración, ocurren efectos catastróficos en el comportamiento del crecimiento, fertilidad del polen, establecimiento de la cápsula y la maduración.

La humedad relativa extrema favorecen el incremento de las plagas que absorben (áfidos y mosca blanca) y los hongos (*Cladosporeum* sp., podredumbre de cápsulas).

Consecuencias: Caída de la producción e inferior calidad de la fibra.

Medidas:

- Siembra temprana para evitar las temperaturas extremas del verano.
- Conveniente densidad de plantación.*
- Fertilización equilibrada.*
- Manejo de riego.*

* Para evitar exceso de vegetación, de plagas de insectos al final de la estación y para favorecer la tolerancia de la planta a las plagas de insectos.

S3. COMPETENCIA CON LOS CULTIVOS ALIMENTARIOS.

- Aumento de la demanda de alimento para hacer frente a las necesidades provocadas por el aumento de la población.

- Baja rentabilidad del algodón.
- El algodón plantado tardíamente después de los cultivos de invierno para aumentar los beneficios.

Los Agricultores prestan menos atención a los campos de algodón debido a su baja rentabilidad comparado con otros cultivos. Cultivan cosechas de alimentos, retrasan la siembra del algodón, lo cual reduce la producción y la rentabilidad.

La demanda de los cultivos de alimentos también crece debido al continuo incremento de la población. En realidad hay una alta presión para cultivar más y más alimento por el incremento de la población.

Consecuentemente hay una alta competencia entre el algodón y los cultivos de alimentos (trigo, legumbre, verduras y otros), lo cual reduce la extensión cultivada del algodón, su producción e incluso la calidad.

S4. COSTES DE PRODUCCIÓN Y PRECIOS.

- Bajo beneficio bruto (producción * precio).
- Altos costes de producción (crecientes costes laborales, etc.).
- En Egipto, el principal país productor del sur del Mediterráneo desde la temporada 1991/92 el gobierno comenzó un nuevo sistema de comercialización del algodón para restaurar la posición competitiva del país, para alentar la producción y para recuperar los mercados perdidos, tomando las siguientes medidas:
 - Una exportación asignada de 1000000 M. cantars ⁽¹⁾ (50000 Ton.), cualquiera que sea el tamaño del cultivo o la demanda de las hilaturas locales.
 - La necesidad adicional de las hilaturas locales de algodón grueso serán cubiertas con importaciones.

(1) M. cantar = 50 Kg.

- La política de exportaciones y los precios será anunciada durante septiembre de cada año.

- Los precios de ventas para la exportación serán establecidos en un realista y competitivo nivel de precios, guardando las diferencias normales con otros cultivos internacionales y tomando en consideración los prevalecientes precios mundiales.

- Disminución de la diferencia entre el nivel de precios de la fibra Extralarga y Larga de algodón egipcio.

- Los precios que se paguen por la semilla de algodón serán fijados (y anunciado en una etapa temprana) a niveles remunerativos para el cultivador y en línea con los precios internacionales del algodón.

Desde 1990 comenzó un programa de liberalización del mercado del algodón en Egipto para dismantelar el monopolio del Estado.

Todas las medidas mencionadas apuntan a mejorar los beneficios de los agricultores y la rentabilidad de los cultivos de algodón, y ganar, de nuevo, los clientes internacionales perdidos.

55. AGUA PARA RIEGO.

Los países del sur del Mediterráneo se enfrentan a unas secas condiciones climáticas y a las restricciones del agua para el riego en agricultura. El riego es absolutamente necesario para el algodón y como el período de crecimiento del algodón es largo y las temperaturas altas, se necesita más riego y más agua.

El método de riego usual es por inundación del campo de algodón, lo cual requiere mucha agua, debido a que la pérdida es grande.

Las medidas y consecuencias de las restricciones de agua son las mismas que las presentados en N4, para los países del norte del Mediterráneo. Un uso eficiente el agua es de alta importancia.

3. SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN PAÍS POR PAÍS

(Los países son citados de acuerdo a la superficie cultivada, de mayor a menor).

1. TURQUÍA

Turquía es el país de mayor producción en el área del Mediterráneo, y el séptimo del mundo. El algodón es muy importante para la economía turca, como producto agrícola, textil y de la industria del vestir. Las exportaciones de tejidos y confecciones en 1992 alcanzaron los 5.400 millones de dólares.

Las estadísticas del algodón en Turquía se presentan en la tabla 1 y el gráfico 8.

El algodón se cultiva alrededor del paralelo 37 grados Norte en la zona de Cukurova, Egeo y Sureste de Anatolia. La superficie cultivada de unas 600000-700000 ha. al año se espera aumentarla en futuro próximo (sobre unas 400.000 ha. más) debido a el gran proyecto de irrigación en Mesopotamia Superior. El proyecto se conoce como Proyecto del Sureste de Anatolia (GAP). Comprende un total de 22 pantanos y 19 centrales hidroeléctricas en los ríos Tigris y Eufrates. Comenzó en 1976 y estará terminado dentro de 30 años. Se espera poner en regadío un total de 1.700.000 ha. con el plan GAP. Se espera que el algodón ocupe el 25% de esta superficie regada. Como los suelos son muy fértiles e inexplorados por la agricultura y las condiciones de cultivo para el algodón se espera que sean muy favorables, un enorme incremento de la producción de algodón turco se espera muy pronto. Consecuentemente es posible que los costes por mano de obra se eleven también, quizás aparezca escasez de mano de obra estacional y sea necesaria la recolección mecanizada en algunas áreas.

Se espera que con el GAP el área cultivada de algodón comenzará siendo en 1994 de 161.000 ha. y se incrementará cada año hasta alcanzar 425.000 ha. en el año 2002.

Variedades y Calidad de Fibra

Región	Variedad	Área %	Long (mm)	Res(g/Tex)	Mike
	(G. hirsutum 100%)				
Cucurova	Cucurova 1518	70	27-29	85-90	4.3
Sudoeste	Sayar 315-otras	6			
	C. Carolina Queen	20	28-30	82-88	4.3
	Deltapine 20	2	29-30	78-85	4.1
	Deltapine 50	2	29-30	80-85	4.1
Egeo	Nazilli 84	94	28.5	23.0	4.0
	Nazilli 66-100				
	Coker 100 A/2	1			
	Del Cerro				
	Nazilli 87	4	29-0	24.0	4.2
Antalya	Cucurova 1518		28.0	80.0	4.4
	Nazilli 84		27.0	78.0	4.3
	Deltapine 15/21				

En la región del Egeo hay problemas de *Verticillium*, por lo que se cultivan las variedades Nazilli 66-100 y Nazilli 87, que son *Verticillium* resistentes. El Nazilli 87 es una variedad temprana y como uno de sus parientes es el Tashkent, debe ser también *Verticillium* resistente. El Cucurova 1518 es una variedad muy productiva que se cultiva en las regiones de Cucurova y Anatolia. La calidad de la mayoría de las variedades nombradas anteriormente es muy buena. La longitud de fibra es de 28-29 mm y más en algunos casos. La resistencia, madurez y finura son también buenas.

La Universidad de Cucurova y otras

instituciones llevan a cabo investigaciones sobre los problemas agrotécnicos y nuevos métodos y productos del algodón. Los proyectos de investigación son:

- Preparación del suelo.
- Época de siembra.
- Población de plantas.
- Control integrado de plagas y malas hierbas.
- Reguladores del crecimiento.
- Riego.
- Recolección mecanizada.
- Características de calidad de las variedades.

Tabla 1. Estadísticas del Algodón en Turquía

	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Superf. (1000 ha.)	595	605	760	660	585	586	740	725	641	599	637	555	650
Rendimien (kg/ha)	822	863	763	785	885	916	878	851	1020	938	900	925	1000
Producc. (1000 t)	489	522	580	518	537	650	617	654	561	574	514	656	
Importaciones	-	-	-	16	60	66	44	77	40	11	11	160	100
Exportaciones	137	109	155	68	112	40	145	45	172	44	44	76	150
Consumo	339	386	414	430	460	502	552	560	540	575	625	630	670

93/94 Datos provisionales. 94/95 Previsión.

Fuente: CCIA Cotton World Statist.

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

La industria de la hilatura y textil del algodón ha sido desarrollada muy bien y las exportaciones crecen cada años. Los 777 millones de \$ de 1980 gradualmente alcanzaron los 5.400 millones de \$ en 1992. A pesar de los logros existen ciertos problemas en el sector, que son:

- Alta inflación en el país.
- Crecimiento de los costes laborales y financieros.
- Efectos negativos de las cuotas e impuestos antidumping en el mercado de los textiles.

2. EGIPTO

Egipto ha estado produciendo algodón desde los tiempos antiguos. El famoso algodón egipcio extra largo y extra fino, comenzó a producirse, como se sabe ahora, como cosecha comercial, en 1821. El fértil delta del Nilo, el largo verano y las favorables condiciones climáticas ayudan al crecimiento del *Gossypium barbadense*, que tiene una excelente calidad de fibra. Desde 1906 la variedad Sakellaridis (Sakel) ha dado un gran estímulo al número de hectáreas cultivadas. Las variedades Sea Island, de excelente calidad de fibra, se han desarrollado en el Instituto del Algodón de Giza-El Cairo, llevando todas el nombre de 'Giza'.

El algodón es el principal cultivo y la principal fuente de divisas extranjeras de Egipto. Mantiene el primer lugar entre las mercancías exportables. Unos seis millo-

nes de personas trabajan en la producción de algodón. Egipto es el principal productor mundial de algodón de fibra extra larga.

En los últimos 20 años y hasta 1992, el área de algodón ha ido reduciéndose. La reducción de producción más aguda ocurrió en el período 1986-1989.

Esta reducción de la superficie cultivada se atribuyó principalmente a:

- La presión de los cultivos alimenticios para una población en crecimiento.
- El incremento de los costes de producción, principalmente del trabajo.
- Condiciones en la producción. La reducción en la producción de 1986-1989 se atribuyó a:
 - Desfavorables condiciones climáticas.
 - Alta densidad de plantación.
 - Fertilización desequilibrada.
 - No uso de insecticidas.

En 1990 el Ministerio de Agricultura ha designado a un comité (equipo integrado por directores e investigadores de institutos y ejecutivos del ministerio) para resolver los problemas de la producción y rendimiento del algodón. Este equipo tuvo éxito al detener el deterioro del rendimiento y la calidad a través de las siguientes medidas:

- Plantación temprana.
- Conveniente densidad de plantación.
- Fertilización equilibrada.
- Minimización de los insecticidas.

Tabla 2. Estadística del Algodón en Egipto.

	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Superf. (1000 ha)	448	419	413	454	443	412	426	422	417	358	358	71	391
Rendimie. (Kg/ha)	1028	954	966	959	909	858	729	683	709	814	1001	906	921
Produc. (1000 m.t)	460	400	399	435	405	352	311	288	296	291	358	336	360
Importaciones			31	31	15	31	31	57	51	63	37	19	31
Exportaciones	180	167	152	148	12	88	60	45	19	21	19	21	24
Consumo	266	266	297	316	302	306	288	308	306	338	346	352	357

93/94 Datos provisionales. 94/95 Previsión.

Fuente: CCIA. Cotton World Statistics.

La mejora de la calidad consistió en que todas las variedades expresadas elevaran sus actuales características de longitud, finura, alargamiento y resistencia, a niveles más altos. Además las variedades de algodón ELS Giza 45, Giza 76 y Giza 77 dieron sus más altas calidades.

En apoyo de la producción de algodón el Gobierno tomó las siguientes medidas:

- Elevación significativa de los precios.
- Nuevas leyes para:
 - Localización del área de cosecha.
 - Producción de semillas y su distribución.
 - Variedad por zona del cultivo.
 - Desmotado.
 - Exportación (nueva estrategia desde la cosecha 1991/92).

Los puntos fundamentales de esta nueva estrategia y política gubernamental son:

- Una reserva para exportación de un millón de cantares métricos (50.000 t.) que se libranan cualquiera que sea el tamaño de la cosecha o los requerimientos de las hiladuras locales.

- Las necesidades de las hiladuras locales de algodón grueso serán cubiertas por importaciones.

- La política de exportaciones y precios serán anunciados en septiembre de cada año.

- Los precios a la exportación serán establecidos en un nivel realista y competitivo.

- Los precios de la semilla de algodón para los cultivadores serán anunciados tempranamente y fijados a un nivel satisfactorio.

- Liberalización del comercio de algodón según los factores del mercado.

Esta liberalización del programa de comercialización tiene los siguientes elementos principales.

Variedades y Calidad de Fibra

Gossypium barbadense

Calidad de Fibra

a. Fibra Extra Larga (sobre 34.9 mm ó 1 3/8")	% Superf. 1992/93	Fibrógrafo mm.	Micronaire	Finura Militex.	Resistencia gr/tex.
Giza 45	1.2	35.0-35.9*	2.8-3.0*	111-121*	34.8
Giza 76	3.2	34.3-35.8*	3.4-3.7	129-140	34.6
Giza 70	10.7	34.4-36.0	3.6-4.0	156-168	34.5
Giza 77	8.5	33.4-34.0	3.1-3.6	130-142	34.0
Subtotal	23.6				
b. Fibra larga (sobre 31.8 mm ó 1 1/4")					
Giza 71	51.8	30.0-30.7	4.0-4.2	168-170	30.5
Giza 81	3.5	30.0	3.9	153	28.8
Dendera	8.9	29.7	3.3	140	26.8
Giza 80	11.3	30.2	3.7	148	27.2
Giza 83	0.7	30.0	3.0	124	24.9
Otros	0.2				
Subtotal	76.4				

*Rango de acuerdo al grado (Good, G/FG, FG)

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

- Desde la temporada 1994/95 y durante dos o tres años a los agricultores se les permitirá elegir si vender su algodón al gobierno, al sector privado o directamente a las hilaturas.

- Los lugares de recolección estarán bajo la supervisión de las cooperativas, implementando sus operaciones según el mismo sistema aplicado en 1994/95.

- Negociaciones directas entre productores y compradores de algodón sobre una base liberal. A los sectores que negocian con semilla de algodón se les permitirá desmotar su algodón en las desmadoras asignadas a la variedad similar que ellos tienen. Mientras tanto las normas de desmotación de algodón de multiplicación serán estrictamente seguidas.

- A las hilaturas locales se les permitirá comprar algodón a precios competitivos a todos los comerciantes para satisfacer sus necesidades a precios de campaña.

- Se podrá negociar libremente con los residuos del algodón.

- Reapertura del mercado Exchange en Miner El Bassal, donde las compañías exportadoras, comerciantes e hilaturas locales comprarán y venderán algodón. Dos leyes para la organización y regulación del mercado interior y de este mercado entrarán en vigor y dos comités: Uno para tratar los asuntos de este mercado, con 17 miembros representativos de todos los sectores del negocio del algodón y un segundo comité para arbitraje.

Aproximadamente el 24% de la superficie total está cultivada con variedades de algodón de fibra extra larga (sobre 35 mm) y el 76% con algodones de fibra larga (sobre 32 mm).

Giza 45 es la variedad más larga, fina y resistente de entre todas las egipcias. La competencia con las otras variedades EL restringió la superficie de esta variedad el 1.2% en 1992/93, mientras en 1970/71 cubría el 7% de la superficie total.

Giza 70 ó *Isis* es la variedad ELS más popular, cubriendo el 10.7% de la superficie total. Hasta 1984/85 era la

variedad ELS básica, cubriendo casi el 95% de la superficie EL (45% en 1992/93). Su calidad es igual a la *Giza 45*, excepto en la finura. No es tan fino como el *Giza 45*.

Giza 76 es un cruce entre *Menoufi* y *Pima S-2*. Su calidad es similar a los anteriores excepto en la finura, la cual es más gruesa que en *Giza 45* y más fina que en *Giza 70*.

Giza 77 es la segunda variedad más popular entre las ELS, con un 8.5% de la superficie total. Es la más productiva (alto rendimiento) entre las variedades ELS. Tiene la finura de *Giza 76* y es casi 1 mm más corta su longitud.

Giza 75 (*Lotus*) es la variedad egipcia dominante, cubriendo casi la mitad de la superficie total desde hace más de diez años. Esta variedad LS es la demandada por cultivadores e hiladores. Es la de fibra más larga entre todas las variedades LS (30.0-30.7 mm) y también la más fuerte (29.8-30.5 g/tex estelómetro de galga 1/8"). No es tan fina como las otras variedades LS. (168-170 millitex en F/M-T).

Giza 81, *Dendera*, *Giza 80* y *Giza 83* son las otras cuatro variedades LS que crecen en el Delta Superior. Tienen también buena calidad.

Generalmente toda la producción de Egipto se califica como 'algodón extra fino'. Aproximadamente un cuarto de la producción egipcia es de algodón ELS y el resto es algodón LS.

El Ministerio de Agricultura continua las medidas tendentes a mejorar la productividad y calidad asegurando mejores condiciones de crecimiento.

Dos nuevas variedades van a ser producidas comercialmente, *Giza 85* (*Giza 67 x C-B 58*) un LS para el Delta y *Giza 84* (*Giza 68 x C.B. 58*) un ELS para el norte del Delta. Un nuevo y prometedor cruce *Giza 77 x Giza 45 A* es un potencial sustitutivo del *Giza 45*.

Consumo

El consumo doméstico se ha estado incrementando cada año durante los últimos 14 años. Junto con el descenso de la producción hasta 1991/92 (tuvo lugar un incremento los últimos dos años) ha reducido significativamente las exportaciones.

3. GRECIA

El algodón es el principal cultivo de regadío. La extensión cultivada se ha estado incrementando en los últimos años debido principalmente a la poca competencia de los otros cultivos de regadío de primavera. Por otra parte, el maíz, uno de los cultivos de más competencia, requiere más agua que el algodón, de la cual no se dispone en los últimos años. El algodón tiene mucha demanda interna para el consumo de las hilaturas. La industria textil del algodón es importante para la economía griega también.

El algodón se cultiva entre los paralelos 30º y 41º Norte. Esta latitud es suficientemente alta para el algodón, lo cual

combinado con las condiciones climáticas generalmente inestables durante la época de plantación y cosecha, da un período de crecimiento bastante corto. Esta es la razón por la que la productividad está limitada (menos de 1.000 Kg/ha de producción media) y el beneficio bruto no difiere mucho de los costes.

Varietades: Hasta hace unos años, sólo se cultivaban variedades griegas. Las propiedades requeridas por Grecia eran, además de rendimiento y calidad, que fuera algodón temprano para el Norte y resistente al *Verticillium* para el centro y el Sur del país.

El último año, debido a la legislación de la Comunidad Europea, se han introducido y cultivado variedades extranjeras, principalmente americanas. En 1992 el 20% de la superficie total estaba cubierta de variedades importadas, principalmente Acala SJ2 (de USA e Israel). Esto supone un problema para la industria, pues es posible la mezcla de variedades en la etapa de desmotación. La calidad para las hilaturas, debido a las diferencias de longitud y madurez, puede ser deteriorada.

Varietades (*G. hirsutum*)

	% Sup.1992	Long. (2,5% Fibra)	Resist. (gr/tex)	Micronaire
Zeta 2	34	28,5 mm	22,5	4,0
Zeta 5	11	28,6	22,7	4,2
Sindos 80	24	28,4	20,8	3,8
4 Σ	5	28,3	20,7	3,8
Corina	2	28,2	21,0	3,6
Eva	1	28,2	21,0	3,5
Acala SJ2	20	28,4	22,4	4,0
Otras	3	28,0	21,5	4,0

Las variedades Sindos 80, 4Σ, Eva y Corina, son variedades tempranas para la parte norte de Grecia. Eva y Corina son nuevas variedades del Instituto del Algodón, productivas, con buenas características de calidad. Corina es resistente al

Verticillium. Ha sido producido para las áreas del Norte, que empezó a ser infectado por *Verticillium* y es apropiado para la parte central y sur de Grecia. Eva ha reemplazado a Samos, una variedad muy temprana para las áreas del extremo

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

norte. Zeta es la principal variedad para el centro y sur. Es productiva, resistente al *Verticillium* y con buena calidad.

Fertilización: La fertilización media es 160-80-40 Kg/ha N-P-K. En el Centro y Sur de Grecia se aplica N en dos dosis, una antes de plantar y la segunda durante el período de botones, antes del primer riego. K no se usa en todo el área, sino sólo en casos de deficiencia. En la parte norte la fertilización se usa en pequeñas cantidades debido al clima y a la corta temporada de algodón.

Irrigación: Se necesitan entre 2 y 6 riegos, según área y estación. En el norte se usa menos agua, donde hay restricciones o hay agua subterránea. La aspersión es el método más usual de riego. También se practican sistemas auto impulsados y riego por goteo, este último se está extendiendo rápidamente debido a las restricciones de agua.

Enfermedades y plagas: La principal enfermedad en el Centro y Sur de Grecia es el *Verticillium*. Se combate con métodos culturales y variedades resistentes. Otras enfermedades son alternaria, marchitez bacteriana y raíz podrida por hongos. Para su control se usa el tratamiento de la semilla y métodos culturales.

Las principales plagas son: *Trips tabaci*, *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Empoasca* Spp. *Heliothis armigera*, *Pectinophora gossypiella* y *Tetranychus urticae*.

cae. En años con fuerte infestación (que últimamente no son frecuentes) se necesitan tres o cuatro tratamientos químicos. En los últimos años no se han necesitado tratamientos químicos excepto en algunas zonas restringidas. Los métodos culturales, feromonas y otros medios de control integral de plagas se usan con excelentes resultados. Extensos estudios hace años, proyectos pilotos de control integral de plagas y uso de feromonas contra la *Pectinophora* y otros insectos, programas de enseñanza para los agricultores, etc., dieron como resultado el incremento de los insectos útiles, una satisfactoria aplicación del control integral de plagas y la no necesidad de control químico con insecticidas deletéreos peligrosos (sólo en casos excepcionales con productos menos agresivos al medio ambiente).

Recolección: Casi el 90% del cultivo total es cosechado por cosechadoras. La recogida mecánica se hizo una necesidad, debido a la escasez de trabajadores y su alto coste. El gran problema de las pequeñas fincas y de la fragmentación de la tierra ha sido enfrentado con efectividad mediante la agrupación de agricultores. Se formaron grupos de agricultores y uniones de grupo. Estos grupos debían tener al menos 100 ha. plantadas de algodón, una producción de al menos 175 T. de algodón bruto por año y un mínimo de 10 miembros. Se dieron incentivos a la compra de máquinas cosechadoras y otra maquinaria pesada.

Tabla 3. Estadísticas del Algodón en Grecia

	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Superf. (1000 ha)	137	168	192	209	210	202	256	280	268	233	333	352	352
Rendimie. (kg/ha)	741	763	769	781	984	859	910	956	785	785	800	853	855
Produc. (1000 t.)	102	128	147	163	206	174	234	268	210	183	208	280	280
Exportaciones	18	23	35	38	27	83	41	107	69	94	70		
Importaciones	41	45	39	51	39	37	48	33	36	29	20	20	
Consumo	143	151	154	169	173	175	164	166	154	150	145	145	

93/94 Datos provisionales 94/95 Previsión

4. SIRIA

El algodón es la principal entrada de divisas entre los cultivos agrícolas de Siria. Ocupa alrededor del 25% del área de regadío. Toda el área del algodón está en regadío. Alrededor del 75% de la producción se exporta. La industria del algodón da trabajo a casi 1.800.000 personas, de un total de población de 12 millones. Estas son las razones por la que el algodón juega un papel muy importante en la economía Siria.

Las condiciones para el desarrollo del algodón son muy favorables en Siria. El algodón se cultiva entre los 35 grados y 36 grados de latitud Norte, en los últimos años la extensión del cultivo del algodón se ha incrementado y el rendimiento también, consecuentemente las exportaciones se han estado incrementando así como el consumo doméstico.

«Cotton Bureau» es responsable de la supervisión del desarrollo del algodón, del control de las exportaciones y de dirigir las investigaciones. Juega un efectivo papel para resolver los problemas de la producción de algodón. Uno de los mayores problemas es el «Algodón gigante». La planta llega a ponerse muy alta, con excesiva caída de botones, que causa grandes pérdidas en el rendimiento y la producción. Las razones que causan el algodón gigante son una combinación de:

Altas dosis de fertilización con nitrógeno.
Excesivo riego.
Alta densidad de plantación.
Altas temperaturas.
Lygus.

Todos los factores arriba mencionados están bajo un estudio intensivo por el Cotton Bureau sirio. Las altas temperaturas en Julio y Agosto es otro de los problemas porque la temperatura media en algunos años alcanza los 25-27 grados y las temperaturas máximas medias se elevan por encima de los 40.

Se están llevando a cabo investigaciones para cultivar nuevas variedades más tolerantes al calor y a la sequía. La precocidad es deseable para las nuevas variedades

Que sean variedades para así poder escapar a los daños por insectos y ser cosechadas antes que las condiciones climáticas desfavorables empiecen. También se requiere que las nuevas variedades sean resistentes al Verticillium.

Se están haciendo serios intentos hacia la mecanización, especialmente de la siembra, cultivo, labores, pulverización y fertilización. En 1988 aproximadamente el 40% del área del algodón se sembraba por medio de sembradoras mecánicas. La recolección mecánica se está estudiando y sólo se aplica la recogida manual.

Tabla 4. Estadística del Algodón en Siria

	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Superf.(1000 ha)	159	173	178	170	144	129	171	158	156	174	200	195	200
Rendimie. (kg/ha)	995	1124	856	950	873	750	667	811	927	1086	1085	1080	1080
Produc. (100 t.)	158	194	153	162	126	96	114	128	145	189	230	211	216
Exportaciones	111	155	103	100	60	33	58	70	91	134	145	152	159
Importaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consumo	50	43	47	61	62	66	57	58	54	55	55	65	65

(Fuente: Actas CCIA 1993)

93/94 Datos provisionales 94/95 Previsión

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

Variedades (*G. hirsutum*) y Calidad de Fibra.

Región	Variedad	% Sup. 1992	Long. (mm)	Resist. (gr/tex)	Micronaire
Deir-Rakha	Allepo 40	17	27,5	21,4	4,5
	Rakka 5	41	27,2	21,4	4,6
	Deir 22	42	29,4	22,7	4,3
Hamma-Allepo	Allepo 40	67	27,5	21,4	4,5
	Allepo 33	33	31,5	25,9	4,3
Hassakah	Allepo 40	100	28,6	21,4	4,5

La variedad más cultivada es Allepo 40 que cubre sobre el 96% del área total. Se obtuvo cruzando Allepo 1 con Acala SJ1 y su multiplicación empezó en 1977. Es tolerante al *Verticillium* y la calidad es mucho mejor que la de Allepo 1. Allepo 33 es la variedad con mejor calidad, cultivada sólo en el área de Hamma-Allepo. Es más tolerante al *Verticillium* que la Allepo 40. Tashkend 3 es una variedad que se cultiva en áreas limitadas que piden ciertos requerimientos como tolerancia a la marchitez.

La Tashkend 3 es una línea seleccionada a partir de una fuera de tipo distinto de la variedad rusa Tashkent 3. Es apropiada para áreas altamente afectadas por *Verticillium*.

Recientemente se han desarrollado dos nuevas variedades, Rakka 5 y Deir 22. Rakka 5 reemplazará a Allepo 40 en el área de Rakka debido a que es más tolerante a la marchitez y es más temprana. Deir 22 reemplazará a Allepo 40 en la región de Deir porque es más tolerante al calor, más temprana y más productiva con mayor calidad de fibra que Allepo 40.

Tamaño medio de fincas:
Aproximadamente 2 hectáreas.

Sistema de Cultivo:
Algodón - Trigo (Regado) es la principal rotación de cultivos.

Fertilización:
175-125-0 kilogramos/Hectáreas N-P-K con aplicaciones en presiembra y prefloración.

Enfermedades:

Marchitez por *Verticillium*.
Rhizoctonia solani
Caída de plántulas
Fusarium sp.

Medidas:

Variedades tolerantes, rotación de cultivo con trigo para el *Verticillium*.
El tratamiento de la semilla con fungicidas para la caída de plántulas.

Insectos:

Agrotis ypsilon.
Thrips tabaci.
Aphis gossypii.
Laphigma exigua (Gusano Verde).
Empoasca lybica (Jassidos).
Tetranychus telarius.
Earias insulana.
Heliothis armigera.

Los ataques por insectos son bajos. El pasado año comenzó un programa de investigación sobre control integrado de plagas.

Política de Producción:

- Permiso del Ministerio de Agricultura para plantar algodón.
- Estabilidad garantizada de los precios para la calidad básica de semilla de algodón, anunciada antes de la preparación del suelo.
- El algodón bruto debe ser vendido al Cotton Marketing Organization.
- Fijación de la última fecha de siembra.
- Límite en la superficie de cada unidad de explotación.

- Préstamos concedidos por el Banco Agrícola Cooperativo.

- Promoción de la mecanización para bajar los costes unitarios.

5. ESPAÑA

El algodón en España se produce principalmente en Andalucía (Aproximadamente el 85% de la superficie total). El último año (1993) la superficie plantada de algodón decreció significativamente, mientras el año anterior la disminución fue menor, esto es atribuido a la sequía en la época de siembra, y a la restricción general de agua.

Clima

En el área de producción del algodón el

clima es apropiado con temperaturas favorables en verano y en invierno, con un período de desarrollo suficientemente largo. Marzo es el mes de comienzo de la siembra y la recogida comienza en Septiembre.

Variedades:

Todas las variedades plantadas en España son:

Gossypium hirsutum.

Las variedades Coker con mayoría de Coker 310 y 312 aproximadamente cubren el 50% de la superficie total. la segunda variedad más importante es Crema 111, que cubre aproximadamente el 25% de la superficie total. Otras variedades significantes son Stoneville (7%), Jerez (5%) y Acala SJ2 (4%).

Tabla 5. Estadística del Algodón en España

	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Superf. (1000 ha)	49	40	60	62	81	81	135	68	83	79	75	32	50
Rendimie. (Kg/ha)	1112	1006	910	1103	1066	1019	817	899	1045	969	950	1178	800
Produc. (1000 t.)	55	40	55	69	86	83	111	61	87	77	71	29	40
Importaciones	25	80	75	80	116	113	86	116	81	82	22	90	95
Exportaciones	7	3	19	30	33	22	58	22	28	25	22	11	11
Consumo	108	108	106	138	159	151	135	154	145	140	125	128	130

93/94 Datos provisionales. 94/95 Previsión

Fuente: CCIA. Cotton World Statistics.

Variedad	% Superf. 1992	Long. (mm)	Resist. (gr/tex)	Micronaire
C-310	34	28,2	26,7	3,5-4,4
Crema 111	25	27,8	29,5	3,5-4,4
C-312	14	28,2	26,8	3,5-4,4
Stoneville 506	7	27,8	25,3	3,5-4,4
Jerez	5	27,8	26,3	3,5-4,4
Acala SJ2	4	28,5	29,8	3,5-4,4
C-304	3	35,5	27,0	3,5-4,4
Alegría	2	35,5	27,0	3,5-4,4
Otras (Palma, Tabladilla 16, Vulcano, etc.)	6			

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

Sistema de Cultivo:

Un sistema de rotación de cultivo de 2 años es lo normal, algodón y después maíz o girasol, o un sistema de 3 años, algodón-algodón-girasol/cereal. El tamaño medio de las fincas es de 6 Hectáreas.

Siembra:

La siembra bajo plástico para sembrar temprano (en marzo) se aplica en un alto porcentaje del área plantada de algodón (aproximadamente el 70%). La siembra en abril y en algunas áreas comienza en mayo.

Fertilización

En Andalucía 250-120-120 Kilogra-

mos/hectárea N-P-K es una fertilización usual, la cual es alta.

Riego

El 97% de la superficie total está irrigada. Los métodos conocidos de riego son: Surcos (75%), Aspersión (18%), Goteo (1%).

Recolección

La recolección mecánica está creciendo rápidamente y el 96% del área total en Andalucía se cosecha con máquina. En otras áreas de producción del algodón este porcentaje es menor, el 80% en Extremadura y el 20% en Levante. A nivel nacional el porcentaje es del 93%. Se usan los módulos de almacenamiento en el 1% de la producción.

Principales enfermedades	Metodos de Control
<i>Verticillium dahliae</i>	Planta huésped resistente, prácticas de cultivo.
<i>Rhizoctonia</i> spp	Tratamiento de semilla
<i>Pythium</i> spp	Tratamiento de semilla
<i>Alternaria</i> spp	Tratamiento de semilla
Principales Insectos	Metidos de Control
<i>Aphis</i> spp	Tratamiento químico, biológico
<i>Heliothis armigera</i>	Tratamiento químico, biológico
<i>Thrips</i> spp	Tratamiento químico, biológico
<i>Tetranychus</i> spp	Tratamiento químico, biológico, cultural
<i>Pectinophora gossypiella</i>	Tratamiento químico, biológico, cultural
<i>Frankliniella</i> spp	Tratamiento químico, biológico, cultural
<i>Bemisia tabaci</i>	Tratamiento químico, biológico, cultural.

6. ISRAEL

Israel tiene el récord de producción de algodón en todo el área del Mediterráneo y en todo el mundo. Un rendimiento de 1700 kilos por hectárea se pueden lograr en este país. Se cultivan *Gossypium barbadense* y *hirsutum*, y el tamaño de las

fincas debido al sistema de Kibutz son las mayores en el área. El 62% de la superficie total pertenece a fincas mayores de 100 hectáreas y el 11% del total son mayores de 300 hectáreas.

Desde 1985 la superficie de algodón ha tenido una dramática tendencia negativa.

Los principales factores de este decrecimiento son:

- Restricción de agua: después de años sucesivos de sequía el Ministerio de Agricultura concluyó que las cuotas de agua para las fincas eran demasiado altas y ponían en peligro el suministro de agua potable. El Ministerio impuso cuotas para uso agrícola que limitaban todos los cultivos y en particular el algodón. Durante los pasados 3 años el algodón se ha estado cultivando usando principalmente aguas residuales recicladas, agua salobre, y depósitos privados.

- Precio del agua: Además de la disminución de las cuotas el Gobierno dobló el precio del agua en dólares americanos en comparación a unos cuantos años antes (Un precio medio 16 céntimos por metro cúbico afecta al precio del algodón en 15-20 céntimos/libra). Los bajos precios internacionales del algodón actuales no justifican el cultivo con agua fresca sino sólo con aguas marginales como se mencionó antes.

- Cultivos alternativos:

Cultivos con menos intensidad de agua o que se desarrollen con la lluvia tal como el girasol, garbanzo o trigo, dan más

beneficios por unidad de agua y reemplazan al algodón.

- Rentabilidad: mientras los precios de los Inputs para el algodón aumentaban los precios mundiales disminuían, la rentabilidad del algodón disminuía. Esta es la principal razón para el abandono del cultivo del algodón. La mejora del rendimiento y la eficaz utilización de los Inputs no compensó completamente el cambio en la relación de precios input/output.

Como el algodón ELS tiene precios internacionales más altos, el algodón Prima reemplazó parcialmente las variedades hirsutum, hasta la capacidad de las desmotadoras de rodillos.

Sistema de cultivo

Algodón-Barbecho es lo normal para barbadense y hirsutum, cuando se usa una rotación de un año. Algodón-algodón-trigo y trigo-girasol-maíz se usan en rotaciones múltiples. El cultivo múltiple (Dos cultivos en un solo período de desarrollo) se aplica también, donde es posible (trigo-algodón, maíz-algodón).

Tabla 6. Estadísticas del Algodón en Israel

	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Superf. (1000 ha)	56	57	63	65	46	40	48	31	31	15	18	16	24
Rendimie. (kg/ha)	1554	1632	1383	1517	1444	1464	1301	1548	1644	1535	1538	1701	1638
Produc. (1000 t.)	87	93	88	99	67	59	63	47	51	22	28	27	40
Importaciones	3	6	10	10	10	8	7	5	13	14	14	15	15
Exportaciones	78	77	77	89	56	53	56	42	42	20	15	17	29
Consumo	20	17	21	20	21	14	16	21	21	21	23	26	28

93/94 Datos provisionales. 94/95 Previsión.

Fuente: CCIA. Cotton World Statistic.

Variiedad	%Superf. 1992	Long. (mm)	Resist. (gr/tex)	Micronaire
<i>G. barbadense</i>				
Pima-F-177	25	32,8	32,5	3,9
<i>G. hirsutum</i>				
H-23 (Sivon)	50	28,7	28,0	3,9
Vered	25	28,5	28,0	3,9

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

Irrigación

Debido a las restricciones de agua se usa el riego por goteo en aproximadamente el 70% del área total. Los aspersores también se usan en el 25% del área total.

En el 100% del área se aplican hasta 6 pulverizaciones para el control de los insectos. El control de los insectos está entre los principales problemas del cultivo del algodón en Israel. Las restricciones de agua mencionadas anteriormente, las fluctuaciones de los precios a bajos niveles y la pegajosidad del algodón están también entre los principales problemas.

Recolección

Se hace con cosechadoras incluso en el algodón Pima. El desmotado se hace con desmotadora de sierras para las variedades hirsutum en el 75% de la producción. El restante 25% y el 100% de Pima es hecho en desmotadora de rodillos.

Política Gubernamental

En 1993 el Gobierno israelí decidió

por primera vez apoyar a los productores de algodón y no dejar que el algodón desapareciera. El plan de apoyo se introdujo para la cosecha de 1993 y tuvo los siguientes componentes:

- Apoyar a no más de la superficie total cultivada en 1992 (17.500 Hectáreas).
- Precio base para Acala (75 centavos/libra) y Pima (99 centavos/libra).
- Subsidiar igualmente la diferencia entre el precio medio internacional para la calidad israelí y los precios base anteriores.

Enfrentándose a los problemas del algodón

Los productores de algodón durante muchos años están financiando las investigaciones que tienen lugar en los Institutos de Investigación para resolver los problemas de algodón e incrementar la productividad y la calidad.

Las principales metas son:

- Selección de nuevas variedades de algodón de más alta calidad.
- Control de plagas por sistemas integrados de control.

Principales enfermedades	Métodos de Control
<i>G. barbadense: Rhizoctonia ssp</i> <i>Alternaria macr.</i>	Tratamiento de semilla. Prácticas cultivo. Tratamiento químico. Prácticas culturales.
<i>G. hirsutum: Rhizoctonia ssp.</i>	Tratamiento de semilla. Prácticas de cultivo.

Principales Insectos	Medidas de Control
<i>Aphis gossypii</i>	Pulverización a umbrales económicos, biológicos.
<i>Thrips tabaci</i>	« « « « -
<i>Empoasca lybica</i>	« « « « biológicos
<i>Heliothis armigera</i>	« « « « -
<i>Agrotis ypsilon</i>	« « « « -
<i>Bemisia tabaci</i>	« « « « biológicos.
<i>Spodoptera littoralis</i>	« « « « -
<i>Pectinophora gossypiella</i>	« « « « biológicos.
<i>Earias insulana</i>	« « « « -
<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	« « « « -

- Utilización de fuentes de agua marginales.

Para enfrentarse a los problemas de la pegajosidad del algodón, además del control de la mosca blanca y de los áfidos en el campo, se ha desarrollado un sistema único integrado con el sistema clásico. Por este sistema las balas sospechosas de pegajosidad se separan.

Algodón orgánico y algodón coloreado naturalmente (Marrón y verde) se cultiva en parcelas de prueba. En 1993 se produjeron unos pocos cientos de toneladas de fibras de algodón naturalmente coloreados.

7. BULGARIA

El algodón se cultiva en la latitud 42 grados norte, con clima continental con primaveras y otoños fríos. Los principales problemas agroeconómicos son:

- Alta latitud, corto período del desarrollo del algodón.
- Estrés climático.

- Bajo rendimiento y calidad.

El cultivo de variedades muy tempranas con buen rendimiento y calidad, es una de las principales metas para el Instituto del Algodón en Chirpan.

Los investigadores han desarrollado 3 programas con éxito y unas variedades bastante buenas para estas adversas condiciones. La variedad Chirpan 433 es la más cultivada en aproximadamente el 85% del área total.

Siembra:

Mecánica en surcos a 60 cm. de distancia entre filas. Final de Abril-Mayo.

Fertilización:

80-150-0 kilogramos/ha. N-P-K. Bajo nitrógeno y alto P205 para precocidad.

Irrigación:

Por aspersores cuando es necesario. Poca cantidad de agua, normalmente dos riegos, el primero al principio de la floración.

Tabla 7. Estadística del Algodón en Bulgaria

	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Superf. (1000 ha)	9	12	11	9	10	10	10	10	10	10	10	13	12
Rendimie. (kg/ha)	538	538	538	538	452	430	430	430	430	430	430	324	317
Produc. (1000 t)	5	6	6	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
Importaciones	76	76	78	83	73	74	78	74	33	31	27	11	9
Exportaciones	19	17	23	30	20	12	18	14	4	-	-	1	1
Consumo	65	65	61	57	61	66	65	65	36	17	13	13	14

93/94 Datos provisionales. 94/95 Previsión.

Variedades	%Área	Long. (mm)	Resistencia (g/tex)	Micronaire
<i>G. hirsutum</i>				
Beli Izvor	85	30,1	25,5	4,7
Ogosta	15	29,7	24,0	4,9
Tamaño medio de la explotación: 234 Ha				

Fuente: CCIA.

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

Recolección

El 85% del total de la cosecha se recolecta mecánicamente. Se usan defoliantes en el 85% del área y reguladores del crecimiento en el 10%.

Calidad de fibra:

Las fibras de algodón son bastante gruesas, la longitud generalmente era corta (27 milímetros). En los datos citados para las variedades la longitud de fibra es muy buena.

Principales Insectos

Aphis gossypii

Thrips tabaci

Métodos de Control

Pulverización a nivel de umbral económico
Control biológico.

Pulverización a nivel de umbral económico.

Principales enfermedades

Complejo de Podredumbre de raíz

Xanthomonas campestris

Verticillium dahliae

Métodos de Control

Tratamiento de semilla. Cultural. Químico.

“ “ “ “

Cultural. Planta huésped resistente.

8. ALBANIA

Estadísticas del Algodón en Albania

Las estadísticas disponibles muestran constantemente los mismos números cada año desde 1981/82 hasta ahora, que son:

Superficie: 16.000 hectáreas.

Rendimiento: 269 Kilogramos/ha.

Producción: 4.000 M ton.

Importaciones: 4.000 M. ton.

Exportaciones: --

El algodón cultivado en el Sur (distrito de Verat) en la latitud 41 grados norte, la misma que en la parte norte de Grecia (Macedonia) y tiene similares problemas (Corto período de desarrollo, inestables condiciones climáticas en primavera y otoño, enfermedades de plántulas, *Verticillium dahliae* e infecciones del gusano rosado de la cápsula, etc.).

Las tierras cultivadas con algodón pertenecen al Estado y los trabajadores son empleados civiles. Las variedades vienen de China y se han desarrollado selecciones y cruces para adaptarse a las condiciones locales. El rendimiento es muy bajo y la

calidad también. La recolección se hace a mano. Las desmotadoras son muy viejas.

9. ANTIGUA YUGOSLAVIA

La superficie cultivada del algodón es sólo de 1000 hectáreas constantemente cada año. La latitud es 42 grados norte como en Bulgaria y los problemas son similares.

Las variedades son muy tempranas, bajo rendimiento y baja calidad de fibra, (Longitud, madurez, finura, resistencia).

Una cosechadora Stripper fue enviada desde Grecia hace algunos años pero los resultados fueron malos debido a la mala apertura de cápsulas, crecimiento no uniforme de las plantas y otros factores.

10. MARRUECOS

Condiciones Climáticas:

Las temperaturas son favorables para el algodón, mientras que la lluvia es escasa. El algodón se cultiva en las áreas de Tadla Doukkala, Gharb y Haouz.

Tabla 8. Estadística del Algodón en Marruecos

	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Superf. (1000 ha)	11	11	10	13	14	15	18	15	16	12	5	1	4
Rendimie. (kg/ha)	617	753	402	547	959	712	512	651	435	624	444	600	551
Produc. (1000 t.)	6	8	4	7	8	11	9	10	7	7	2	-	2
Importaciones	14	13	15	19	23	23	26	32	37	41	42	47	49
Exportaciones	-	-	-	-	-	5	8	3	1	-	1	2	1
Consumo	20	18	21	24	29	28	30	34	35	48	47	49	51

93/94 Datos provisionales. 94/95 Previsión.

Fuente: CCIA. Cotton World Statistics.

Tamaño de la explotación:

La mayoría de las explotaciones son de hasta 5 hectáreas.

Rotación de cultivo:

La rotación de cultivo usual es un año algodón-cereales o algodón-barbecho.

Variedades	Long. (mm)	Resist. (g/tex)	Micronaire
<i>G. barbarens</i>			
Pima 66	36-38	78	3,9-4,6
Tadla 16	34,0		

Fertilización:

Según las diferentes áreas se utilizan 90-134 kilogramos/hectáreas de nitrógeno, 84 kilogramos por hectárea de P y 42 kilogramos por hectárea de K.

Riego:

100% por surcos.

Recolección:

Se hace manualmente en el 100% del área.

Desmotado:

100% con desmotadora de rodillos.

Principales problemas:

- Control de Insectos.
- Sequía.
- Bajos precios.

El control de los insectos es un gran problema. Se necesitan más de 6 pulverizaciones en casi toda el área cultivada.

Principales enfermedades:

No hay un serio problema con las enfermedades sólo en un área, Haouz, hay un problema con el *Pythium* sp para las plántulas. Para su control se trata la semilla con fungicidas.

Principales Insectos

Métodos de Control

<i>Aphis gossypii</i>	Químicos, (Calendario o Umbral), Culturales			
<i>Thrips spp</i>	«	«	«	«
<i>Earias insulana</i>	«	«	«	«
<i>Tetranychus urticae</i>	«	«	«	«
<i>Heliothis armigera</i>	«	«	«	«
<i>Pectinophora gossypiella</i>	«	«	«	«
<i>Bemisia tabaci</i>	«	«	«	«
<i>Spodoptera littoralis</i>	«	«	«	«

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

11. ARGELIA

Argelia no cultiva algodón desde 1978. Hasta ese año sólo 2.000 o 3.000 hectáreas se cultivaban con algodón.

12. ITALIA

Italia no cultiva algodón desde 1986. hasta ese tiempo sólo 2.000-3.000 hectá-

reas estaban cultivadas en Sicilia y en el sur de la península.

Problemas:

- Bajos rendimientos.
- Restricciones de agua.
- Falta de maquinaria
- Altos costes laborales.
- Falta de experiencia.
- Falta de desmotadoras.
- Beneficio nulo, altos costes.

Gráfico 1.

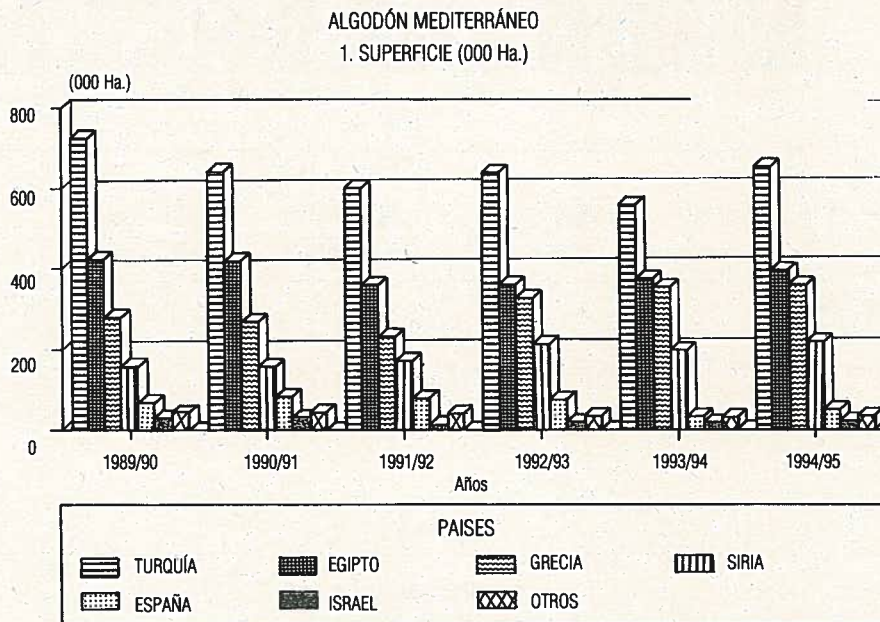


Gráfico 2.

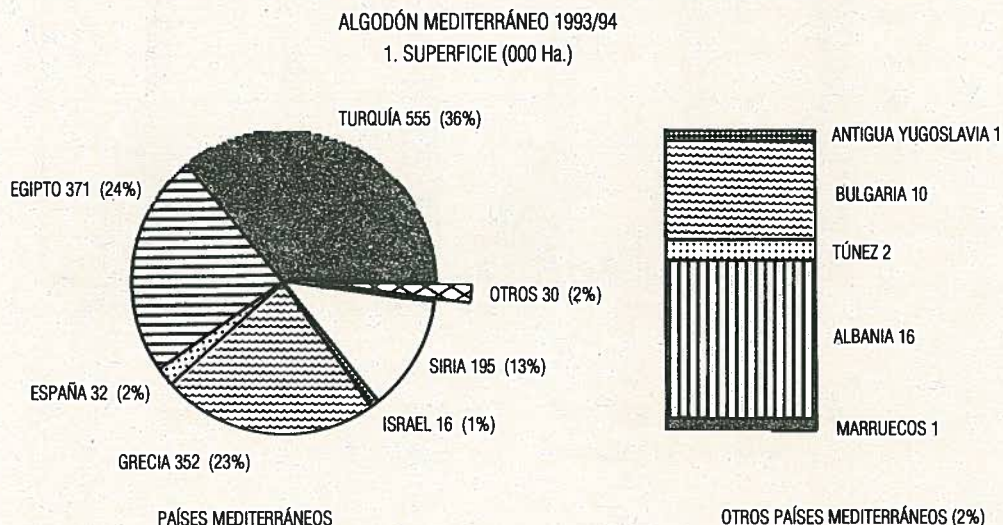
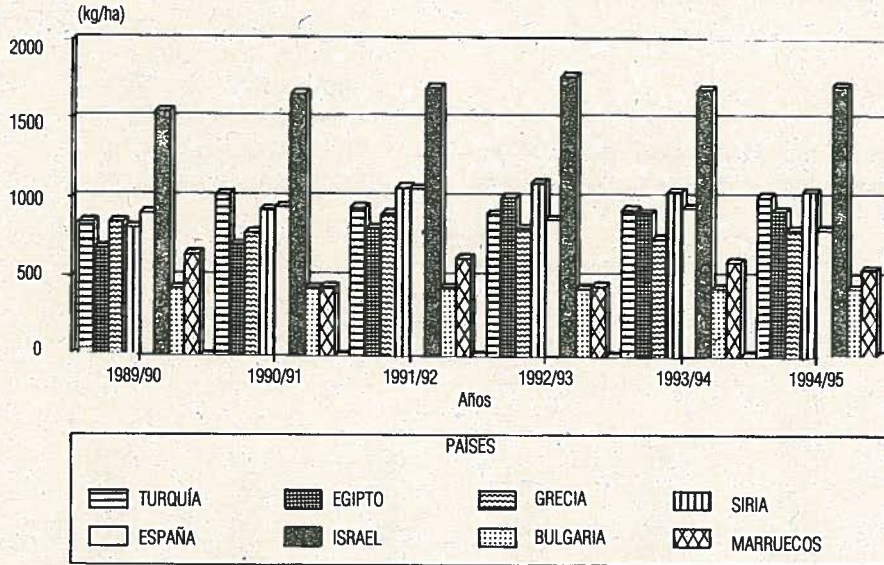


Gráfico 3.

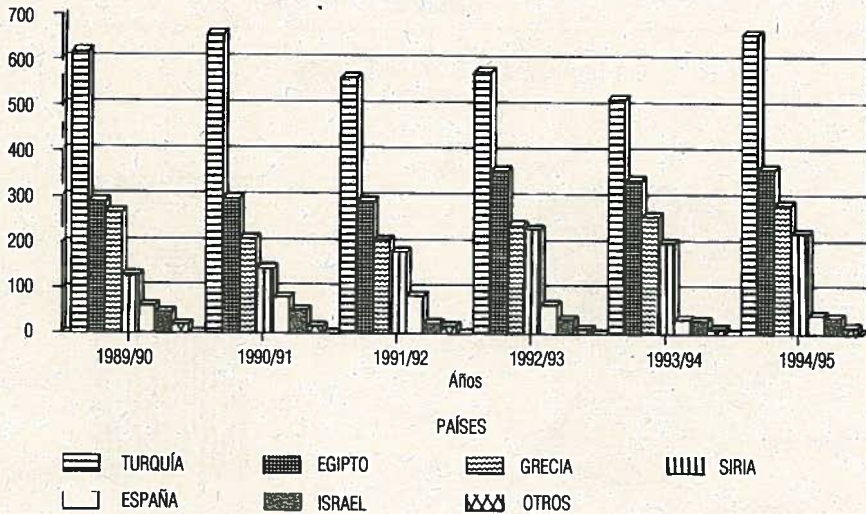
ALGODÓN MEDITERRÁNEO
2. RENDIMIENTO (kg/ha)



HELLENIC COTTON BOARD

Gráfico 4.

ALGODÓN MEDITERRÁNEO
3. PRODUCCIÓN (000 TONELADAS)

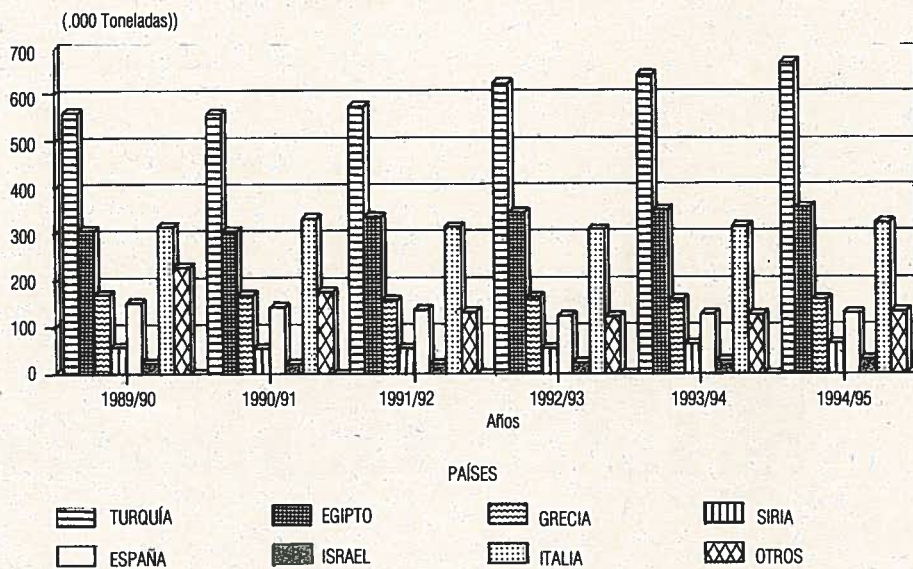


HELLENIC COTTON BOARD

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

Gráfico 5.

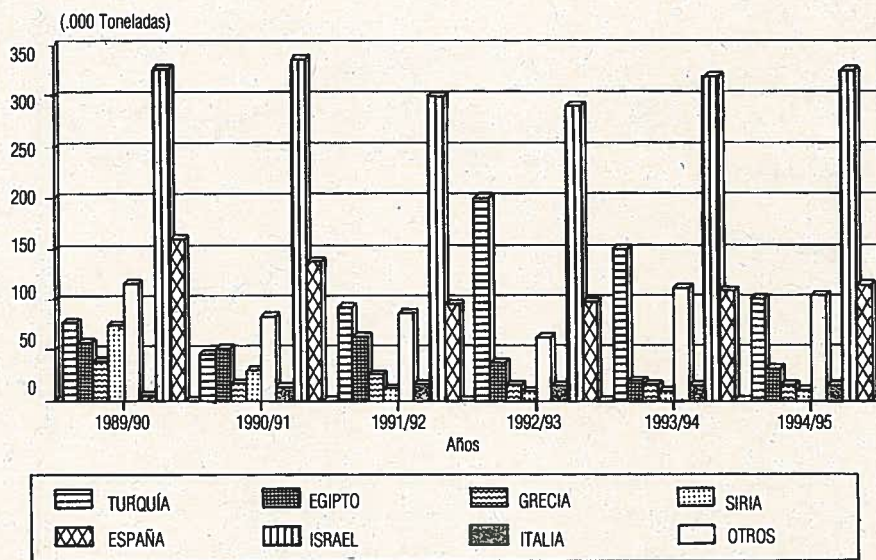
ALGODÓN MEDITERRÁNEO 4. CONSUMO (.000 TONELADAS.)



HELLENIC COTTON BOARD

Gráfico 6.

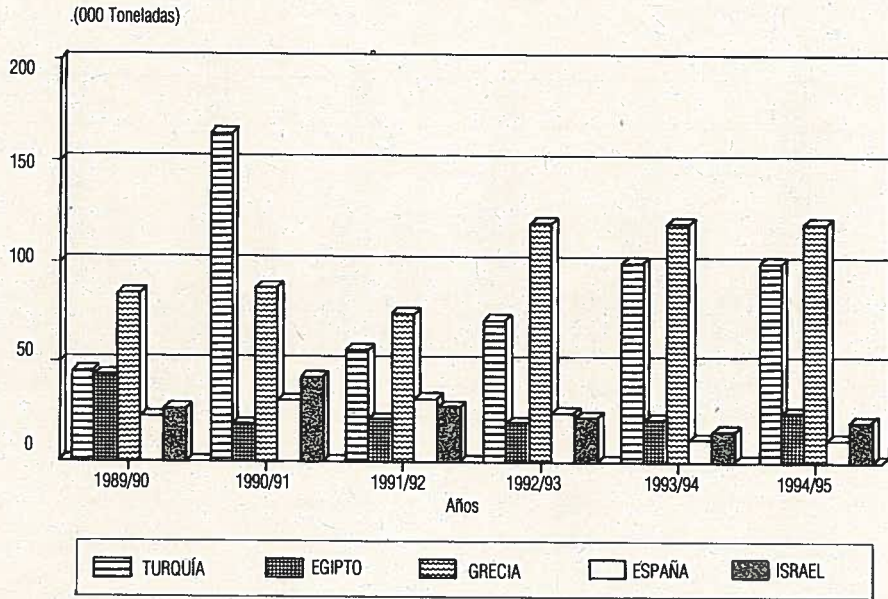
ALGODÓN MEDITERRÁNEO 5. IMPORTACIONES (.000 TONELADAS)



HELLENIC COTTON BOARD

Gráfico 7.

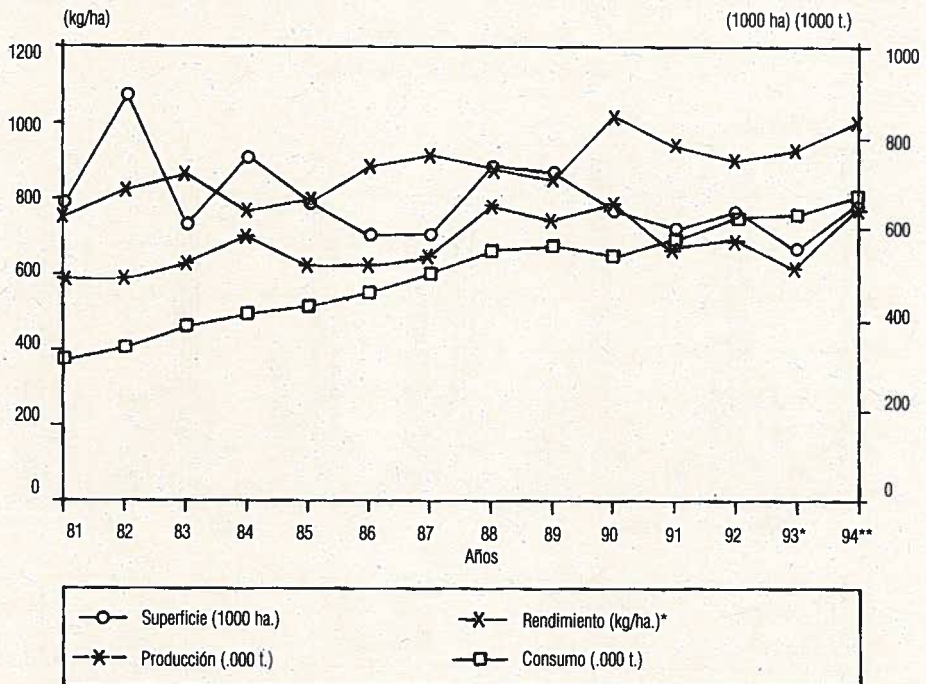
ALGODÓN MEDITERRÁNEO
6. EXPORTACIONES (.000 TONELADAS)



HELLENIC COTTON BOARD

Gráfico 8.

ESTADÍSTICA DE ALGODÓN EN TURQUÍA

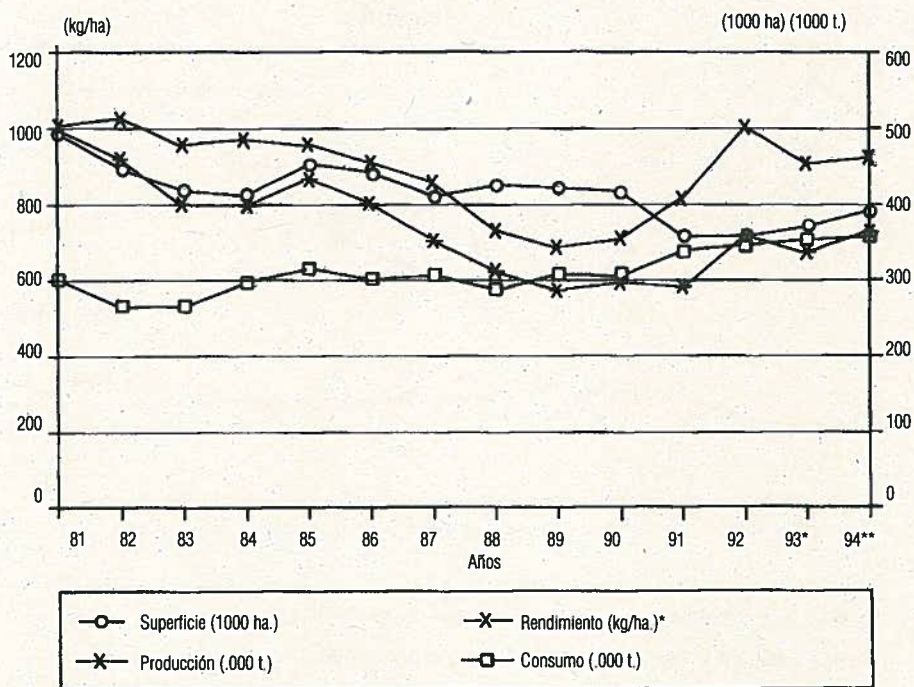


* Datos provisionales. **Previsión

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

Gráfico 9.

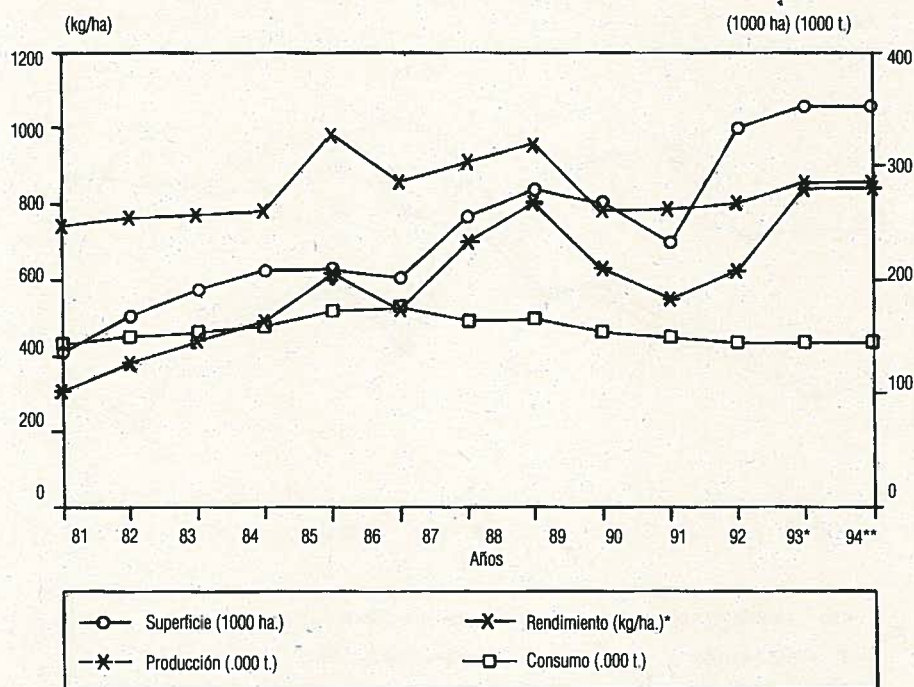
ESTADÍSTICA DE ALGODÓN EN EGIPTO



* Datos provisionales. **Previsión

Gráfico 10.

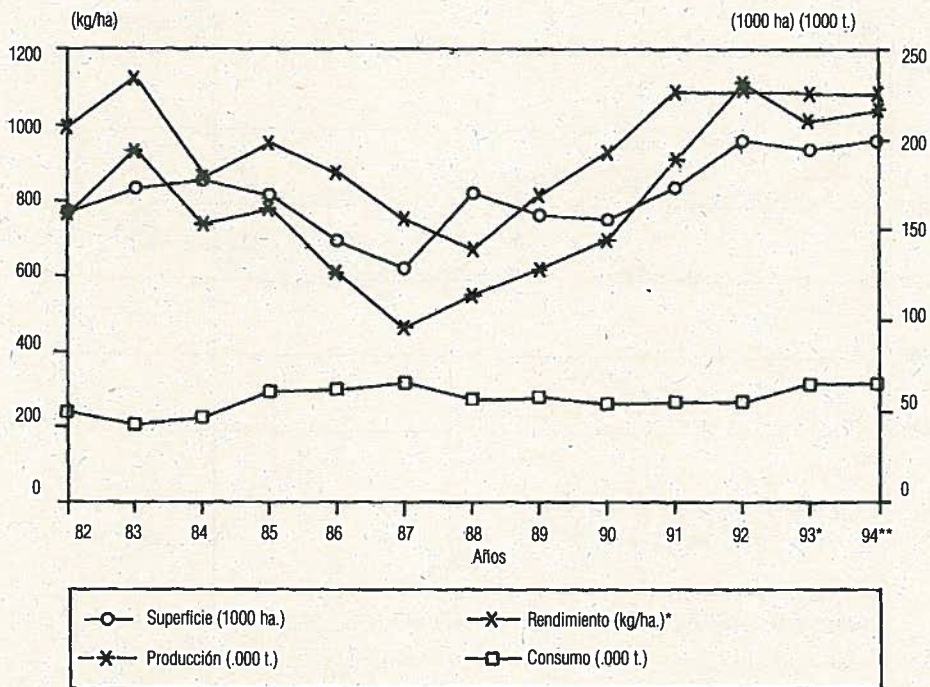
ESTADÍSTICA DE ALGODÓN EN GRECIA



* Datos provisionales. **Previsión

Gráfico 11.

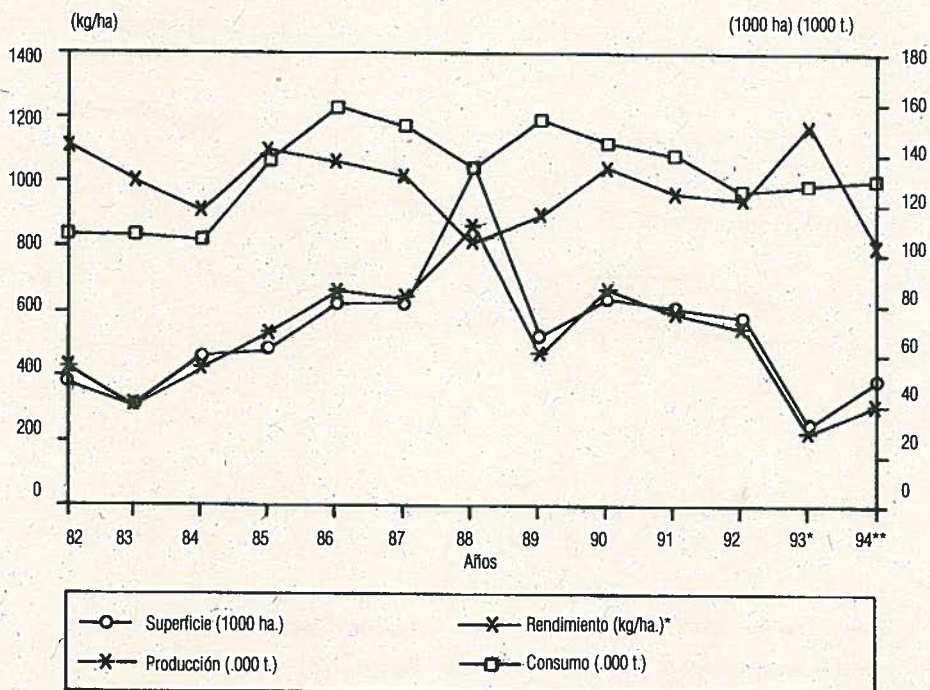
ESTADÍSTICA DE ALGODÓN EN SIRIA



* Datos provisionales. **Previsión

Gráfico 12.

ESTADÍSTICA DE ALGODÓN EN ESPAÑA

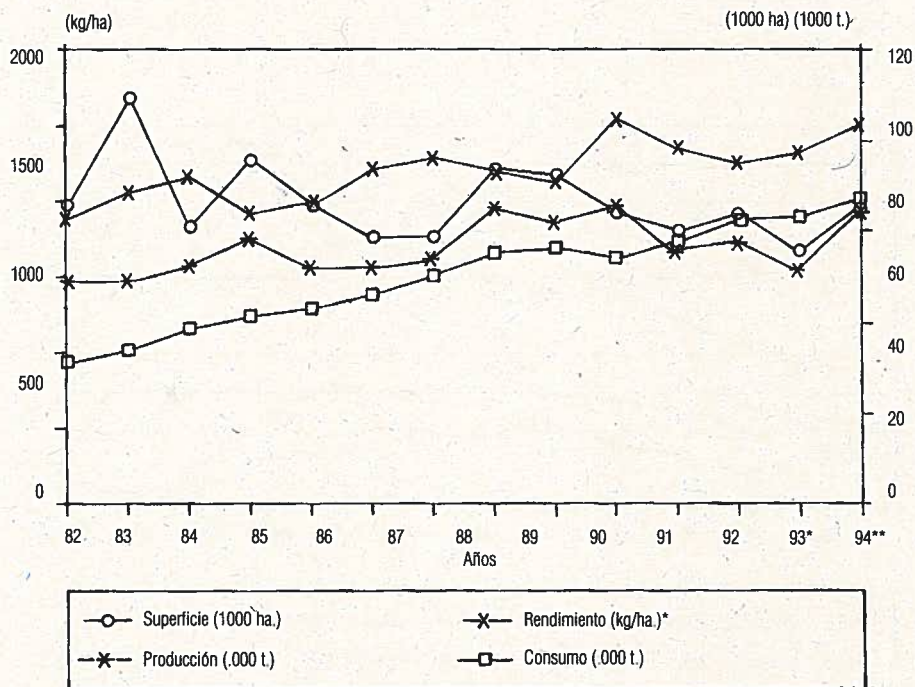


* Datos provisionales. **Previsión

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS

Gráfico 13.

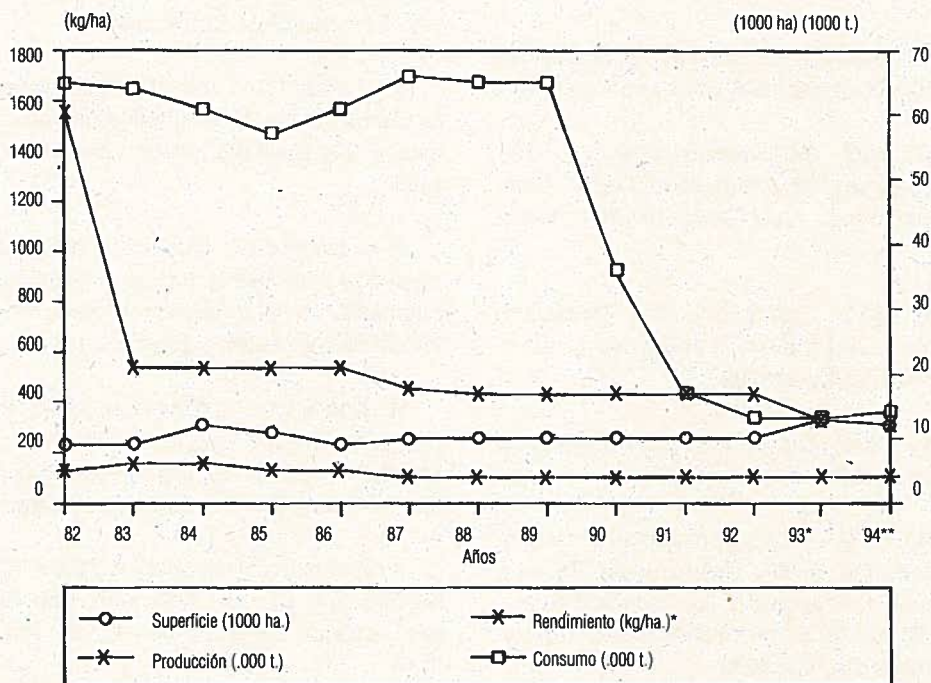
ESTADÍSTICA DE ALGODÓN EN ISRAEL



* Datos provisionales. **Previsión

Gráfico 14.

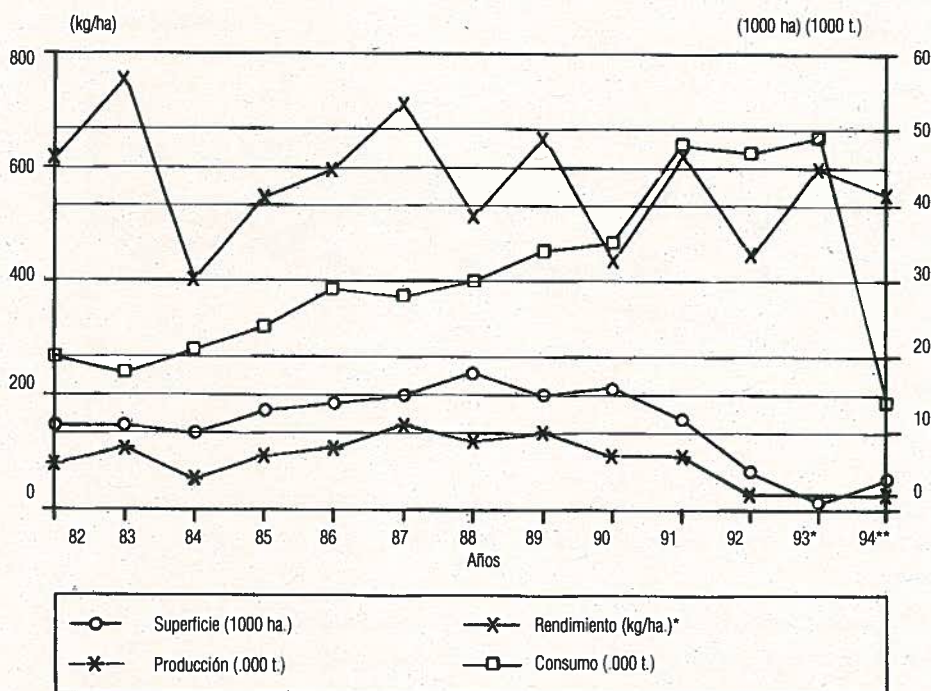
ESTADÍSTICA DE ALGODÓN EN BULGARIA



* Datos provisionales. **Previsión

Gráfico 15.

ESTADÍSTICA DE ALGODÓN EN MARRUECOS



* Datos provisionales. **Previsión

BIBLIOGRAFÍA

ICAC 1993 - Cotton World Statistics. *Bulletin of the ICAC* October 1993 vol. 47 no 1 (part II)

ICAC 1993 - *Proceedings of the 52nd Plenary Meeting of the International Cotton Advisory Committee*. New Delhi, India, October 1993

ICAC 1993 - Survey of Cotton Production Practices. 52nd Plenary Meeting ICAC. New Delhi, India, October 1993

ICAC 1994 - Cotton = Review of the World Situation. January-February 1994

ICAC 1993 - Yield Constraints in Cotton and Producing Quality Cotton under Rainfed Conditions. Proceeding of the Technical Seminar (TIS) at the 52nd Plenary Meeting. New Delhi, India, October 1993

Country Statements to the 52nd ICAC Plenary Meeting. October 1993, by = Egypt, Turkey, Greece, Spain, Israel, Syria

Th. Sitras, 1992. The main Agroecological problems of the North Mediterranean Countries. Paper presented March 1992 in. Sevilla, Spain

K. Kosmidou-Dimitropoulou 1987. Cotton production, harvesting and ginning with special emphasis on fibre quality. Proceeding 46th ICAC Plenary Meeting, Brussels, Belgium

K. Kosmidou-Dimitropoulou 1987. Cotton harvesting mechanization in Greece and its effects on cotton quality. Proceeding 46th ICAC Plenary Meeting, Brussels, Belgium

K. Kosmidou-Dimitropoulou, 1992. Cotton cultivation in Greece: Agronomic and Economic Aspects Congress on Cotton. Palermo, Italy

I.5. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE ALGODÓN

PEDRO RUIZ AVILÉS

1. INTRODUCCIÓN

Tras largos años de tentativas y negociaciones, en Marzo de 1986 el sector agrario español entra en la C.E. y comienza a tener como normativa básica la comunitaria. En este nuevo marco, una de las producciones que muchos círculos consideraron más interesante era el algodón. En efecto, el algodonoero es un cultivo de zonas mediterráneas y cálidas, con escasas áreas apropiadas, y cuya producción básica (la fibra, el algodón) no causaría problemas a la Comunidad, pues ésta continuaría siendo deficitaria.

Sin embargo, y a pesar de lo anterior, más lo que se decía sobre sus altas tasas de productividad económica y rentabilidad social que aconsejaban su fomento, la política algodonoera seguida por Bruselas con el algodón es una política restrictiva y cicatera, postura que no ha dejado de sorprender a muchos. Así las cosas, y para tratar de profundizar y contemplar el tema de forma más global y en profundidad, planteamos un Proyecto de Investigación que fue financiado por el extinto CAICYT. Esta Conferencia es una versión resumida del artículo aparecido en el número del último trimestre de 1989 de la Revista de Estudios Agrosociales, a su vez parte del análisis global que hemos realizado del sector.

2. FUENTES Y METODOLOGÍA

El material utilizado en esta parte del estudio tiene tres orígenes principales:

- 1) La *documentación* (estadísticas, normativas, publicaciones, etc.) procedente de documentos de la CE, MAPA, FAO y otros organismos especializados.
- 2) El análisis de 208 encuestas (el 1%

aproximadamente de los cultivadores de algodón de la campaña 1987/88) hechas en 1987 mediante sorteo aleatorio y muestreo estratificado en 3 zonas de Andalucía y 1 de Levante en donde se siembra el 98% del algodón español.

Las zonas andaluzas fueron: Alto y Medio Guadalquivir, Palma del Río, Sevilla y Marismas.

Los estratos fueron:

Explotaciones *pequeñas*: Inferiores a 5 Has totales de regadío.

medianas: Entre 5 y 25 Has totales de regadío.

grandes: Superiores a 25 Has de regadío.

No obstante, y con el fin de lograr una mayor aproximación a la realidad y aclarar algunos puntos oscuros, hemos contado también con las aportaciones y comentarios de técnicos y miembros de asociaciones profesionales agrarias. El trabajo es, pues, una aproximación fiable al tema, aunque desde luego no da respuesta a situaciones concretas.

Esta Conferencia la dividimos en tres partes:

En una primera parte se analiza el grado de competitividad del algodón para las explotaciones agrarias en cuanto a costes, precios y márgenes, tanto los suyos como los de otras producciones alternativas o sustitutivas.

En una segunda parte se abordan los problemas derivados de la política algodonoera desarrollada por la CE.

En la tercera parte se estudian los efectos, positivos y negativos, que puede tener una política de apoyo al cultivo en las 2 principales zonas algodonoeras actuales.

El trabajo finaliza con unas conclusiones que creemos se desprenden del mismo y que dejan abierto el tema a estudios más ambiciosos. Además de por su amplitud, en muchos casos resultan difíciles de abordar en un momento como el presente de cambios trascendentales en la PAC y afrontados a bastantes incertidumbres.

I. COMPETITIVIDAD EN LAS EXPLOTACIONES

1. MÁRGENES Y BENEFICIOS ACEPTABLES PARA LAS EXPLOTACIONES EMPRESARIALES Y BUENOS PARA LAS FAMILIARES

Para hacer este análisis hemos debido partir de las siguientes hipótesis:

a) El lugar del algodón en las explotaciones agrarias depende de su dimensión —y así lo demuestran los datos de los Censos Agrarios de 1972 y 1982—, pero también de su *disponibilidad de mano de obra*. Esto ha obligado a diferenciar en función de la información existente, y estamos hablando de regadío, entre las *explotaciones que llamaremos «familiares»* (menos de 25 Has de superficie total) de las que denominamos «*empresariales»* (con más de 25 Has). en estas últimas se han incluido como costes horarios todos los necesarios para realizar las diferentes operaciones culturales. Por el contrario, en las «*familiares»*, se ha supuesto la aportación de 1,25 UTH/explotación del núcleo familiar, con excepción de las labores mecánicas en las que aparece su «coste de arrendamiento» al ser éste más representativo de este tipo de empresas, carentes en la mayoría de las ocasiones de medios mecánicos propios.

b) El criterio aportado para hallar los márgenes en las «*Explotaciones Familiares»* ha sido el *Margen Bruto* (M.B.) = Ingresos —Costes Variables (o Directos), incluyendo en éstos los costes de mano de obra contratada.

Si existieran posibilidades de empleo, o la mano de obra fuera escasa, lo que no

es habitual en estos momentos, entonces sí que hubiera debido que tenerse en cuenta el *coste marginal del trabajo en la explotación*, y, en todo caso, el *Coste de oportunidad* en que incurre el titular de la misma y su familia por rechazar otro empleo alternativo.

c) En cuanto a las «*Explotaciones Empresariales»*, el criterio adoptado es el Margen Global (M-G) = Ingresos — Costes Variables (o Directos), incluidos los salariales y los intereses de capitales propios.

d) Se parte de las condiciones y la forma en que se realizan más frecuentemente los cultivos de regadío, por un lado en el Valle del Guadalquivir y por otro, en la Vega del Segura.

e) Los rendimientos aplicados corresponden a la media del período 1986–90, obtenidos de datos oficiales, u oficiosos, de ambas zonas.

f) Los precios de los factores y producciones son los de mercado de 1990, y, cuando se carecía de ellos, se utilizó el precio de *garantía* (o de intervención). Además de los boletines del MAPA se maneja información procedente de las propias encuestas y de casas de semillas y de maquinaria.

Así pues, y con el fin de efectuar comparaciones de rentabilidad, se han hallado 5 tipos de márgenes:

- MB/ha en explotaciones familiares, sin deducir ningún coste salarial.
- MB/ha en explotaciones familiares, deduciendo 1,25 UTH
- MB por hora de trabajo familiar en explotaciones familiares.
- MG/ha en explotaciones empresariales.
- MG/hora de trabajo en explotaciones empresariales.

Los resultados para la zona andaluza aparecen en los Cuadros 1 y 2. Compruébese cómo el algodón resulta competitivo en las «*explotaciones empresariales»*, tanto con relación a los cultivos más

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE ALGODÓN

Cuadro 1.

COSTES Y MARGENES DE CULTIVOS DE REGADÍO EN EL VALLE DEL GUADALQUIVIR
(EXPLOTACIONES EMPRESARIALES. CAMPAÑA 1990/91)

Cultivo o sistema de producción	Producto Bruto	Costes Variables	Margen Global	H.T.T.	M.G./H.T.T.
Algodón manual	368401	339857	28544	476	60
Algodón mecanizado (2)	368401	251946	116455	91	1280
Trigo blando	128830	97405	31425	17	1849
Maíz grano	262203	202769	59434	83	716
Girasol	146540	92165	54375	36	1510
Remolacha azucarera	305106	229064	76042	210	362
Trigo-soja	230386	191634	38752	51	760
Trigo-sorgo	238027	175864	62163	49	1269
Trigo-girasol	263188	147973	115215	57	2021
Patata	252346	234135	18211	329	55
Melón	649955	339607	310348	224	1385
Espárragos	500644	307458	193186	553	349
Heno de Alfalfa	256153	147122	109031	91	1198

(2) La productividad conjunta (cantidad y calidad) es un 4% inferior a la manual.
Abreviaturas: H.T.T. Horas totales de trabajo; M.G. Margen Global.

Fuente: Elaboración propia con datos de 173 encuestas.

Cuadro 2.

COSTE Y MÁRGENES DE CULTIVOS DE REGADÍO EN EL VALLE DEL GUADALQUIVIR.
(EXPLOTACIONES FAMILIARES. CAMPAÑA 1990/91)

Cultivo o sistema de producción	Producto Bruto	Costes Variables	Margen Bruto	H.T.F.	M.B./H.T.F.
Algodón manual	368401	254773	113628	242	470
Algodón mecanizado (3)	368401	116294	252107	70	3602
Trigo blando	128830	95849	32981	14	2356
Maíz grano	262203	175385	86818	72	1206
Girasol	146540	90487	56053	28	2002
Remolacha azucarera	305106	177857	127249	158	805
Trigo-soja	230386	174524	55862	44	1270
Trigo-sorgo	238027	158754	79273	44	1802
Trigo-girasol	263188	131641	131547	52	2530
Patata	252346	171139	81207	162	501
Melón	649955	282056	367899	148	2486
Espárragos	50064	195711	304933	340	897
Heno de Alfalfa	256153	116791	139362	78	1787

(3) La productividad conjunta /calidad y cantidad) es un 4% inferior a la manual
Abreviaturas: H.T.F. Horas de Trabajo Familiar; M.B. Margen Bruto.

Fuente: Elaboración propia con datos de 173 encuestas.

extensivos: maíz, trigo, girasol y soja como con respecto a otros que lo son menos: remolacha, patata o cereal con segunda cosecha.

Por otro lado, el algodón también es competitivo en las «*explotaciones familiares*» (Cuadro 2). Sus márgenes en recolec-

ción manual superan a los demás cultivos salvo los espárragos y melón. No obstante el Margen Bruto para el trabajo (470 ptas./horas) es inferior al de prácticamente todo los otros cultivos y también al del algodón recogido con cosechadora (3602 ptas/ha) (4)

(4) Conviene subrayar que este MB es diferente de los beneficios del trabajo familiar, puesto que no se han deducido los costes fijos de la explotación, ni la «renta de la tierra», concepto para nosotros inexistente en las tierras cultivadas en propiedad, pues sería una parte del beneficio propio.

Item más, en este tipo de «*explotaciones familiares*» el MB/hora trabajada, en el sistema de recolección mecanizada es absolutamente competitivo, superando incluso al MB/hora del recogido con cosechadora en las «*explotaciones empresariales*» (1280 ptas./hora), y manteniendo un alto nivel de competitividad con respecto a las producciones sustitutivas del regadío extensivo: remolacha, maíz o trigo con segunda cosecha.

Y en las «*explotaciones empresariales*» donde se comprueba claramente la diferencia de rentabilidad económica de ambos sistemas de recolección.

Mientras que el recogido manualmente se situaba en el *umbral de rentabilidad*, el cogido con cosechadora compite favorablemente con las demás producciones. El que aún continúe recogiendo manualmente algodón en «*explotaciones empresariales*» respondería más a motivos políticos-sociales o de riesgo, -climatológico o de otros factores-, que a razones de tipo económico.

Para la zona de Levante también hemos comparado la competitividad del algodón con otros cultivos que le disputan

la superficie ⁽⁵⁾. Sólo se ha hecho para «*explotaciones familiares*» pues el 98% de las declaraciones de cultivo de 1989 perteneció a este tipo de empresas.

Los datos del Cuadro 3 se comentan solos. Compruébese que la rentabilidad del algodón manual fue de las más bajas de todos los cultivos. Y confirma por que, al contrario que en Andalucía, su presencia en Levante ha disminuido las últimas campañas. El que se siga sembrando se explica, más que por su rentabilidad, por la necesidad de efectuar rotaciones culturales y ante las periódicas dificultades de mercado que suelen afectar a algunos productos hortofrutícolas, como por ejemplo sucedió con los limones hace 3 años.

2. ELEVADOS COSTES DE PRODUCCIÓN

Para poder discernir la posición de la producción algodonera en el marco de la PAC se ha efectuado una comparación de costes por países, pues ello, -además de otros aspectos como los precios o la organización del sector- depende su competitividad en el mercado mundial.

Cuadro 3.

COSTES Y MARGENES DE CULTIVOS DE REGADÍO EN LA ZONA ALGODONERA DE LEVANTE
(EXPLORACIONES FAMILIARES. CAMPAÑA 1990/91)

Cultivo o sistema de producción	Producto Bruto	Costes Variables	H.M.O.C.	Margen Bruto	H.T.F.	M.B./H.T.F.
Algodón manual	322422	241998	108	80424	296	272
Trigo	134623	94350	3	40273	14	2877
Melón	613117	274148	102	338969	286	1185
Patata	388905	198627	22	190278	190	1001
Maíz	180351	155954	6	24397	72	339
Heno de Alfalfa	256603	117887	12	138716	91	1524
Limonero	956114	284381	162	671733	369	1820
Alcachofa	839932	415212	290	424720	515	825

Abreviaturas: H.M.O.C. Horas de Mano de Obra Contratada; M.B. Margen Bruto.

Fuente: Elaboración propia con datos de 35 encuestas y de técnicos (oficiales y de empresas) de la zona.

(5) Incluso un cultivo perenne (limonero), pues si éste resultara menos rentable sería arrancado para plantar cultivos anuales.

El cuadro 4, confeccionado por el Comité Consultivo del Algodón (CCIA) con información procedente de una encuesta realizada en la campaña 1982/83 muestra la situación en cuanto a costes de producción de España con respecto a una serie de países productores destacados de algodón ⁽⁶⁾. España aparece el 3er lugar en cuanto a mayores costes, sólo superada por Israel y, ligeramente, por Grecia. Compruébese también en el Cuadro las notables diferencias de los costes factores, «inputs» y tareas agrícolas por países. Obsérvese la importancia del componente mano de obra en la estructura general de costes, con la notable excepción de EE.UU. Nuestro país se significa en cuanto a mayores costes salariales.

Ahora bien, y puesto que los rendimientos difieren bastante según cada país, hemos realizado una comparación de costes y márgenes netos utilizando como fuentes datos los del CCIA y del Hellenic Cotton Board (H.C.B.). Los resultados aparecen en el Gráfico 1.

España ocupaba las 5ª posición en mayores costes de producción por Kilo de algodón bruto producido, pero poseía también unos márgenes reducidos. con respecto a Grecia, el otro país comunitario con importante producción, los costes eran inferiores y los márgenes superiores.

Naturalmente los costes españoles eran para el algodón con recogida manual, entonces prácticamente el único sistema. Si por el contrario, culmina el acelerado proceso actual de mecanizar la cosecha obteniéndose rendimientos como los de bastantes parcelas sevillanas, más de 4000 Kg/ha-, y avanzando en la protección y lucha contra plagas y enfermedades, entonces sí que podría hablarse de que España posee un algodón competitivo, a nivel mundial.

3. REGULAR COMPETITIVIDAD EN EL SENO DE LA CE CON RELACIÓN A LOS PRECIOS PERCIBIDOS

Con algunas dificultades derivadas de las oscilaciones en los cambios de moneda, la estructura de precios al productor, los montantes compensatorios, la influencia de factores externos (stocks, débiles cosechas, acuerdos comerciales, etc.) o las derivadas del precio transitorio y de la fijación de umbrales de producción, pensamos que es instructivo hacer la comparación del Cuadro 5 en donde aparece la evolución de los precios del algodón y de varios productos sustitutivos con él. Según el cuadro la situación de estos productos habría evolucionado desde 1980 a 1987 de la forma siguiente, y con relación al trigo:

– Empeoraría para la remolacha azucarera y la producción lechera.

– Se mantiene la del maíz.

– Mejora la situación para las hortalizas que ya cuentan con una regulación específica: coliflor y tomate en este caso. Y si bien no se dispone de datos precisos también sucedería lo mismo para la gran mayoría de frutas, hortalizas y cítricos.

– También mejora la de girasol y quizas, aunque sin cuantificar, la soja.

– En cuanto al algodón, parece que en principio la evolución es favorable pero, como veremos, la más reciente está muy condicionada por la cuota o umbral establecido. Así como por otras medidas, como la ayuda a los pequeños productores que por el momento es favorable a Grecia.

En resumen, la principal competencia del algodón español parece residir a medio plazo en algunas producciones hortofrutícolas, así como en determinadas medidas o normas dictadas por la CE como veremos.

(6) Survey of Cost of Production of Raw Cotton. Desgraciadamente desde entonces dejó de publicarse con lo que no pueden hacerse comparaciones más recientes.

II. LA REGULACIÓN DEL SECTOR ALGODONERO EN LA C.E.

En la Comunidad Europea no se creó una organización común de mercado (OCM) específica para el algodón puesto que en ese momento no lo producía. Tras la adhesión de Grecia (1980) se aprobó un Protocolo (nº 4 del Acta de Adhesión), que luego se completó con otro (nº 14 en el Tratado de Adhesión de España), más un Reglamento regulador especial: CEE 4006/87. Estas normas son el marco básico por el que se rige la política comunitaria en el sector y sirven de base a las siguientes consideraciones.

1. PRODUCCIÓN RESTRINGIDA POR EL UMBRAL Y LOS PRECIOS INTERNACIONALES

Al contrario que para otros productos agrarios en que la CE temió la competencia española, para el algodón no se estableció período transitorio salvo una prórroga del régimen aplicado en España hasta el 31 de Agosto de 1986.

De acuerdo con la normativa se fijan 3 clases de precios:

- 1) El *precio objetivo* del algodón bruto.
- 2) El *precio mínimo* (o de entrada) garantizado a los agricultores.
- 3) El *precio «teórico» del mercado mundial*, calculado para el algodón bruto según una serie de conversiones a partir del precio mundial de la fibra, fijado periódicamente en función de las ofertas y cotizaciones de la misma en el mercado mundial y principalmente en la Bolsa de Londres.

Además se contempla una *ayuda a la producción*, calculada para un período de entre 2 semanas y un mes, y cuyo importe es igual a la diferencia entre el *precio*

teórico mínimo calculado y el de mercado mundial también calculado del algodón bruto (Reglamento (CEE) 2169/81 del consejo).

Sin embargo esta ayuda a la producción se aplica sólo a una cantidad máxima garantizada (CMG) o umbral, que si bien fue creciendo desde la entrada de Grecia hasta la campaña 1985/86, tras la siguiente con la incorporación de España en que se añadieron 185000 Tn ⁽⁷⁾, se ha congelado

Dado que el precio garantizado a los productores fue establecido en años de escasez, y por consiguiente se situó a un nivel elevado, la superficie cultivada en Grecia y en España ha ido aumentando. Por ejemplo, en la campaña 1988/89 se sembraron en nuestro país 137040 Has, la cantidad más alta de los últimos 20 años, aunque en la siguiente campaña descendió nuevamente a a menos de la mitad.

Sin embargo, al no modificarse el umbral, y como entre España y Grecia han producido las últimas campañas más de 1 millón de Tn. de algodón bruto, según lo que establece la reglamentación del sector, ello ha repercutido en una disminución en los precios percibidos. Así, los precios percibidos en las 5 últimas campañas fueron:

Campaña 1986/87: 120,6 ptas./Kg.
 Campaña 1987/88: 131,8 ptas./Kg.
 Campaña 1988/89: 111,1 ptas./Kg.
 Campaña 1989/90: 114 ptas./kg.
 Campaña 1990/91: 113 ptas./Kg.
 Campaña 1991/92: 130 ptas./Kg. (Provisional)

Y es que hay que reconocerlo, —en contra de muchas opiniones vertidas los pasados años—, que la gran mayoría de los países comunitarios no se hallan interesados en fomentar el algodón y prefie-

(7) Estas 18500 Tn corresponde a la media de la producción hispana del trienio 1982-84, incrementada en un 24,02%.

ren adquirir fibra a precios inferiores en el mercado exterior, en lugar de tener que ayudar a su producción interna. Entre 1982 y 1990 la cuantía de la ayuda compensatoria al algodón comunitario ha oscilado entre 0 y 80 ECUS/100 Kg con un mínimo a finales de 1982 y máximo a mediados de 1988. La última cantidad era del mismo orden que la cotización de 1 Kg de fibra en el mercado mundial.

Dicho con otras palabras, el precio garantizado a los productores de la CE doblaba al existente en el mercado libre. Actualmente (Enero, 1991) esta ayuda se sitúa en torno a los 55-60 ECUS/100 Kg, una de las más bajas de los últimos años.

2. REPERCUSIONES NEGATIVAS INDIRECTAS DE LA POLÍTICA COMERCIAL DE LA CE

A pesar del actual aumento en Grecia y España, la producción algodonera de la CE, poco más del millón de Tn. de fibra, es ligeramente superior al 1,5% de la oferta mundial, y aún no alcanza a cubrir el 20% de la demanda comunitaria.

Como la entrada de Grecia y España ocurrió cuando la PAC estaba ya configurada, esto contribuye a explicar la política comercial adoptada por la CE consistente, en esencia, en proveerse de fibra a precios internacionales ayudando así a competir a sus industrias textiles. Es por lo cual nos grava con arancel sus importaciones de fibra, y ha suscrito acuerdos de intercambio y contratos de importación con una serie de países en desarrollo, —y singularmente con sus 66 antiguas colonias encuadradas bajo el nombre de países ACP (África, Caribe y Pacífico)—, en muchas de las cuales el algodón es una de sus principales fuentes de obtención de divisas. Acuerdos que han servido para estabilizar el mercado internacional de fibra de algodón y productos textiles, y firmados en interés de ambas partes: unos venden materias primas o productos semielaborados, y los otros exportan maquinaria y tecnología.

Si a esto se añade el que nos encontramos ante una presión de la oferta por el notable incremento de producción experimentado en China, India, Pakistán, etc. se comprenderá la atención marginal que la CE dispensa a su producción interna.

En resumen, las perspectivas de lograr de motu propio un sustancial incremento del cupo de producción a corto y medio plazo, tal y como pretenden medios algodoneros son poco realistas. No va a resultar fácil convencer a otros países, fuera de España y Grecia, para que apoyen a un cultivo que no producen que, hoy por hoy, no compete en el mercado internacional y puede interferir su política de intercambios. Indiscutiblemente, ello exigirá una dura negociación, y ofrecer algo a cambio, que es como suelen funcionar las negociaciones agrícolas en el seno de la CE.

III. EFECTOS DEL FOMENTO DEL CULTIVO DEL ALGODÓN EN ESPAÑA

Un análisis de este tipo exige conocer una serie de factores tales como la estructura de las explotaciones, los cultivos alternativos y sustitutivos del algodón, las políticas agrícolas, comerciales, sociales, etc., emprendidas por los gobiernos a escala comunitaria, nacional y regional, etc. En muchos casos, dada su alta dosis de incertidumbre, ello plantea un gran número de interrogantes y llevaría aparejada la confección de complejos modelos. No obstante cabe hacer algunas reflexiones, emanadas de la información primaria y secundaria disponible.

1. INFLUENCIA POSITIVA DE CULTIVAR ALGODÓN EN EL VALLE DEL GUADALQUIVIR

Varios son los puntos abordados para hacer esta afirmación:

a) Si se obtuviera una *ampliación de la cantidad umbral*, punto sobre el que parecen ahora dispuestos a luchar conjunta-

mente los gobiernos español y griego, el cultivo, ha sucedido en la pasada campaña 1988/89, se expandiría en el área del Valle del Guadalquivir, y especialmente desde Córdoba hacia el S.O. siguiendo el cauce del río. Es en ella en donde el algodón posee mayores ventajas relativas, al existir explotaciones con un tamaño más favorable para la mecanización de la recolección y la adopción de nuevas tecnologías y se obtienen mejores rendimientos. En el Gráfico 2 puede comprobarse cómo es eso lo que está sucediendo con las provincias andaluzas con Sevilla a la cabeza en tanto se está reduciendo la producción en las zonas de Levante y Extremadura.

b) Además, la presión social, y en algún caso la política (programa de Reforma Agraria), juega también a su favor en la zona andaluza, dados sus mejores índices (económicos) de productividad y empleo por hectárea con respecto a los de las producciones alternativas hoy existentes. La expansión del algodón tendría lugar a costa, principalmente, del trigo, maíz, remolacha y las semillas oleaginosas, y sólo de una pequeña parte de hortalizas, frutas, forrajes y leguminosas, que en el Valle del Guadalquivir, ocupan una superficie reducida.

c) Entre los cultivos hoy más frecuentes, el algodón es uno de los que permite un mayor uso, además de la fuerza laboral, de los medios de producción. Muy especialmente durante el verano y principios de otoño, época de reducida demanda en el campo andaluz.

d) Por el contrario, su elevada exigencia en capital circulante, más la llegada de las lluvias otoñales antes de que una parte sustancial de la recolección haya finalizado, son dos factores que juegan en contra del algodón. A paliarlos mediante la consecución de variedades más productivas y precoces, está intentando contribuir una, a nuestro juicio, exigua labor de I+D.

e) Por ello, el mantenimiento de esta favorable situación —eso sí aumentando el cupo máximo con derecho a ayuda—, y

tendría efectos positivos en cuanto a la utilización de factores y medios de producción y, como veremos después, sobre los ingresos de las explotaciones.

f) De momento, no obstante, el algodón disfruta de mayor protección frente a situaciones depresivas del mercado que otras producciones de tipo mediterráneo competidoras y aún con posibilidades de expansión, como son las frutas y hortalizas.

2. EFECTOS POSITIVOS SOBRE LOS INGRESOS DE AGRICULTORES Y ASALARIADOS

Para analizar los efectos del fomento del cultivo del algodón sobre los ingresos de estos colectivos, habría que distinguir entre las explotaciones «familiares» y las «empresariales», y, además, entre los ingresos del titular de la explotación y su familia de los de los asalariados, lo que complica sobremanera el análisis.

A) Explotaciones Familiares

Los ingresos para este tipo de explotaciones tienen fundamentalmente esta procedencia:

1) De los márgenes alcanzados en la producción del algodón pero también de los obtenidos con otras producciones que pueden competir con él en las alternativas.

2) De la propia estructura de la explotación y sus sistemas de producción.

La variación y dispersión de casos que pueden presentarse es notable. No obstante, basándonos en datos estadísticos comarcales de la superficie cultivada durante 1990, más la información disponible en 173 encuestas efectuadas a productores algodoneiros del Valle del Guadalquivir en ese año, extraemos las siguientes conclusiones (Cuadro 6):

a) Ampliar 1 ha. de algodón en regadío, reduce en:

- 0,2 ha. el cultivo de trigo.
- 0,3 ha. el de maíz.
- 0,1 ha. el cultivo de trigo con segundas cosechas (sorgo, girasol o soja).
- 0,2 ha. de girasol.
- 0,1 ha. de remolacha azucarera y
- 0,1 ha. de hortalizas y frutales.

En la gran mayoría de los casos los cultivos desplazados tienen menor demanda de mano de obra y poseen inferior producción bruta por hectárea.

b) Los márgenes en las explotaciones «familiares» y las necesidades de horas de trabajo por hectárea calculados para esos cultivos competidores y el algodón con los resumidos en el Cuadro 7. En dicho Cuadro se comparan también las 2 modalidades de recolección, manual y mecánica, esta aún predominante en este tipo de explotaciones familiares.

Según los datos del Cuadro 6, una Ha de superficie de algodón recogido manualmente supone un Ingreso Adicional de 12.384 ptas./ha para estas explotaciones, e incrementaría las horas de trabajo en 234 horas/ha.

La remuneración adicional (**Valor Marginal**) de la mano de obra sería de 52,7 ptas./horas. Esta cantidad es inferior a la remuneración horaria estipulada como salario mínimo para el peón eventual de las provincias algoneras andaluzas en las fechas en que se realizaron los cálculos: unas 380 ptas/hora, incluida la Seguridad Social.

Por el contrario, si la parcela de algodón fuese recogida *mecánicamente*, 1 Ha cultivada de algodón supondría un **Ingreso Adicional** de 105.813 ptas./ha con respecto a una alternativa integrada por los cultivos sustituidos, pero sólo se aumentaría el trabajo total en 1,6 horas, por disminución del trabajo realizado en el algodón en 385 horas totales por hectárea.

Por su parte la remuneración de la mano de obra familiar en algodón con recogida mecánica pasa a ser de 274,8

ptas/hora (con incremento de 222,1 ptas/hora) y se ahorrarían 172 horas de trabajo al titular y su familia. Esta remuneración resulta superior a la percibida en 1990, tanto por los asalariados eventuales como por los de carácter fijo (tractorista por ejemplo).

Todos estos cálculos vienen a demostrar que cultivar algodón es *beneficioso para las explotaciones familiares* al aumentar sus ingresos, si bien en el caso de recolección manual el salario marginal por hora *no llega a alcanzar el valor del salario mínimo establecido*. Esto en el supuesto de que esa mano de obra familiar estuviese buscando trabajo, y en la zona existiera una situación próxima al pleno empleo, lo que en el caso andaluz y extremeño no es el caso por ahora.

B) Explotaciones empresariales

Si en las explotaciones «familiares», los efectos de la ampliación de la superficie algonera dependían de la modalidad de recolección adoptada, más nítidamente se puede comprobar la variación de la rentabilidad del algodón en las explotaciones «empresariales» del Valle del Guadalquivir (Cuadro 8). Así, el cultivo del algodón en sistema de producción manual proporciona en la actualidad unos márgenes tan bajos que lo sitúan en el umbral de la rentabilidad económica para el tipo de explotaciones «empresariales». Hay que ir más a consideraciones político-sociales para explicar su mantenimiento.

Sin embargo, y eso se deduce del Cuadro 7, su efecto ocupacional y sobre los ingresos de los trabajadores eventuales es *positivo*. En situaciones de paro y falta de oportunidades de empleo, el algodón contribuye a paliarlas aportando 360 horas/ha adicionales y unos ingresos extras de 150.813 ptas./ha en el año 1990, cifras nada desdeñables.

En cuanto al cultivo del algodón *recogido con cosechadora éste es perfecta-*

mente competitivo. Una ampliación de la superficie cultivada proporcionaría a estas explotaciones empresariales mayores beneficios.

En la modalidad de recolección manual, sin embargo, los resultados en términos de empleo y de ingresos de los asalariados sólo resultan positivos comparándolos con los de los cultivos más extensivos, y son del mismo orden que los del maíz. en cuanto la sustitución fuese a costa de aprovechamientos más intensivos como hortalizas, forrajes y ganadería, e incluso remolacha, el efecto beneficioso de cultivar algodón se reduce o incluso resulta negativo.

3. DÉBILES EFECTOS SOBRE EL CONSUMO Y LA SITUACIÓN DE LOS MERCADOS COMUNITARIOS

En la campaña 1988/89. la participación de la CE en la producción mundial de fibra de algodón (263.000 Tn) representó el 1,6% del total, el 64% del cual fue producido en Grecia y el 36% restante en España. Frente a ello las importaciones comunitarias de fibra ascendieron a más de 1,2 millones de Tn., suponiendo un 3,6% del valor de todas sus importaciones; en tanto que las españolas representaron el 3,4% de las importaciones españolas.

Así las cosas, la ampliación de la producción comunitaria de algodón, —o el mantenimiento de la actual fase favorable—, no parece que vaya a tener una influencia relevante ni sobre la balanza comercial española y del resto de la CE, ni sobre la situación del mercado mundial en donde además están presentes un gran número de países. Otro caso sería a nivel de país concreto, como es el caso de algunos de los A.C.P., de donde ya se han alzado discrepancias.

Tampoco el incremento de la producción interna repercutiría de modo perceptible sobre los gastos de los consumidores comunitarios conocidas sus cifras anuales

de consumo: 5 Kgs. de algodón bruto per capita.

Y, como advertiremos, tampoco en la financiación de la PAC, porque las subvenciones otorgadas a la producción, más la política aduanera y de contingentes seguida hasta ahora, no gravan excesivamente sus gastos financieros.

Evidentemente otras producciones se ven perjudicadas con la expansión del algodón. Han sido, y por el momento, los cereales para consumo humano y animal, semillas oleaginosas y remolacha, todas con un mercado muy regulado y, en la mayoría de los casos, excedentarias. Con respecto a los productos hortofrutícolas, con los que el algodón en cuanto a gastos financieros sale favorecido, compete en un área reducida y, por consiguiente, los efectos son mínimos.

También habría que considerar para determinar la oferta de algodón a medio plazo la influencia que ejercen los precios y umbrales establecidos de los productos directamente competidores con él, y en algún caso, —como las oleaginosas—, la aproximación de precios y la reforma de las O.C.M. En principio, de no mediar modificaciones sustanciales, empeorará la situación para la remolacha y el maíz, y podría mejorar para casi todos los hortofrutícolas, mientras quedarían el trigo y las semillas oleaginosas en una situación intermedia.

Todo ello está condicionado por otro aspecto cual es el de los acuerdos comerciales suscritos, o por suscribir, por la CE. entre éstos cabe destacar la renovación del firmado con los países ACP de la Convención de Lomé sobre estabilización de los precios de sus productos agrícolas, y al resultado de las modificaciones de los acuerdos del GATT conocido como Ronda Uruguay. Lo que enlaza con la respuesta que, más bien pronto que tarde, habrá que dar a las presiones antiproteccionistas que llegan de la Comunidad procedentes de países iberoamericanos, asiáticos y de Oceanía, con una industria textil en expan-

sión y bastantes de ellos agobiados por el problema de la deuda externa.

4. REPERCUSIONES MODERADAS EN LOS GASTOS DEL FEOGA

El aumento de la superficie de algodón en Grecia y posteriormente también en España, ha supuesto, sin duda, mayores gastos para la PAC en concepto de ayuda compensatoria por la diferencia de los precios del algodón interior y el «teórico» del mercado mundial.

No obstante, para hacer una comparación completa sería preciso conocer el montante exacto *ceteris paribus* de los ahorros producidos al FEOGA por la eliminación paralela de las ayudas a los productos a las cuales sustituye el algodón. Su conocimiento exigiría una análisis profundo de la regulación de sus mercados y la evolución de los precios en la CE y el mercado mundial. Este análisis no fue posible hacerlo en el marco de este trabajo, pero sí cabe hacer algunas consideraciones:

a) En estos momentos (Febrero, 1991) la CE debe aportar entre 50 y 55 ECUS por cada 100 Kilos de algodón, como ayuda compensatoria. Con unos rendimientos medios actuales de alrededor de los 3.000 Kgs/ha, en España, —algo menos en Grecia—, el gasto comunitario en ayuda para sembrar una hectárea adicional de algodón oscila entre 200–240.000 ptas. Estas cantidades representan el 60–70% del producto bruto de 1 Ha de algodón español en este año, y estaban cercañas al 85% de su coste de producción.

Estos gastos comunitarios, están sin embargo, sometidos a las fluctuaciones de los mercados productores y a sus repercusiones en las cotizaciones internacionales de la fibra. A mediados del año 1986, según varias fuentes (Cotton World, CCIA, etc.), los precios eran los más bajos

de la década y no llegaban a cubrir los costes de producción en muchos países. Desde entonces se recuperaron en 1987, para volver a caer en 1988 a niveles próximos a los de 1986, e iniciar recientemente una recuperación.

b) Aun con esta «desfavorable» evolución de los precios y el crecimiento del área cultivada, la ayuda de la CE a la producción no llegó en 1987/88 a los 800 millones de ECUS, representando el 1,4% de los gastos del FEOGA Garantía en dicha campaña que, junto a la pasada (646 millones, datos provisionales), han sido las dos campañas más gravosas. Es decir que la influencia sobre el presupuesto comunitario de la protección al algodón, sin ser desdeñable, tampoco es para hacer sonar la alarma. Es verdad, sin embargo, que la superficie cultivada sera sólo un 0,6% de su SAU.

c) Y es que aunque la cotización del algodón ha evolucionado más positivamente en el mercado mundial que los precios de otros productos, en la CE también lo ha hecho, tal y como se comprueba en los precios facilitados por la FAO⁽⁸⁾. Sería preciso un más largo plazo —que hasta ahora no es posible para el algodón de la CE— para evaluar las reacciones de la oferta comunitaria de productos agrícolas a una situación cambiante, y no a la actual de estabilización en los mercados mundiales.

d) Y lo dicho en el párrafo anterior es válido tanto para los productos con precio garantizado frente a la importación (sistema de eficiencia payment), como para aquellos en que se pretende conseguir el autoabastecimiento con régimen completo de ayudas a su producción.

e) Cumpliéndose esos supuestos, la diferencia entre los gastos marginales/ha en el algodón y los gastos marginales/ha en otro cultivo, sería igual a la diferencia entre sus correspondientes productos brutos.

(8) Según FAO (1989): Prix des produits et des certains moyens de production en Europa et en Amerique du Nord 1987/88. Hay números de campañas anteriores.

Retomando el ejemplo de la alternativa cultural del punto 2 del apartado III, con los rendimientos y precios al productor de la campaña 1987/88, el cultivo de 1 ha. de algodón ha generado al FEOGA unos gastos que estimamos oscilan entre 2.200 y 2.500 ECUS/ha (350-400.000 ptas./ha), incluyendo en ello tanto la ayuda a la compensación de precios como las ayudas estructurales a la mecanización de la recolección (Títulos I y II del Reglamento (CEE) 389/82 y Reglamento (CEE) 3465/87; y R.D. 1076/86 para el caso español).

Faltaría, sin embargo, comparar en un proceso similar cuáles han sido las cantidades ahorradas en concepto de ayuda comunitaria para los cultivos sustitutivos y/o competitivos con el algodón, que también gozan de precios protegidos. A vue-lapluma, y tomando en consideración sólo los gastos comprometidos por el FEOGA sección Garantía para 1989 para todos los productos, estos gastos ascienden a 45.600 ptas. por hectárea cultivada, cifra que es notablemente inferior a la empleada en ayudar a 1 Ha. de algodón.

f) Esta situación, sin duda preocupante, debe, no obstante, matizarse en función de la producción bruta de cada una de las producciones. La del algodón (en torno a las 340.000 ptas./ha en 1986/87, y más de 350.000 en 1990/91), supera a la gran mayoría de los cultivos competidores, y refleja una mayor posibilidad de creación de riqueza y empleo, a tener presente a la hora de proteger y ayudar a unas producciones u otras. Aparte de servir de materia prima para la industria textil.

Estas conclusiones, que revelan efectos positivos pero que no nos atrevemos a calificar como absolutamente favorables para la producción comunitaria de algodón, deben tomarse con precaución, y, desde luego a título indicativo, porque las

hipótesis se plantean ahora en una evolución regular de precios en los mercados mundiales y la CE, y éstos pueden sufrir, —como pasó a mediados los años 70—, variaciones importantes, y también porque en algún caso —ante la ausencia de mejor información—, hemos partido de supuestos no totalmente contrastables y garantizados en fuentes oficiales, tanto españolas como comunitarias.

5. EFECTO POSITIVO SOBRE LAS RENTAS SALARIALES, PERO IRREGULARIDAD EN EL EMPLEO

El incremento de los gastos por parte del FEOGA en la promoción del algodón ha sido matizado a la vista de sus favorables repercusiones sobre los ingresos de los agricultores y de las zonas algodoneras, y también cabe hacerlo por sus efectos sobre las rentas familiares y el empleo.

Si debido a las altas cotas de desempleo en el campo andaluz estimamos como nulos los costes de oportunidad del empleo adicional demandado, —metodología válida para estudios económicos hechos en zonas con problemas de paro como la estudiada—, la influencia sobre los ingresos de las explotaciones familiares, o sobre la mano de obra no familiar, resulta más positiva a través de la subvención a los cultivos que la inversión institucional en jornales para luchar contra el paro rural, lográndose además un aumento de las prestaciones económicas y sociales del conjunto de las economías locales hacia el sector agrario.

Así lo hemos demostrado en dos trabajos realizados en Posadas y Fuente Palmera⁽⁹⁾ e incluso en el apartado I de este trabajo. En los tres casos la remuneración marginal de la hora de mano de obra trabajando en la producción agrícola es infe-

(9) Calatrava et alli (1981). El empleo de la mano de obra en los regadíos del Valle Medio del Guadalquivir: El caso de Posadas (Córdoba). Comunicaciones INIA, serie Economía y Sociología Agrarias. Nº 10. Mapa. INIA.

Varios (1986). Evaluación del impacto socioeconómico de grandes proyectos de regadío: Aplicación a la zona regable de Fuente Palmera (Córdoba). Comunicaciones Agrarias. Serie Economía y Sociología Agrarias, nº 1. Consejería de Agricultura y Pesca. DGIEA. Junta de Andalucía.

rior al coste de la misma haciéndolo en otro tipo de ocupaciones. Lo que no deja de ser interesante para una región como la andaluza en donde los problemas sociales del campo distan de estar resueltos.

Pero este impacto positivo no está tan claro en el algodón como pudiera parecer a primera vista y afirman triunfalmente algunos dirigentes políticos y sindicales. Y ello, a nuestro juicio, por 3 razones:

1. Por la disminución progresiva de la rentabilidad del algodón derivada de las alzas salariales que están haciéndolo menos competitivo, sobre todo en la modalidad de recolección manual.

2. Y, conexo con lo anterior, el obligado mantenimiento de unos precios al productor elevados, que exigen cuantiosas ayudas compensatorias y, de paso, justifican la protesta de los consumidores y de los tradicionales suministradores de esta materia prima, con EE.UU. a la cabeza.

3. Y porque, básicamente, su demanda de mano de obra se presenta en el corto período de la recolección. Lo que en Levante, aún tratándose de explotaciones minifundistas y más diversificadas, y en algún lugar de Andalucía ante el espectacular aumento del área cultivada en la campaña 1988/89, ha provocado ya problemas de escasez.

En definitiva, y resumiendo, no vemos claro que cultivar algodón en la modalidad de recolección manual, con costes de producción cada año más elevados, sea beneficioso a medio plazo para las explotaciones de tipo empresarial, ni tampoco para la estabilización del empleo.

Por el contrario en caso de conseguirse el objetivo previsto de mecanizar la recolección del 70% de la superficie, la ayuda directa a los precios podría disminuir, e incrementarse su rentabilidad, si bien disminuyéndose evidentemente el empleo y los salarios proporcionados por el cultivo.

IV CONCLUSIÓN

Hemos tratado de analizar el lugar del algodón en las explotaciones agrarias (tanto «empresariales» como «familiares»), su competitividad en relación con otras producciones, y estudiado las repercusiones económicas y sociales derivadas de la ampliación del área cultivada.

En estos momentos, de conseguir una ampliación del umbral de producción para Grecia y España hasta un millón de Tm, lo que permitiría percibir un precio próximo al garantizado (139 ptas./Kg), es de esperar que se mantenga el interés por el algodón, especialmente en el Valle del Guadalquivir. Ello repercutirá favorablemente sobre los ingresos de las explotaciones y las expectativas de empleo, si bien originará mayores gastos al FEOGA Garantía. Y es así porque la producción algodonera española —y también aunque menos la griega— es poco competitiva a escala mundial, al tener costes de producción, —y en definitiva ello repercute en los precios—, superiores a la mayoría de países algodoneros.

Lo que constituye un freno al fomento comunitario de una producción localizada en 2 países (en Italia hay intentos de reintroducirla). Especialmente cuando se parte de un régimen de intercambios comerciales exteriores liberalizado y sujeto a los acuerdos en el seno del GATT. La expansión, o al menos el mantenimiento de una oferta como la de la campaña 1988/89 (en torno a las 375.000 Tn. de algodón bruto en 137.000 Has en España) sólo parece pues posible por medio de una mejora de su competitividad, a través de un redoblado esfuerzo en la mecanización y modernización del cultivo, que permitiera un ahorro en subvenciones a la producción para aplicarlas al incremento (o mantenimiento) del área cultivada.

Por otro lado, el establecimiento reciente de la ayuda a los agricultores que posean menos de 2,5 has ha beneficiado la devaluación de su moneda (frente a la revalorización de la peseta) a los peque-

ños productores griegos (que suponen más del 50%), mientras que los productores españoles sólo representaban en torno al 10% del total.

Restaría aún analizar, ya que sólo se han expuesto algunas ideas, si a largo plazo se consiguen efectos más beneficiosos sobre las zonas algodoneras expandiendo el algodón, o mediante

otros programas de empleo alternativos, procedentes tanto del sector agrario como de fuera de él. En todo caso, hay que hacerle justicia reconociéndolo, como alivio al paro agrícola ha cumplido, a lo largo de muchos años, un papel relevante en importantes zonas andaluzas que, como otras de Grecia, figuran entre las más desfavorecidas de la Comunidad Europea.

Cuadro 4.

COSTES DE PRODUCCIÓN DE ALGODÓN BRUTO. CAMPAÑA 1982/83

Labor o Tarea Agrícola	Egipto		Grecia		Israel		Pakistán		España		Siria		Turquía*		USA**	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
Mano de obra	227,4	20,2	454,4	16,8	308,3	9,5	40,2	9,3	350	13,4	411,5	18,2	188,8	10,6	28,7	2,5
Energía y maquinaria	115,3	10,3	508,3	18,8	306,1	9,4	33,7	7,8	194	7,4	433,3	19,2	253,3	13,5	100,3	8,7
Semillas	6,4	0,6	37,9	1,4	30	0,9	4,8	1,1	86	3,3	18,5	0,8	78,4	4,5	17,3	1,5
Fertilizantes	129,6	11,5	84,8	3,1	174,7	5,4	34	8,0	250	9,5	129,5	5,7	310,5	17,8	47,2	4,1
Herbic. y Fitosanit.	35,5	3,2	72,7	2,7	276,3	8,5	55,9	12,9	218	8,3	35,9	1,6	310,5	17,8	47,2	4,1
Riegos	-	-	45,4	1,7	368,4	11,3	24,2	5,6	39	1,5	179,5	7,9	17,5	1,0	12,9	1,1
Otros	31,9	2,8	20,1	0,7	333,5	10,3	-	-	-	-	149,4	6,6	14,4	0,8	217,5	18,9
Subtotal Prerecolección	546	48,6	1.223,7	45,3	1.799,3	55,3	193,3	44,7	1.137	43,4	1.357,7	60,0	8.399	48,2	540,3	46,9
Mano de obra recolec.	383,9	34,2	50	1,9	57,4	1,8	29,2	6,8	761	29,1	288,5	12,7	223,1	12,8	-	-
Energía y maquinaria	-	-	149,7	5,5	224,4	6,9	-	-	26	1,0	-	-	-	-	86,7	7,5
Otros	-	-	11,4	0,4	96	2,9	-	-	-	-	-	-	104,6	6,0	-	-
Subtotal recolección	383,9	34,2	211,1	7,8	377,7	11,6	29,2	6,8	787	30,1	288,5	12,7	327,7	18,8	86,7	7,5
Transportes	-	-	84,1	3,1	35	1,1	7,1	1,6	26	1,0	64,6	2,9	360,1	20,7	54,9	4,8
Desmolado	-	-	336,4	12,4	370	11,4	65,5	15,6	275	10,5	153,9	6,8	-	-	114,2	9,9
Otros (Intereses etc)	-	-	313,3	7,9	530	16,3	23,2	5,4	63	2,4	89,7	4,0	-	-	164,1	14,3
Total costes directos	929,9	82,8	2.068,6	76,5	3.112	95,7	320	74,1	2.288	87,4	1.954,4	86,4	1.527,7	87,7	960	83,4
Gastos generales	193,6	17,2	633,9	23,5	141,5	4,3	112,2	25,9	330	12,6	307,7	13,6	214,3	12,3	191,8	16,6
Costes totales	1.123,5	100,0	2.702,5	100,0	3.253,5	100,0	432,5	100,0	2.618	100,0	2.262,1	100,0	1.742	100,0	1.152	100,0
Rendimientos (Kgs/Ha)	2.703		2.335		4.825		1.153		3.150		2.500		2.846		1.240	

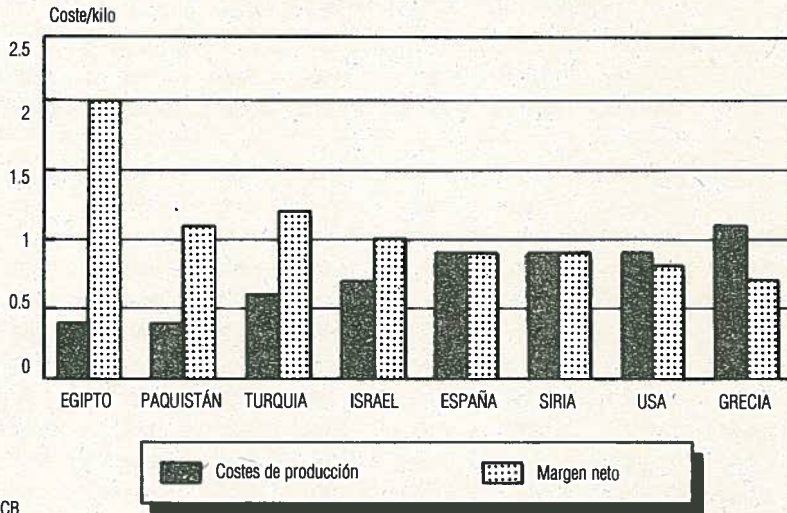
* Campaña 1981/82 ** Promedio de las 4 zonas algodoneras de USA: Sudeste, Delta Missisipi, Vegas del Sur y Suroeste y conversión de acres a Ha y libras a Kgs.

Fuente: CCIA (Octubre 1983. Survey of cost of production of raw cotton. Elaboración propia.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE ALGODÓN

Gráfico 1.

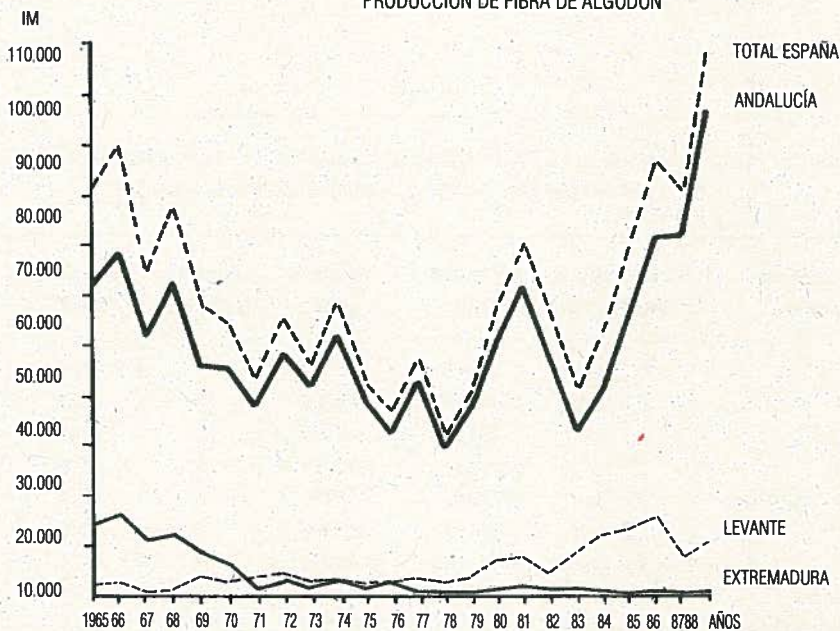
COMPARACIÓN DE COSTES DE PRODUCCIÓN Y MARGEN NETO POR PAÍSES. CAMPAÑA 1982/83



Fuente: CCIA y HCB

Gráfico 2.

PRODUCCIÓN DE FIBRA DE ALGODÓN



Fuente: MAPA y elaboración propia

Cuadro 5.

EVOLUCIÓN RELATIVA DE LOS PRECIOS DEL ALGODÓN Y DE OTRAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS EN ESPAÑA Y LA CE
(CON RESPECTO AL PRECIO ANUAL DEL TRIGO)

		1980 PRECIO	1981 INDICE	1982 INDICE	1983 INDICE	1984 INDICE	1985 INDICE	1986 INDICE	1987 INDICE
Trigo	España	16,75	100	100	100	100	100	100	100
	CE	16,5	100	100	100	100	100	100	100
Maíz Grano	España	15,52	97	97	110	108	101	104	99
	CE	16,2	100	102	104	108	113	99	100
Algodón	España	76,00	452	441	471	467	415	424	502
	CE	67,2	450	562	650	781	989	980	1.182
Remolacha	España	3,86	27	28	29	28	26	25	26
	CE	5,7	27	27	30	30	32	33	33
Girasol	España	31,01	226	191	210	192	190	242	176
	CE	35,5	218	226	238	245	250	234	219
Coliflor	España	23,46	111	109	120	120	134	115	143
	CE	19,3	130	115	112	128	216	129	200
Tomate	España	15,19	100	110	85	104	101	92	111
	CE	9,7	55	46	60	66	60	68	70
Alfalfa	España	2,10	14	13	12	11	10	13	11
	CE	2,7	73	78	87	82	71	77	64
Leche vaca	España	21,12	126	124	126	134	131	129	126
	CE	22,7	133	134	133	140	152	150	157

Fuente: Anuario de Estadística Agraria (España) y EUROSTAT (CE). Elaboración propia.

Cuadro 6.

MÁRGENES BRUTOS Y HORAS DE TRABAJO DE PRODUCCIONES REEMPLAZADAS POR 1 HA DE ALGODÓN EN REGADÍO EN EL VALLE
DEL GUADALQUIVIR. (EXPLORACIONES FAMILIARES. CAMPAÑA 1990/91)

Cultivo o sistema de Producción	Superficie Reemplazada	Margen Bruto	Pérdida (ptas.)	Horas (totales)	Pérdida (horas)	H.T.F.
Trigo	0,2 Has	32981	-6596	3	-0,06	2,8
Maíz grano	0,3 Has	86818	-26025	11	-3,3	21,6
Trigo-sorgo	0,1 Has	79273	-7927	5	-0,5	4,4
Girasol	0,2 Has	56053	-11211	8	-1,6	10,4
Remolacha azucarera	0,1 Has	127249	-12725	58	-5,8	15,8
Melón	0,1 Has	367899	-36790	76	-7,6	14,8
Total	1,0 Has	—	-101294	—	-19,4	69,8
Algodón manual	1,0 Has	—	113628	—	21	242
Algodón mecanizado	1,0 Has	—	252107	—	234	70

Fuente: Elaboración a partir de datos estadísticos de Delegaciones Provinciales de Agricultura y encuestas y entrevistas realizadas en el proyecto 1436/82 CAICYT.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE ALGODÓN

Cuadro 7.

MARGENES GLOBALES Y HORAS DE TRABAJO DE PRODUCCIONES EN REGADÍO REEMPLAZADAS POR 1 HA DE ALGODÓN EN EL
VALLE DEL GUADALQUIVIR
(EXPLOTACIONES EMPRESARIALES. CAMPAÑA 1990/1991)

Cultivo o sistema de producción	Superficie Reemplazada	Margen Global	Pérdida (ptas.)	Horas totales	Pérdida (horas)
Trigo	0,2 Has	31425	-6285	17	-3,4
Maíz Grano	0,3 Has	59434	-17830	83	-24,9
Trigo-sorgo	0,1 Has	62163	-6216	49	-4,9
Girasol	0,2 Has	54375	-10875	36	-7,2
Remolacha azucarera	0,1 Has	76042	-7604	210	-21
Espárragos	0,1 Has	193186	-19319	553	-55,3
Total	1,0 Has	-	-68129	-	-116,7
Algodón manual	-	-	28544	-	91
Algodón mecanizado	-	-	116455	-	476

Fuente: Elaboración a partir de datos estadísticos de Delegaciones Provinciales de Agricultura y encuestas y entrevistas realizadas en el proyecto 1436/82 CAICYT.

I.6. LA POLÍTICA DEL ALGODÓN EN ESPAÑA

JOSÉ A. MORCILLO

SITUACIÓN DEL CULTIVO EN ESPAÑA, ANTES DE LA ADHESIÓN A LA C.E.E.

REFERENCIA HISTÓRICA

Las primeras referencias existentes sobre la aparición de esta planta y su posterior cultivo en España, se remontan a la dominación árabe a finales del siglo IX. Su cultivo tradicional a lo largo de los siglos, fue el realizado en huertas con superficies reducidas, o meramente como planta de uso ornamental, así consta en varios archivos históricos de diferentes pueblos y ciudades andaluzas, muy distantes entre sí, existiendo constancia del cultivo tanto en Ecija, como en Motril o en el norte de la provincia de Cádiz, lo que dio posteriormente en nombre a uno de sus municipios actuales (Algodonales).

El auge del cultivo en Norteamérica durante los siglos XVIII y XIX en grandes extensiones y con unos costes mínimos dada la peculiaridad en la mano de obra utilizada, tanto en el cultivo como en la posterior desmotación, originaron la decadencia de este cultivo en España, que prácticamente acabó por desaparecer cuando en la segunda mitad del siglo pasado, mediante el denominado decreto Figuerola, se estableció una reducción de aranceles a la importación de algunos productos entre ellos el algodón, dado el interés creciente de abastecerse de materias primas baratas, que ya mostraba la incipiente industria textil de Cataluña.

Es decir, por primera vez se presentaban algunas de las causas que reiteradamente a lo largo de la historia más iban a influir en el desarrollo y evolución del cultivo algodonero tanto en España, como en el resto del mundo, estas son:

- Situación política mundial.
- Precios internacionales en el mercado algodonero.
- Políticas intervencionistas.
- Diferencia de intereses de los sectores productores e industriales.
- Conflictividades sociales.
- Competencia con otras fibras principalmente sintéticas.

ACTUACIONES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL CULTIVO

Es al finalizar la I Guerra Mundial, cuando dadas las grandes dificultades de abastecimiento, con subidas espectaculares en los precios internacionales, se produjo una situación que actuó como detonante para que resurgiera en España este cultivo, dadas las aspiraciones de la Industria Textil, que reiteradamente manifestaba ante los poderes públicos la necesidad de poder contar con una fuente regular de abastecimiento, argumentando entonces a su favor, el gran desequilibrio que estaba produciendo en la balanza de pagos nacional, la importación de fibra de algodón a unos precios elevados y la no menos necesaria ocupación laboral de un gran número de obreros, que empleaba dicha industria, en unos momentos bastante preocupantes, dada la conflictividad laboral existente.

A tenor de ello, el Gobierno dictó el 1 de julio de 1923 las disposiciones concernientes a la creación de un Organismo denominado: «Comisaría Algodonera del Estado» al que se le encomendaron las funciones de divulgar las conveniencias de reimplantar este cultivo. Dentro de este organismo se creó un Comité en Sevilla, que dio pie a la instalación de la factoría

algodonera de Tabladilla, a partir de este momento, se puede considerar que el algodón cuenta con vida oficial propia.

En 1930 y como un apéndice más de la gran recesión económica mundial, el mercado del algodón también se hunde y la situación del cultivo en España vuelve a ser crítica, empezando a rehacerse a partir de 1932 con la creación del Instituto de Fomento del Cultivo Algodonero y la mejora del mercado internacional.

Así, en dicha década de los 30, la superficie media cultivada en España ya alcanzó las 12.000 ha.

Terminada nuestra guerra civil, se inicia otra nueva etapa política que incide en el desarrollo del cultivo, con la aplicación de la Ley de 13 de agosto de 1940, sobre racionalización y fomento de las fibras textiles, donde se declaraba de necesidad y utilidad pública, la producción de algodón y se apuntaba, la posibilidad de hacer obligatorio su cultivo en determinadas zonas, la constitución de Entidades Concesionarias y la creación del Instituto de Fomento de las Fibras Textiles, en él, quedaba incluido el Servicio del Algodón.

Es en 1942 en plena II Guerra Mundial, cuando por primera vez se supera la cifra de 30.000 ha. sembradas de algodón, incrementándose paulatinamente este cultivo año tras año, al irse instaurando en nuestro país una política autárquica, como consecuencia de la carencia de divisas, la escasez de materias primas, el aislamiento internacional y buscando, además, una mayor ocupación en la población rural, que atravesaba una grave situación socioeconómica. Dichas causas, originaron que la superficie media cultivada entre 1940 y 1949 alcanzase las 40.000 ha.

Esta invariable situación, incluso acentuada en la década siguiente, originó que la superficie media de cultivo, ascendiera a 126.000 ha., con un máximo en 1959 superior a las 225.000 ha.

En los primeros años de la década de los 60, la situación aún permanece, alcanzándose en 1962 el máximo histórico de superficie cultivada de algodón en España, con 346.000 ha., (56% en secano). A partir de esta fecha, al desaparecer de una parte las causas que dieron lugar al desarrollo de este cultivo y de otras, a las inevitables pugnas de intereses entre el sector productor (agricultores y desmotadores) e industrial (hilaturas y textiles) ya que mientras los primeros querían se estableciesen unos precios de garantía, los segundos luchaban por una libertad de importación, dado el bajo precio que alcanzaba el algodón en los mercados internacionales, principalmente a causa del «dumping» que realizaban los EE.UU., la superficie empezó a decrecer, afectando, sobre todo, a las siembras de secano, así en 1970, de las 90.000 ha. sembradas, ya sólo el 16,6% se cultivaron en dichas tierras.

Si a la desaparición de los motivos ya señalados, que repercutieron negativamente en el mantenimiento de la superficie cultivada en años anteriores, añadimos: los grandes excedentes de algodón producidos tanto en EE.UU. como en otros grandes países productores, que originaron, a mediados de la década de los 70, fuertes descensos en el precio internacional del algodón; nuestra buena disponibilidad en divisas para adquirir dicho producto en el mercado mundial y la escasa mecanización del cultivo a pesar de la poca existencia de paro agrario, es fácil comprender el porqué se llega al año 1978 con una superficie cultivada en España menor de 44.000 ha. de algodón.

Ante esta situación, se estudia por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, con la intervención de las centrales sindicales, un acuerdo quinquenal, cuyas directrices se reflejan en el preámbulo del Real Decreto 927/1979 de 13 de febrero, sobre la regulación de la campañas 1979/80 a 1983/84, cuyo resumen esquematizado, fue como sigue:

Cuadro nº 1.

Campaña	Superficie (ha.)		Grado mecanización (%)		Nº de Máquinas		Miles de jornales	
	Previsión	Realizado	Previsión	Realizado	Previsión	Realizado	Previsión	Realizado
1979/80	48.000	46.662	25	2,9	200	70	2.814	3.339
1980/81	58.000	58.016	47	3,2	450	150	2.844	4.074
1981/82	68.000	72.209	62	6,5	700	158	2.874	4.546
1982/83	79.000	49.396	76	8,6	1.000	202	2.850	3.286
1983/84	90.000	39.606	87	16,8	1.300	202	2.826	2.087

Del análisis de estos resultados, se deduce como las evoluciones de:

- La superficie, debido de una parte, al desequilibrio existente entre el precio del algodón y el alcanzado por otros cultivos sustitutivos y de otra, a la acentuada sequía vivida en los últimos años del plan.

- El grado de mecanización, casi nulo a causa del renacimiento acusado del paro agrario, con importantes conflictos sociales, que se fueron mitigando al final del plan, pudiendo adquirirse cuarenta unidades cosechadoras, para ser usadas en régimen de cooperativa.

- El número de jornales, que si bien al principio del plan al incrementarse la superficie y no el grado de mecanización, experimentaron un alza espectacular, al finalizar el mismo, se produjo el efecto contrario debido al incremento de los costos. son negativas, por lo que los objetivos del plan no se pudieron cumplir, agravándose aún más la situación del cultivo, alcanzándose así en la campaña 1983/84 un nuevo récord histórico, ya que se sembraron menos de 40.000 ha. de algodón, circunstancia que no ocurría desde 1950 y cifra desalentadora y nefasta al vislumbrarse ya nuestra posible entrada en la CEE.

Dada esta situación caótica, la Administración, establece un nuevo marco legal, para regular este cultivo, a través del Real Decreto 833/84, de 11 de abril, donde se establecían las condiciones generales básicas aplicables al quinquenio 1984/85-1988/89, que se irían comple-

tando en cada campaña con las correspondientes disposiciones.

Los objetivos perseguidos, a través de diversas líneas de actuación, fueron:

- Alcanzar en cinco años una superficie de cultivo de 100.000 ha.

- Lograr un grado de mecanización del 70%.

- Progresar tecnológicamente en los medios de producción.

- Mantener el alto nivel de rendimientos.

- Regular correctamente el mercado.

- Reducir los costos de intervención.

- No perder los mercados exteriores, sobre todo los europeos.

- Estabilizar el cultivo y los puestos de trabajo de carácter fijo.

- Mantener altos niveles de ocupación laboral temporal.

- Fomentar el asociacionismo.

- Colocar el cultivo en una situación favorable, de cara a nuestra integración en la CEE.

Al producirse dicha adhesión el 1º de marzo de 1986 y someterse desde ese mismo momento el algodón, al régimen especial establecido para este producto en el Protocolo nº 4 del Acta de Adhesión de Grecia a la CEE, con sus regímenes de precios y ayudas, la situación y el fundamento del plan cambiaron sustancialmente, lo que no fue óbice para que buena parte de los objetivos marcados en el mismo se alcanzasen, como se puede comprobar en el cuadro de resultados que figura a continuación, al coincidir los obje-

tivos perseguidos en gran medida, con los buscados por el régimen comunitario, que básicamente se pueden resumir en:

- Sostener la producción de algodón en las regiones de la CEE donde sea importante para la economía agrícola.

- Permitir una renta equitativa a los productores de algodón.

- Estabilizar el mercado mediante mejoras estructurales concernientes a la oferta y a su puesta en el mercado.

Cuadro nº 2.

Campaña	Superficie (ha.)	Grado mecanización (%)	Nº de máquinas	Miles de jornales
1984/85	60.066	24,7	247	3.641
1985/86	62.190	28,1	291	3.690
1986/87	80.583	34,6	448	4.425
1987/88	81.306	47,2	628	4.161
1988/89	135.473	52,6	(*)687	6.942

1) Dado el gran incremento de la superficie a recolectar durante esa campaña, se calculó una recolección media por cosechadora a lo largo de la misma de 250.000 Kg. frente a los 200.000 Kg. recolectados en una campaña normal.

SISTEMAS DE REGULACIÓN VIGENTES PREVIOS A LA INTEGRACIÓN

El sistema de regulación del algodón, tenía como objetivo primordial la comercialización del producto nacional en concurrencia con el de otros países, a la vez que se incentivaba la productividad y aseguraba una renta adecuada a los agricultores; para su consecución se utilizaron los siguientes mecanismos:

- Sistemas de compensación de precios

Todo el algodón fibra nacional, percibía una compensación en forma de subvención, calculada como diferencia entre el precio teórico al que resultaba el algodón de importación y el nacional una vez situado en las zonas de consumo.

- Ayudas a la exportación

Con el fin de poder comercializar el algodón español en los mercados exteriores, las regulaciones de campaña tenían previsto en los últimos años, unas ayudas a la exportación, situadas a un nivel tal, que permitieran situar el producto nacio-

nal en los mercados internacionales, en las mismas condiciones de competitividad que el de otros países.

- Medidas para mejoras del sistema productivo

Dentro de ellas, y con carácter prioritario, fue principalmente la mecanización de la recolección, la más influyente en la reducción de costes de producción. En concreto, los incentivos a la mecanización consistieron en dos tipos de acciones:

- * Subvenciones directas para la compra de cosechadoras de algodón y maquinaria auxiliar.

- * Primas complementarias al precio del algodón percibido por los agricultores, en caso de que se obtuvieran índices mínimos de mecanización.

También cabe recordar en este apartado los trabajos realizados sobre:

- * Mejora y difusión tecnológica del cultivo, tanto mediante la investigación por parte del INIA como a través del programa de Fincas Colaboradoras de la D.G.P.A.

- Precio mínimo al agricultor

Con el fin de asegurar unas rentas adecuadas a los cultivadores de algodón, se establecían precios mínimos a pagar por los industriales, por el algodón adquirido a los agricultores. Este precio, estaba en función de las calidades del algodón y de su contenido en humedad e impurezas.

Finalmente, y con la misma finalidad de asegurar unas rentas adecuadas, los agricultores disponían de unos anticipos de campaña, a intereses reducidos, dirigidos a financiar los gastos de cultivo anuales.

SITUACIÓN DEL CULTIVO EN ESPAÑA, DESDE EL MOMENTO DE LA ADHESIÓN A LA C.E.E.

ORGANIZACIÓN DEL SECTOR EN LA CEE

En la CEE, no existe una Organización Común de Mercados específica para el algodón, sino que este cultivo, está sometido a un régimen especial establecido en el Protocolo nº 4 del Acta de Adhesión de Grecia a la CEE, modificado posteriormente por el Protocolo nº 14 del Acta de Adhesión de España y Portugal, cuyo contenido resumido es el siguiente:

Productos que comprende:

Algodón no desmotado.

Campaña de comercialización.

Abarca el período comprendido entre el 1 de septiembre y el 31 de agosto del año siguiente:

Régimen de precios

Por cada campaña se fijan los siguientes precios:

- Precio objetivo, que para la campaña 1993/94 es de 101,46 Ecus/100 Kg., cantidad que se mantiene en realidad prácticamente inalterable desde nuestra adhe-

sión, pues si bien antes de 1991/92, era de 95,86 ó 96,02 Ecus/100 Kg., la subida experimentada se fijó directamente en función de la nueva definición de la calidad tipo y de la consecuente disminución que experimentó la C.M.G.

- Precio mínimo, que para la campaña 1993/94 es de 96,39 Ecus/100 Kg., cantidad que se ha mantenido en realidad igualmente inalterable desde nuestra adhesión.

Se determina periódicamente:

- El precio del mercado mundial, en función de las ofertas y de las cotizaciones registradas en dicho mercado.

Régimen de ayudas

a) Ayuda a la producción. Este importe se establece periódicamente en base a la diferencia existente entre el precio objetivo y el precio de mercado mundial. La ayuda, se concede para una cantidad máxima garantizada fijada anualmente para cada campaña y que, para la correspondiente a 1993/94, es de 701.000 Tm. de algodón sin desmontar, ya que se disminuyó en 51.000 Tm. en la campaña 1991/92 por acuerdo del Consejo a la propuesta de precios de la Comisión de aquella campaña, de acuerdo con la nueva definición de la calidad tipo, como ya citamos anteriormente. La ayuda, durante las campañas 1987/88 a 1990/91, se reducía en un 1% del precio objetivo por cada 15.000 Tm. en que se sobrepasaba la cantidad máxima garantizada; no obstante, esta reducción del montante de la ayuda para las campañas 1987/88, 1988/89, 1989/90 y 1990/91, no podía ser superior al 15%, 20%, 25% y 25%, respectivamente. Anteriormente a la campaña 1987/88, el importe de la ayuda realmente abonada, era igual a la ayuda establecida multiplicada por el coeficiente resultante de dividir la cantidad máxima fijada por el Consejo para la campaña, por la cantidad efectivamente producida en la Comunidad. A partir de la campaña 1991/92, la reducción, se estableció mediante una fórmula cuyo resultado aun-

que similar al método anterior, penaliza en proporción a la cantidad exacta en que se sobrepasa la C.M.G. y no por tramos de 15.000 Tm. La ayuda, se concede a través de las empresas desmotadoras, que deben abonar al productor un precio igual al menos al precio mínimo, lo que se justifica mediante la presentación del correspondiente contrato. Para poder acceder a dicha ayuda, es requisito imprescindible que el cultivador haya presentado, dentro del plazo establecido, una declaración de la superficie sembrada de algodón.

b) Ayuda para estimular la constitución y facilitar el funcionamiento de las Agrupaciones de Productores y sus Uniones. Esta ayuda se concede durante los cinco primeros años posteriores al reconocimiento de las agrupaciones, por un importe máximo del 5%, 5%, 4%, 3% y 2% del valor anual de sus productos comercializados en común, sin que puedan sobrepasar tales ayudas, los gastos reales de constitución y funcionamiento administrativo en los respectivos años. (El Reglamento (CEE) nº 389/82, estuvo en vigor hasta febrero de 1992.

c) Ayuda a las inversiones que las Agrupaciones de Productores y sus Uniones efectúen para mejorar las estructuras de la oferta, la comercialización y la calidad. Estas ayudas pueden alcanzar hasta el 50% del coste de la inversión. (El Reglamento (CEE) nº 389/82, finalizó en febrero de 1992).

d) A estas ayudas, hay que añadir la referente a los Pequeños Productores de Algodón, ya que en el Consejo celebrado el 22 de abril de 1989 sobre la propuesta de precios para 1989/90, bajo Presidencia española, se adoptó el compromiso de que la Comisión debía examinar con la cooperación de los Estados miembros productores de algodón y presentar al Consejo antes del 1 de agosto de 1989, un informe sobre la situación de los pequeños productores de algodón acompañado de las propuestas apropiadas si hubiera lugar, aplicables a la campaña 1989/90.

Superados los múltiples retrasos y vicisitudes por los que tuvo que pasar dicho compromiso, por fin se estableció mediante el Reglamento (CEE) nº 1152 del Consejo, un régimen global de ayuda a los pequeños productores de algodón, aplicable a las campañas 1989/90, 1990/91 y 1991/92, la ayuda prevista se fijó en 250 Ecus por hectárea sembrada y cosechada para una superficie cultivada no superior a 2,5 ha., fue prorrogada por otras cuatro campañas mediante el Reglamento (CEE) nº 2054/92 del Consejo.

Régimen de intercambios con los países terceros.

El derecho de aduana a la importación del Arancel Aduanero Común era nulo, no estando prevista ninguna medida restrictiva a la importación.

Período transitorio para España.

Duración.

El período transitorio para el algodón era, el general, de siete años.

Aproximación de precios.

La diferencia entre los precios en la Comunidad y en España antes de la adhesión, era inferior al 3%, lo que permitió la aplicación en España del precio común a partir del 1 de marzo de 1986, este precio objetivo fue de 96,02 Ecus/100 kg., equivalentes en la campaña 1985/86 a 138,63 ptas./kg. de algodón calidad tipo y que si bien no se ha alterado prácticamente en Ecus si consideramos la adaptación del precio a la nueva calidad tipo como ya mencionamos anteriormente; ha representado en la campaña 1993/94, entre 193,16 y 195,13 ptas./kg. como resultado de las diferentes conversiones monetarias existentes entre ambas monedas en esta campaña y a la aplicación de un coeficiente reductor establecido para los precios agrícolas, mediante el Reglamento (CEE) nº 3824/92, de 1,0131088.

Aproximación de ayudas

La ayuda comunitaria a la producción de algodón fue introducida en España a partir del 1 de marzo de 1986. No obstante, para evitar diferencias de tratamiento, se siguió aplicando en España el régimen nacional en vigor hasta el 31 de agosto de 1986, ya que preveía la concesión de ayuda sobre bases comparables a las comunitarias, aunque fuese con diferentes modalidades.

Intercambios:

a) *Intercambios entre España y la Comunidad a diez.*

Los derechos de aduana a la importación fueron suprimidos progresivamente a lo largo de los siete años de período transitorio, sin que esté previsto ningún tipo de restricciones a los intercambios.

b) *Intercambios entre España y los países terceros.*

Puesto que el derecho de base español era superior en más de un 15% al del Arancel Aduanero Común, que era nulo, se fue aproximando a éste durante los siete años de período transitorio, sin que se estableciera ningún tipo de restricciones a los intercambios.

c) *Intercambios con Portugal.*

España y Portugal efectuaron un desarme arancelario mutuo al mismo ritmo con el que cada uno de ellos se desarmó:

LAS REFORMAS DE LA POLÍTICA AGRARIA COMUNITARIA (P.A.C.)

La P.A.C. sin ningún género de duda, es la acción más importante de la Comunidad, el sector agrario está fuertemente apoyado por las medidas que comporta y las mismas absorben en la actualidad, cerca del sesenta por ciento de los Fondos Comunitarios.

La primera reforma de la misma, con la introducción de medidas estabilizadoras

propuestas por la Comisión para casi todos los sectores en 1987, afectaron poco a este sector, puesto que ya las tenía incluidas con anterioridad (C.M.G. y reducción de ayudas), lo único que se produjo, fue un alineamiento con el resto de los sectores, estableciéndose mecanismos similares de aplicación, ya citados anteriormente, como fue el nuevo sistema de reducción de la ayuda 1% por cada 15.000 Tm. en que se sobrepasase el umbral de producción y la introducción del «buttoir» o tope máximo de reducción de la ayuda, una vez ajustada si hubiera lugar, la cantidad estimada de producción con la realmente producida.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la reforma de la P.A.C., además de la introducción de mecanismos estabilizadores en aquellos sectores que no los tenían, significaba una contención rigurosa de los gastos del FEOGA-Garantía, aspecto que influye de forma clara en el sector, al dificultar la posibilidad de modificación al alza de la cantidad máxima garantizada.

Tal vez en este marco, deba situarse el escueto informe presentado por la Comisión al Consejo en 1988, en cumplimiento del Reglamento (CEE) nº 1964/87 del Consejo, en el que se concluía que la C.M.G. era la adecuada, desoyendo ya las peticiones de las Administraciones española y helénica referentes a la ampliación del techo.

La segunda reforma sectorial de la P.A.C., se produjo bajo la influencia de los acuerdos del GATT, con el fin de poder adaptarse a los mismos en 1992, el régimen del algodón al igual que algunos otros cultivos mediterráneos no se modificaron por lo que al firmarse con anterioridad a su reforma el acuerdo del GATT, se recogió en éste una cláusula donde consta el compromiso al mas alto nivel político posible (del Consejo y la Comisión), de que las próximas reformas de las OCM de productos mediterráneos mantendrán la renta de los agricultores y la preferencia comunitaria en las mismas condiciones de financiación comunitaria que para el resto de los sectores agrarios.

Cuadro nº 3.

Campaña	Superficie (ha.)	Rendimiento (kg./ha.)	Produc. Algodón No Adaptado kg./ha.
1986/87	80.583	3.271	263.570
1987/88	81.306	3.119	253.624
1988/89	135.473	2.569	347.934
1989/90	67.829	2.803	190.148
1990/91	83.881	3.014	252.787
1991/92	78.496	3.161	248.106
1992/93	76.026	2.815	214.039
1993/94	31.768	3.057	94.966

Del análisis de estas superficies cultivadas de algodón, desde nuestra integración, se puede deducir como la aparente situación de desarrollo espectacular, coincidente con la finalización del plan, recordemos 1988/89, pronto se vio frenada al sufrir los productores de algodón los efectos de los estabilizadores agrarios, que provocaron que la ayuda comunitaria disminuyera en esa campaña, en un 20% sobre el precio objetivo, según establecían los correspondientes Reglamentos comunitarios lo que significó una considerable pérdida de renta, que se vio reflejada en la superficie sembrada en la campaña siguiente 1989/90, disminuyendo casi un 50%, al situarse en menos de 68.000 ha., que si bien, provocaron una escasez de oferta, que obligó al sector desmotador a pagar un suplemento sustancial, sobre el precio mínimo comunitario, con el fin de poder mantener sus industrias abiertas, aunque fuera con pérdidas coyunturales, no es menos cierto, que crearon unas falsas expectativas en los cultivadores, esperándose un fuerte incremento que al final no se corroboró dada la incertidumbre que existía entre los agricultores en el momento de la siembra, sobre la drástica reducción que podría experimentar la ayuda, al no contar dicha campaña inicialmente con un tope máximo de reducción (buttoir), así, de las más de 100.000 ha. que se estimaban en un principio se iban a cultivar, la realidad es que no se alcanzaron las 84.000 ha.

El bajo precio percibido por los cultivadores en 1990/91, dado que la ayuda se redujo en un 25% del precio objetivo, condujo a que la superficie cultivada en la campaña 1991/92 disminuyera hasta las 78.496 ha.

La escasez de agua de riego en 1992/93, a pesar de la previsible menor reducción que experimentaría la ayuda (máximo un 15%), hizo que la superficie sembrada en dicha campaña tampoco experimentase alza alguna (760.026 ha.).

CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTRUCTURAS PRODUCTIVAS ACTUALES DEL CULTIVO Y OTROS POSIBLES FACTORES DETERMINANTES DE SU EVOLUCIÓN FUTURA.

ESTRUCTURA DE LAS EXPLOTACIONES Y GRADO DE ASOCIACIONISMO

En este apartado, se analiza en primer lugar, la evolución descendente en general tanto del número de cultivadores como de las parcelas cultivadas, ya que para superficies de siembra similares, el nº de cultivadores ha pasado de 20.747 en 1986/87 a 12.081 en 1991/92 y el número de las parcelas en igual período, de 23.337 a 17.862, por contra las superficies medias por cultivador y el tamaño de la parcela cultivada, se ha incrementado,

LA POLÍTICA DEL ALGODÓN EN ESPAÑA

al pasar de 3,9 ha. a 6,5 ha. y de 3,5 ha. a 4,4 ha., respectivamente, a pesar de las ayudas en favor de los pequeños productores de algodón, que han originado la

división de parcelas con el incremento mas o menos artificial del número de productores y de parcelas desde la campaña 1988/89.

Cuadro nº 4.

Campaña	Nº de Cultivados	Sup. Media Cultivador (ha.)	Nº de Parcelas	Tamaño Parcelas Cultivador	Parcela (ha.)
1986/87	20.747	3,9	23.337	1,12	3,5
1987/88	19.263	4,2	21.190	1,10	3,8
1988/89	21.588	6,3	25.531	1,18	5,3
1989/90	13.279	5,1	15.289	1,15	4,4
1990/91	14.431	5,8	17.188	1,19	4,9
1991/92	12.081	6,5	17.862	1,48	4,4
1992/93	12.633	6,0	18.381	1,45	4,1
1993/94	6.188	5,1	9.220	1,49	3,5

También es destacable, la diferencia del tamaño medio de la parcela cultivada según regiones, ya que mientras en Andalucía suele oscilar según campañas entre 5 y 7 ha., en Levante y Extremadura, no alcanza en ningún caso las 3 ha., dada la gran diferencia que existe en la propia estructura de las explotaciones.

En lo referente a la evolución del grado de asociacionismo, destaca cómo los cultivadores no pertenecientes a ninguna forma de asociación han oscilado entre

24% y el 48%, según campañas, correspondiendo el resto a cultivadores agrupados en Cooperativas, S.A.T., A.P.A.S., o cualquier otra fórmula de asociacionismo.

Desde la campaña 1987/88, la entrada en vigor de los Reglamentos (CEE) números 389/82 y 3465/87 del Consejo, relativos a las Agrupaciones de Productores y sus Uniones en el sector del algodón, ha dado lugar a la formación de A.P.A.S., cuyos datos medios por campañas más representativos, son los siguientes:

Cuadro nº 5.

Fecha	Nº APAS Reconocidas	Nº Explot. Agrupadas	Efectivos Productivos (ha.)	Volumen Produc. Última Campaña (Tm.)
A 31/12/88	6	640	7.032	26.240
A 31/12/89	12	2.032	14.247	51.867
A 1/10/90	16	2.514	15.693	56.537
A 31/1/92	21	5.416	27.661	91.032

En el marco de estos reglamentos y durante el período comprendido entre 1988 y 1993, dichas agrupaciones de productores han percibido y puesto en funcionamiento, ayudas por un importe de 154 millones de pesetas; 675 millones para inversiones en cosechadoras y otra maquinaria específica y 215 millones más como mejora de las industrias desmotadoras.

ESTRUCTURA DE LA MECANIZACIÓN Y DESMOTACIÓN

Uno de los objetivos básicos ya citados al principio de esta ponencia, que se perseguía en el momento de poner en marcha el Segundo Plan Quinquenal, era alcanzar un buen grado de mecanización evaluado en un 70%, objetivo que actualmente ha sido ampliamente superado, aunque es difícil controlar el grado de mecanización anual, debido a las grandes oscilaciones que ha experimentado la

superficie cultivada en las últimas campañas, así mientras en 1988/89 el grado de recolección mecanizada no alcanzó el 60%, al sembrarse más de 135.000 ha., en 1989/90 alcanzó más del 80%, al cultivarse la mitad de la superficie y en las últimas campañas, con el número actual de cosechadoras en funcionamiento, bastantes de cuatro hileras, se puede considerar que el grado de mecanización es superior al 95%.

La evolución del número de cosechadoras y de las ayudas concedidas a la mecanización, bien en 1986 y 1987 a través de los Presupuestos Generales del Estado, dentro del Programa «Ordenación, Fomento y Mejora de la Producción Agraria y Pesquera», o posteriormente con la puesta en marcha en nuestro país del Reglamento (CEE) nº 389/82, modificado por el Reglamento (CEE) nº 3465/87, una vez aprobado por la CEE un Programa de Inversiones presentado por el MAPA en Bruselas, ha sido la siguiente:

Cuadro nº 6.

Campaña	Número de Cosechadoras	Ayudas a la Maquinaria de Algodón en 10 ⁶ de Ptas.
1986/87	448	751,7
1987/88	628	640,1
1988/89	687	99,7
1989/90	741	109,5
1990/91	821	255,3
1991/92	876	62,7
1992/93	891	147,7

La evolución del número de desmotadoras y de la capacidad de desmotación desde nuestra adhesión, también ha sido significativa y ha estado acogida al igual que la mecanización, tanto, a ayudas nacionales como comunitarias, según hemos visto en el anterior apartado.

El incremento de la capacidad máxima de desmotación, desde la campaña de 1986/87 hasta la campaña 1992/93, fue de un 30,3% al pasar de 6.059 Tm./día a 7.893 Tm./día. El número de factorías desmotadoras que han trabajado en igual período, ha oscilado entre 24 y 32 según campañas.

ESTRUCTURA VARIETAL Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES MÁS CULTIVADAS.

La distribución varietal durante la última campaña 1993/94, ha sido la siguiente: el grupo Coker con C-310 a la cabeza, fueron las variedades más cultivadas representando el 38% del total, le siguieron en importancia las variedades: Crema-11 y Acala SJ-2, con un 19,3% y 12,6% respectivamente, también cabe

destacar a las variedades: Vulcano, Jerez, Stoneville 506 y Alegría con un 7,2%, 5,9%; 4,1% y 3%, respectivamente.

A continuación, vamos a definir algunas de las características más destacables, de tres de las variedades más representativas de Andalucía, hoy día, determinadas a través de diferentes ensayos realizados en regadío por la Red Andaluza de Experimentación Agraria, durante la campaña 1992/93, son las siguientes:

Cuadro nº 7.

Características Estudiadas	VARIEDADES		
	C-310	Crema-111	Vulcano
Producción obtenida de fibra (kg./ha.)	4.161	4.484	4.442
Rendimiento en % de fibra (desmotado laboratorio)	37,8	37,6	34,8
Longitud de fibra en mm.	30,01	29,76	29,25
Grado (mayoritariamente entre:)	M-SLM	SM-SLM	M-SLM
Finura micronaire (mcgr/pulgada)	3,9	3,8	3,9
Resistencia HVI-USDA gr./tex	29,0	32,0	25,9

SM: Strict Middling

M: Middling

SLM: Strict Low Middling

CALIDADES DEL ALGODÓN

Cabe recordar, como el algodón calidad tipo que define la reglamentación comunitaria, se refiere al algodón:

- de una calidad sana, cabal y comercial.
- con un 14% de humedad y un 3% de materias extrañas inorgánicas hasta la campaña 1991/92 y con un 10% de humedad y un 3% de materias extrañas orgánicas de inorgánicas desde entonces.

- con las características necesarias para obtener tras el desmotado, un 54% de semillas y un 32% de fibras del grado nº5 (White middling) con una longitud de 28 mm. (1-3/32").

Dando por sentada la primera condición de carácter genérico que tiene que reunir el algodón, a la hora de someterse a control y que nunca ha presentado ningún problema, destaca, como el coeficiente de adaptación del peso del algodón

bruto al de la primitiva calidad tipo, ha sido excelente, habiendo variado los índices entre el 1,0796 de la campaña 1986/87 y el 1,1270 de 1991/92, con una media para las primeras seis campañas comunitarias del 10,4% superior a la calidad inicialmente definida como tipo. De acuerdo con la nueva calidad tipo, nuestro algodón, ha presentado unos coeficientes de adaptación del 1,0462 y 1,0413 en 1992/93 y 1993/94, respectivamente.

En cuanto a los porcentajes de fibra y de semilla obtenidos desde nuestra adhesión, han variado entre el 29,3% la campaña 1986/87 y el 32,7% en la de 1992/83 y el 52,5% en 1992/93 y el 54,0% en 1988/89, respectivamente.

Con respecto a los otros parámetros, tanto los correspondientes al grado y a la longitud de fibra, como al del resto de características intrínsecas de la propia fibra, cabe señalar, que son muy variables para cada campaña, influyendo más en las mismas, las condiciones climatológicas, de cultivo, recolección y el posterior proceso de desmotado, que las inherentes a cada variedad, (cuyas características medias obtenidas mediante ensayos, ya se han definido anteriormente. Como referencia, señalaremos cómo la mayoría de la fibra obtenida en estas campañas se corresponde con un grado medio de Barely Strict Middling, al encontrarse la mayoría porcentual de la producción, entre los grados Middling y Strict Middling y de una longitud próxima a los 29 mm., al situarse la mayoría de la fibra producida, en los estratos comprendidos en longitudes entre 1-1/8" y 1-3/32".

Por todo ello, con las lógicas excepciones (problemas puntuales de micronaire por falta de madurez y de contaminación de las fibras) puede asegurarse y así lo confirma la buena demanda existente por parte de los sectores de hilaturas y textil, tanto nacionales como europeos, la buena calidad de nuestros algodones, que generalmente se muestran superiores al resto de tipos similares procedentes

de la importación, tanto por las características ya señaladas anteriormente como por las concernientes a: finura, resistencia, alargamiento, etc.

ÁMBITO Y LIMITACIONES CLIMATOLÓGICAS Y EDAFOLÓGICAS DEL ALGODÓN

El cultivo del algodón, desde nuestra adhesión a la CEE, ha seguido localizándose fundamentalmente en Andalucía, habiendo representado en dicho período la superficie cultivada de algodón en dicha Comunidad Autónoma, del 83% al 96% de la cultivada en España, le sigue en importancia la zona levantina (Murcia y Alicante), que si bien el año 1986 cultivó el 16% del total nacional, ha ido campaña tras campaña disminuyendo su participación progresivamente, estando en la actualidad en menos del 4% del total nacional cultivado. (Hay que exceptuar la campaña 1993/94, donde se repitieron los porcentajes de distribución de la superficie cultivada en 1986/87, a causa de la mayor escasez de agua en Andalucía y de la pequeña superficie nacional sembrada de algodón).

El resto de la superficie se encuentra localizada en Extremadura, con una participación según campañas, comprendida entre el 0,4% y el 2%.

Por la constitución de la planta de raíz pivotante y profunda, que alcanza longitudes medias de 1m. de profundidad, es fácil comprender que la primera condición que debe reunir el suelo para el cultivo del algodón, es que sea profundo, es decir cuanto mayor sea el espesor de los primeros estratos de tierra homogéneos, más favorable será el mismo para el desarrollo del cultivo.

Los suelos sueltos y ricos en materia orgánica, se identificaron como los más idóneos para este cultivo, que sólo presenta serios problemas en presencia de cantidades elevadas de carbonatos cálcicos, admitiendo por contra, concentraciones salinas halógenas, que en ciertos

grados, impiden el cultivo de otras especies alternativas, constituyéndose el algodón, prácticamente, en el único producto de donde se puede obtener un resultado económico aceptable en esas zonas, cuyo ejemplo más representativo lo tenemos en las Marismas del Guadalquivir.

Ahora bien, cabe destacar, cómo hoy en día las técnicas de cultivo, es decir: la preparación del terreno, técnicas de siembra, densidad de plantación, fertilización, sistemas y técnicas de riego, tratamientos reguladores de crecimiento, defoliantes, adelantadores de apertura de cápsulas y la disposición de un material vegetal cada vez más selectivo (ciclo vegetativo más corto, más productivo sin pérdida de calidad, resistente a plagas y enfermedades, etc), hacen del suelo un factor cada vez menos limitante.

En cuanto al factor clima se recuerda que el algodón es una planta termófila, cuyas semillas germinan rápidamente a mayor velocidad cuanto mayor es la temperatura. El descenso en las temperaturas por debajo de los 14°C, interrumpe el desarrollo de las plántulas, siendo los daños causados mayores, cuanto más brusco sea el descenso de dichas temperaturas. Por contra, temperaturas superiores a 38°C, detienen el crecimiento y si son prolongados producen caída de flores y reducen el tamaño de las cápsulas, en resumen, las condiciones meteorológicas que contribuyen más favorablemente a un elevado rendimiento, son las siguientes:

- Humedad suficiente en el suelo en la época de siembra y ausencia de lluvias (especialmente de chubascos fuertes).
- Temperatura adecuada durante la germinación.
- Estación libre de heladas entre 180 y 200 días.
- Aumento progresivo de la temperatura desde el nacimiento de las plantas.
- Temperaturas del orden de 25°C durante el período vegetativo y tiempo soleado.

- Humedad suficiente para cubrir las pérdidas de evapotranspiración.

- Presencia de heladas y lluvias de otoño lo más tardías posibles.

Los diferentes estudios climáticos existentes, donde se representan mediante isolíneas la suma de grados-día, la duración de períodos con temperaturas medias iguales o superiores a los 15°C y otras muchas variables, nos reflejan amplias zonas óptimas y/o aptas para este cultivo, en gran parte del Sur y del Levante de nuestra geografía peninsular.

Ahora bien, se debe señalar, como generalmente en buena parte de Andalucía y aún más en Extremadura, el cultivo del algodón está condicionado en parte por las temperaturas bajas durante la siembra y por la presencia acostumbrada de un exceso de pluviometría en el momento de la recolección, por lo que la mejora de este cultivo, se ha orientado fundamentalmente a la acomodación a estas circunstancias del ciclo vegetativo del algodón; ambas causas, suelen presentarse mucho más mitigadas en el Levante español, donde los principales motivos de la disminución del cultivo, son: la existencia de otras alternativas de cultivos hortícolas intensivos o incluso de cultivos frutícolas, el envejecimiento de la población que tradicionalmente cultivaba el algodón y la menos competitiva estructura de las plantaciones con el encarecimiento de costos que esta circunstancia conlleva.

Por último, recordar cómo en Andalucía, el algodón bajo condiciones climáticas normales ha ocupado desde la integración a la CEE casi el 25% de la superficie andaluza dedicada a cultivos herbáceos de regadío, compitiendo según campañas por los puestos segundo al cuarto, con el girasol y el maíz en las alternativas herbáceas, tras las hortalizas.

COMERCIO EXTERIOR, CONSUMO Y GRADOS DE AUTOABASTECIMIENTO

España, además de un país productor de algodón, también es importador y exportador de este producto y sus manufacturas, por lo

que los montantes totales del comercio exterior y los balances comerciales que repre-

senta el capítulo del algodón, son importantes, como se puede ver a continuación:

Cuadro nº 8.

Año	Exportaciones Millones de Ptas.	Importaciones Millones de Ptas.	Diferencia E-I Millones de Ptas.
1986	21.393,3	24.151,6	-2.758,3
1987	22.405,3	36.721,0	-11.315,7
1888	24.332,4	35.672,2	-11.339,8
1989	32.062,6	43.605,9	-11.543,3
1990	37.882,2	44.878,2	-6.996,0
1991	41.209,5	47.667,6	-6.458,1
1992	40.749,8	45.710,6	-4.960,8

Del análisis de dichas cifras, en el período reflejado, destaca el aumento generalizado y gradual que ha experimentado el valor de las exportaciones (90,5%) y el de las importaciones (89,3%), así como, la disminución experimentada por el valor del déficit comercial, que de media en los tres últimos años alcanzó los 6.138 millones de pesetas, contra los 11.400 millones de pesetas que también como media, alcanzó en el trienio anterior.

En cuanto al volumen de importaciones españolas de fibra de algodón, se debe recordar, que en igual período, es decir, 1987-1992, osciló entre 141.195 Tm. y 87.380 Tm., con una media de 101.967 Tm. por año, mientras la media de las exportaciones solo fue de 31.962 Tm. por año y el consumo interno medio anual de 148.229 Tm., lo que representa un porcentaje de autoabastecimiento anual del 54%.

El balance medio comercial a nivel de la CE en igual período, fue de 1.125.119 Tm. y la producción media de 303.226 Tm., por lo que el grado de autoabastecimiento comunitario es aproximadamente de un 21-22%.

ANÁLISIS DE ALGUNOS FACTORES ECONÓMICOS DETERMINANTES PARA EL FUTURO DESARROLLO DEL ALGODÓN EN ESPAÑA.

Precio internacional del algodón

La evolución del índice «A» del Cotlook, expresado en centavos de dolar por fibra, que se fija para calidades similares a las que define la Comisión, que se deben obtener del algodón bruto calidad tipo, para los seis últimos años, ha sido como sigue:

1988.....	66,3 Cts/libra
1989.....	82,4 «
1990.....	83,0 «
1991.....	63,1 «
1992.....	57,7 «
1993.....	70,6 «

Montaje de la ayuda comunitaria

A la evolución del precio internacional, recordemos que va unida, pero en sentido inverso, la ayuda comunitaria al algodón, ya que dicha ayuda, es la diferencia entre el precio objetivo y el precio internacional, es decir, cuanto mayor sea el último, menor será la ayuda y viceversa.

Esto origina, que el costo comunitario, sufra para producciones similares (aproximadas al millón de toneladas), fuertes variaciones, por ejemplo en 1990/91 el monto fue de 437,9 Mecus y sin embargo en 1992/93 de 737,9 Mecus, debiendo de considerarse que la corresponsabilidad o reducción unitaria de la ayuda no es igual en todas las campañas.

Influencias monetarias en el comercio exterior

Las diferentes situaciones monetarias por las que atraviesan los operadores exportadores de fibra de algodón de los países productores, los españoles, se han encontrado desde nuestra adhesión hasta finales de 1992, con una peseta muy fuerte que dificultaba las transacciones comerciales, esta situación, ha dado un vuelco espectacular en el último año y medio, como consecuencia de las sucesivas devaluaciones experimentadas por nuestra moneda.

Costos de cultivo, imputs y capital circulante

Los costos de producción del algodón, son muy elevados, resaltando dentro de la estructura de dichos costes, el alto volumen de materias primas que el cultivo demanda, con el consiguiente beneficio económico y empleos indirectos que genera en las industrias proveedoras y servicios afines, cabe señalar por ejemplo, como los imputs que demanda, son en un 25-30% superiores a los de la remolacha, en un 35-40% superiores a los de maíz y más de un 300% superiores a los de girasol de regadío.

El cultivador algodouero, en suma necesita una gran financiación por lo que tiene que asumir riesgos mucho mayores que si sembrara otros cultivos alternativos, valga como comparación, que el capital circulante necesario para producir algodón, es aproximadamente un 20% más elevado que el necesitado por la remolacha, de un 90 a un 100% superior

al del maíz y más de un 270% superior al del girasol de regadío.

Similares diferencias porcentuales, existen si analizamos los costos totales del cultivo en su conjunto en relación con el resto de cultivos alternativos.

Mano de obra y regiones de cultivo

Si consideramos que las grandes regiones productivas, coinciden con las zonas donde existen mayores tasas de paro agrario y que una hectárea de algodón proporciona entre 20 y 40 jornales por ha./año, dependiendo un poco esta media, del grado de mecanización de recolección existente en la zona, es fácil deducir que 100.000 ha. de algodón proporcionan de 2 a 4 millones de jornales al año, de los cuales al menos una cuarta parte serán cubiertos por obreros especializados, si a este número de jornales directos, le añadimos los reseñados en el punto anterior relativos a las empresas proveedoras y de servicios y además se considera la mano de obra que absorben las actividades ligadas directamente al algodón una vez recolectado, es decir: empresas desmotadoras, extractoras de aceite y harinas, industrias de hilaturas y textiles, transportes, etc... se comprende la importancia socioeconómica que tiene este cultivo para nuestro país, que soporta unas altas tasas de desempleo y que hacen del algodón un cultivo de difícil sustitución.

DESARROLLO DEL CULTIVO, EN EL ÁMBITO COMUNITARIO

EVALUACIÓN HISTÓRICA DEL CULTIVO EN LA C.E.E.

La evolución del cultivo por parte de Grecia, único país productor en la C.E.E. en el momento de su adhesión, hasta la campaña 1986/87, en que al integrarse España, compartimos dicha condición, fue la siguiente:

Cuadro nº 9.

Campaña	Superficie (ha.)	Rendimiento Adaptado (kg./ha.)	Producción (Tm)	Precio Objetivo Ecus/100 Kg.	Cambio Verde del ECU
1981/82	126.300	2.962	374.119	76,00	66,562
1982/83	137.300	2.427	333.162	85,88	77,248
1983/84	168.000	2.550	428.453	92,75	90,528
1984/85	192.042	2.504	480.928	94,14	102,345
1985/86	209.000	2.687	561.545	96,02	116,673

En dicho período, se constata como la superficie se incrementó en un 65,5% y la producción en un 50%, debido, fundamentalmente a la evolución del precio objetivo, que sufrió una revalorización gradual campaña tras campaña, al igual que el cambio de tipo verde, incrementándose en un 26% y un 75% respectivamente, circunstancias favorables a las que habría que añadir, la no existencia de

ningún tipo de corresponsabilidad en dicho período.

Las circunstancias cambian a partir de dicha campaña, coincidiendo prácticamente con nuestra integración, la entrada en vigor de los estabilizadores comunitarios dentro de la nueva política agraria, los resultados desde entonces, han sido los siguientes:

Cuadro nº 10.

GRECIA

Campaña	Superficie (Ha).	Rendim. Adapt.	Producción (Tm.) (kg./ha.)	Corresponsabilidad	Cambio Verde del Ecu(1)
1986/87	210.000	3.158	663.216	-12% Ayuda	116,673
1987/88	202.000	2.973	600.446	6% de P.O.	128,340
1988/89	256.000	3.148	805.856	20% de P.O.	148,799
1989/90	280.000	3.168	886.919	18% de P.O.	179,387
1990/91	268.000	2.649	709.871	25% de P.O.	217,343
1991/92	233.000	3.088	719.449	7% de P.O.	252,121
1992/93	321.000	2.368	760.685	15% de P.O.	274,609
1993/94	*351.570	*2.760	*970.333	20% de P.O.	322,728

(*) Estimaciones.

LA POLÍTICA DEL ALGODÓN EN ESPAÑA

Cuadro nº 11.

ESPAÑA

Campaña	Superficie (ha.)	Rendim. Adapt.	Producción (Tm.) (kg./ha.)	Corresponsa bilidad	Cambio Verde del Ecu (1)
1986/87	80.583	3.531	284.551	-12% Ayuda	145,796
1987/88	81.306	3.383	275.070	6% de P.O.	154,213
1988/89	135.473	2.832	383.619	20% de P.O.	154,213
1989/90	67.829	3.126	211.599	18% de P.O.	154,213
1990/91	83.881	3.360	281.838	25% de P.O.	154,213
1991/92	78.496	3.567	279.575	7% de P.O.	151,660
1992/93	76.026	2.945	223.932	15% de P.O.	150,853
1993/94	31.768	3.113	98.885	20% de P.O.	190,382

(1) Al iniciarse la campaña.

Del análisis de dichos cuadros, se puede deducir considerando que el precio objetivo no ha variado prácticamente nada en el período estudiado a igualdad de la calidad tipo, como ya expliqué anteriormente, que mientras en Grecia, la superficie ha seguido una tendencia alcista, (con la excepción de las campañas 1990/91 y 1991/92, donde además de otras posibles circunstancias, el peso de los estabilizadores en las dos campañas precedentes 18% y 25% repercutió negativamente dada su importancia), con un incremento del 67,4%, en España, la evolución ha sido más irregular, reflejándose en una campaña determinada el precio obtenido en la anterior y con un descenso comparativo para igual período de 60,6% (recordar que esta cifra está determinada en gran medida por la sequía que padecemos).

La explicación, aunque sea de un modo parcial y/o simplista, ya que seguro que en cada país productor la producción del cultivo depende de múltiples factores, es sin ningún género de dudas, la distinta tendencia seguida por los cambios de tipo verde, así en Grecia, un dracma se ha incrementado gradualmente año tras año, alcanzando en el período estudiado un

aumento del 176,6%, mientras en España, prácticamente se mantuvo invariable durante las siete primeras campañas, sólo en la última la relación Ecu-peseta experimentó un incremento del 26,2% con respecto a la anterior, pero la falta de agua ha impedido el lógico incremento en la superficie cultivada de algodón.

Por último cabe reseñar, como el interés mostrado reiteradamente por Italia y Portugal de convertirse en países productores de algodón, se ha visto frenado dada la actual política de precios y ayudas comunitarias, que impide la expansión de este cultivo en estos países.

CONSIDERACIONES GENERALES Y CONCLUSIONES

A la vista de lo expuesto hasta ahora, se pueden extraer las siguientes consideraciones y conclusiones:

CONSIDERACIONES

- El algodón, se cultiva en zonas generalmente desfavorecidas y con altos índices de paro.

- El algodón proporciona mayor mano de obra que cualquier otro cultivo extensivo alternativo.

- El grado de autoabastecimiento en la CEE es escaso, ya que la producción comunitaria, no cubre ni la cuarta parte de la demanda.

- Es un cultivo excedentario, según se definía en el Reglamento (CEE) 797/85, pero que los cultivos que los sustituyen, lo son en el mismo sentido y además físicamente, originando a veces costos complementarios de almacenamientos y restituciones, circunstancia que se debe tener en cuenta, recordando los textos comunitarios, donde se especifica que este cultivo, es una interesante alternativa a otras producciones agrícolas intensivas.

- Que se deben de fomentar los productos no alimentarios.

- Que existe un interés de implantación en otros países miembros, si el precio lo permitiese.

- Que al amparo del Reglamento (CEE) 389/82, se han realizado inversiones de carácter totalmente específicas para el algodón, tanto en equipos de recolección, como en industrias desmotadoras.

- Que no existen limitaciones climatológicas, edafológicas ni tecnológicas, para que la actual superficie cultivada de algodón en España se pudiera triplicar, sustituyendo a otros cultivos.

- Que existe un gran conocimiento y especialización entre la población rural, en las zonas tradicionales algodonerías.

- Que en amplias zonas, debido principalmente a las condiciones de salinidad del suelo, el algodón tiene pocas alternativas.

- Que existe una demanda de nuestro algodón tanto por industrias nacionales como europeas, dada su constatada calidad.

- Que la actual reglamentación comunitaria, no ha repercutido en igual medida en la evolución y desarrollo de este sector, en los distintos países productores.

- Que la ayuda establecida coyunturalmente hasta la presente campaña para los pequeños productores, ni por su cuantía, que se ha visto reducida campaña tras campaña, ni por su espíritu, es el remedio para salvar a este cultivo sobre todo en Andalucía, principal región productora, dada la mayor estructura de sus explotaciones.

CONCLUSIONES:

Del análisis de todos estos factores, se llega a la conclusión de que hoy por hoy, el precio a percibir por el agricultor por su algodón, es prácticamente el principal y caso único factor limitante que determinará en un futuro la tendencia y el desarrollo que puede alcanzar el cultivo algodonería en nuestro país, además de las condiciones climatológicas.

Esperando que la adopción del nuevo régimen de ayudas para este cultivo en el marco de la modificación de la PAC, dada la importancia que tiene el algodón en el contexto socioeconómico de los países productores en general y de España en particular, al amparo, tanto del compromiso adoptado por el Consejo el 16 de diciembre de 1993, donde se recogía una declaración sobre el algodón, confirmando la intención de la Comisión de reflexionar sobre los problemas específicos del sector algodonería en el espíritu de alcanzar una gestión equitativa, como de conformidad con el artículo 5 del Reglamento (CEE) nº 2052/92, donde se dice, que a más tardar antes del inicio de la campaña 1996/97, la Comisión debe presentar un informe sobre el funcionamiento del régimen de ayudas al algodón, adjuntando, en su caso, las propuestas de modificación pertinente, cuyos primeros esbozos se ven ya reflejados en la exposición de motivos de la propuesta de precios de 1994/95, donde la Comisión manifiesta, que se propone estudiar la conveniencia de distribuir la cantidad máxima garantizada entre los Estados miembros productores, teniendo la intención de presentar este año al Consejo sus conclusiones a este respecto, unidas al informe que sobre la situación del mercado se mencionaba en el paquete de precios del pasado año.

En el sentido de conseguir lo anteriormente expuesto y contando con la colaboración de todo el sector, la Administración seguirá trabajando puntualmente en todas las Instituciones Comunitarias correspondientes.

I.7. REGLAMENTACIÓN COMUNITARIA

JOSÉ A. MORCILLO

INTRODUCCIÓN

Para poder hablar de las reglamentaciones comunitarias, título de la ponencia que nos ocupa, he considerado necesario que los participantes en este curso, conozcan a través de un ligero esbozo y aunque sea de manera muy somera, en qué consiste la Unión Europea, como se constituyó su estructura actual, las instituciones que la componen, su funcionamiento y por último el vasto ordenamiento jurídico que origina la normativa reguladora del sector algodonero.

I LA CONSTRUCCIÓN EUROPEA

Finalizada la II Guerra Mundial, con el fin de evitar nuevas confrontaciones en Europa y de reconstruir su maltrecha economía, surge el deseo de establecer acuerdos para lograr una integración europea, las etapas básicas que la han configurado, son las siguientes:

1951: Tratado de París, se crea la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA), en base a la declaración Schuman, de 1950, suscriben el Tratado: Alemania, Italia, Francia, Bélgica, Luxemburgo y Los Países Bajos.

1957: Tratados de Roma, se crean la Comunidad Económica Europea (CEE) y la Comunidad Europea de la Energía Atómica (EURATOM), este sistema de unión es nuevo y original, pues es algo más que una cooperación comercial entre seis estados pero sin necesidad de constituir una federación, todo ello en base a la creación de unas instituciones, unas políticas y un presupuesto común, bajo el ordenamiento de un derecho propio. Las barre-

ras económicas entre los seis empezaron a suprimirse en 1959.

1962: El 30 de julio entró en vigor la Política Agraria Común (P.A.C.).

1967: Los seis firman un tratado por el que las tres comunidades existentes (CECA, CEE Y EUROATOM) se convierten en una sola Comunidad Europea.

1968: Se completa la Unión Aduanera de los seis.

1972: Adhesión de Dinamarca, Irlanda y Reino Unido. Noruega rechaza la adhesión mediante referendun. (Efectos desde el 1 de enero de 1973).

1981: Adhesión de Grecia, se produce la segunda ampliación de la Comunidad con efecto desde el día primero de enero.

1985: Adhesión de España y Portugal, es la tercera ampliación de la Comunidad Europea con efecto desde el 1 de marzo de 1986.

1986: Acta Única Europea, se acepta un mercado interior sin fronteras a partir de 1993 (libre circulación de personas, mercancías, servicios y capitales). Se incrementa el poder del Parlamento Europeo y las políticas comunitarias (I+D y Medio Ambiente) y se duplican los recursos económicos de los fondos estructurales para los regímenes menos desarrollados.

1992: Tratado de la Unión Europea (firmado en Maastrich el 7 de febrero de 1992). La Unión Europea, ocupa una superficie de 2,4 millones de km², agrupa una población de 344 millones de personas y representa el 40% del comercio

mundial, sus objetivos principales son: alcanzar una mayor estabilidad política e incrementar la prosperidad económica y social en Europa.

1995: Adhesión de Austria, Suecia, Noruega y Finlandia, en caso de solventarse la aprobación en sus respectivos países. El acuerdo con la U.E. ya está reconocido, a expensas del voto del Parlamento Europeo, será la cuarta ampliación.

1996: Fecha prevista para una primera revisión de la Unión Europea, se añadirán nuevas competencias y se reforzará el poder del Parlamento Europeo.

Las etapas básicas entre la Comunidad y España, cronológicamente han sido las siguientes:

1962: Primeras gestiones del gobierno español para conseguir una: «asociación susceptible de llegar un día a la integración total».

1970: Firma del acuerdo comercial España-CEE. Este acuerdo no cubre el sector carbón-acero y otorga mutuas preferencias arancelarias a los productos de ambas partes (25-60%).

1977: El acuerdo España-CEE se aplica a los tres nuevos miembros, Dinamarca, Irlanda y Reino Unido, una vez terminado su periodo de transición. El 28 de julio después de celebradas las elecciones legislativas, España presenta de forma oficial al Consejo de Ministros de la Comunidad su solicitud de adhesión; solicitud que se producía dos años después que la de Grecia y cuatro meses después que la de Portugal.

1983: Dos años después del ingreso de Grecia, las negociaciones de la Comunidad con España y Portugal continúan, se han cerrado ya importantes capítulos pero existen problemas con la agricultura y la pesca, la adhesión se producirá en 1985 con efectos desde el primero de marzo de 1986.

II ESTRUCTURA INSTITUCIONAL

La Unión Europea, se caracteriza por una estructura institucional y jurídica que la distingue de otras organizaciones internacionales: Consejo Europeo (1974), Consejo de Ministros, Comisión, Parlamento y Tribunal de Justicia (1957), conforman, junto con el Comité de las Regiones y el Tribunal de Cuentas (1992), sus instituciones.

Los tres pilares básicos que la sustentan tienen de forma muy esquemática los siguientes objetivos:

- *Política Exterior y de Seguridad Común*: Defensa de los valores comunes; independencia de la Unión Europea; mantenimiento de la paz y la seguridad; fomento de la cooperación internacional y consolidación de la democracia, por último, pretende la defensa común en un futuro más o menos próximo.

- *Comunidad Europea*:

- * Unión Política: Ciudadanía de la Unión Europea; más poderes al Parlamento Europeo; Comité de las Regiones, subsidiariedad y nuevas políticas: creación de los fondos de cohesión, educación, sanidad, cultura, etc.
- * Unión Económica y Monetaria: Creación de un banco europeo y de una moneda única en tres fases.
- * Comunidad Económica Europea: Unión aduanera; mercado único; libre circulación de personas, mercancías, servicios y capitales y políticas comunitarias; política agrícola común, política comercial, libre competencia, transportes, medio ambiente e investigación y desarrollo.

- *Justicia e Interior*. Política de inmigración, lucha contra las drogas; cooperación judicial en materia civil y penal; normas comunes para el tránsito de las personas por las fronteras exteriores; cooperación aduanera y lucha contra el terrorismo. Se crea la «Europol» (oficina europea de policía).

II.1. CONSEJO EUROPEO

Tiene la función de dar los impulsos necesarios para el desarrollo de la Unión y define sus orientaciones políticas generales, está compuesto por los Jefes del Estado o de Gobierno asistidos por sus respectivos Ministros de Asuntos Exteriores y el Presidente de la Comisión acompañado de un Comisario.

II.2. CONSEJO DE MINISTROS

Esta institución participa en los tres pilares básicos de la Unión: Política exterior y de seguridad común, Comunidad Europea y Justicia e Interior, está compuesto por un representante por cada Estado miembro con rango ministerial y facultado para comprometer a dicho Estado miembro. Está asistido por una Secretaría General, el cambio más significativo que se ha introducido con el Tratado de la Unión Europea ha sido la extensión de la regla de la mayoría cualificada para adoptar decisiones en muchas materias sujetas hasta entonces a la unanimidad, sin haber alterado, por ello, la ponderación de votos atribuidos a cada Estado miembro: (10) Alemania, Francia, Italia y Reino Unido; (8) España; (5) a Grecia, Portugal, Bélgica y Países Bajos; (3) a Irlanda y Dinamarca y (2) a Luxemburgo, en resumen, el Consejo actúa como auténtico poder legislativo primario, sin necesidad de ratificaciones posteriores de los Estados. La Presidencia, es ejercida con carácter rotativo por cada Estado miembro por períodos de seis meses de duración.

II.3. LA COMISIÓN

Es el órgano propio de la Comunidad y así la identifica, es independiente en principio de las autoridades de los Estados miembros y está encargada de salvaguardarla y desarrollarla, está integrada por diecisiete Comisarios y su mandato se ha establecido en cinco años coincidente con el del Parlamento Europeo. El Presidente de la Comisión, es designado por los

Gobiernos de los Estados miembros, previa consulta al Parlamento y una vez constituido el Colegio de Comisarios, la Comisión sigue conservando todo el poder de iniciativa dentro de la Comunidad Europea, las últimas reformas adoptadas refuerzan su legitimidad democrática al haberse incrementando el control que sobre ella puede ejercer el Parlamento.

II.4. EL PARLAMENTO EUROPEO

Es una cámara consultiva, su existencia demuestra la voluntad de establecer un cauce político entre las Comunidades y el pueblo, en su regulación, es donde se han producido las modificaciones institucionales de mayor relevancia del Tratado de la Unión Europea, mediante el incremento de participación en el poder legislativo y de un mayor control sobre la Comisión y el Consejo.

II.5. EL TRIBUNAL DE JUSTICIA

Es el poder judicial de la Unión Europea, accesible a los particulares y que coopera con las instituciones judiciales de los Estados miembros a fin de que el derecho comunitario sea uniformemente interpretado y aplicado con igualdad en todos los Estados miembros.

II.6. EL COMITÉ DE LAS REGIONES

Ha sido instaurado mediante el Tratado de la Unión, en base a una propuesta de compromiso presentada por España y Alemania, está compuesto por 184 miembros (España obtiene 21), designados por los Estados miembros y nombrados por unanimidad del Consejo para un mandato de cuatro años. El Comité, tiene una importante función consultiva en los casos previstos por el Tratado.

II.7. EL TRIBUNAL DE CUENTAS

Ha sido elevado de rango por el Tratado de la Unión, sin alternar ni su composición ni sus funciones, pero reforzando su autonomía y extendiendo su ámbito de actuación a la ciudadanía, la armoniza-

ción fiscal, la cohesión económica y social y a nuevas competencias en otras áreas como son: la educación, la formación profesional, la salud, la protección de los consumidores, etc.

II.8. OTROS ORGANISMOS

Además de los órganos institucionales citados, existen otros organismos comunitarios o no comunitarios (directamente relacionados) entre los que cabe destacar los siguientes:

Organismos comunitarios:

- Comité Económico y Social (C.E.S.)

Organismos no comunitarios gubernamentales:

- Representaciones permanentes de los Estados miembros.
- Misiones de países terceros.

Organismos no comunitarios y no gubernamentales:

- Comité de las Organizaciones Profesionales Agrarias (COPA)
- Comité General de la Cooperación Agrícola (COGECA).
- Confederación de Industrias Agro-Alimentarias de la CEE (CIAA)
- Oficina Europea de la Unión de los Consumidores (BEUC)

III FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES

Como ya mencioné anteriormente, el poder legislativo comunitario reside mayoritariamente en el Consejo, que es quien tiene el poder de decisión, pero el derecho a la iniciativa parte de la Comisión, es decir, tiene la capacidad de preparar los proyectos de normas jurídicas del Consejo, pero una vez preparados si han sido aprobados por el Colegio de Comisarios, se convierten en propuestas de la Comisión y tienen que ser presentadas al Consejo para su aprobación.

Puesto que naturalmente los Ministros no pueden analizar de forma íntegra todos las propuestas, sólo tratan aquellos aspectos en los que no ha habido acuerdo en los Comités y Grupos preceptivos.

Cuando una propuesta de la Comisión entra en la Secretaría del Consejo, la Presidencia decide la convocatoria de un Grupo de Trabajo formado por expertos de cada Estado miembro, que son los que debaten y analizan el tema en profundidad; los órganos que siguen los temas a discusión son los siguientes:

- Grupos de Trabajo pueden estar de acuerdo o establecer reservas a la propuesta que pueden ser generales, de examen, de espera o de fondo.
- Comité de Representantes Permanentes (COREPER)
- Comités especiales de agricultura.
- Discusión en Consejo de Ministros (Votación).

Para que exista «quorum» es necesario la asistencia de al menos seis Estados miembros, todas las decisiones en materia agroalimentaria desde la entrada en vigor del Acta Única se adoptan por mayoría cualificada (54 votos), la mayoría de bloque se alcanza con 23 votos. Para poder aprobar algún tema en contra de la Comisión, hace falta unanimidad (76 votos).

La Comisión, por su parte como Administración Comunitaria prepara en sus servicios correspondientes los proyectos de propuestas, dando cumplimiento a su poder de iniciativa legal, para posteriormente ser presentados ante los órganos decisorios correspondientes, para convertirse en actos comunitarios con efectos jurídicos.

Para la realización de estos proyectos, la Comisión, suele efectuar numerosas consultas por su propia iniciativa a los Comités Consultivos (sectoriales), Comités Científicos o mediante las correspondientes convocatorias de Grupos de Expertos nacionales con funciones consultivas de carácter informal, estos Comités cuya consulta no es obligatoria, han

sido creados por la Comisión para su asesoramiento y están instaurados en el marco de los diferentes Organizaciones Comunes de Mercado (OCM).

Para la adopción de actos comunitarios por parte de la Comisión (reglamentación de la propia Comisión), es obligatorio que la misma consulte a los siguientes Comités:

- Comités Consultivos: su dictamen no es vinculante
- Comités de Gestión: son presididos por la Comisión, las votaciones son ponderadas al igual que las del Consejo y en caso de dictamen desfavorable (54 votos en contra de la propuesta), la Comisión puede tomar las medidas propuestas o aplazarlas durante un mes como máximo, pero siempre previa comunicación al Consejo, quien en ese mismo plazo, podrá por mayoría cualificada adoptar una decisión diferente.
- Comité de reglamentación: estos se enmarcan dentro de la armonización de legislaciones.
- El funcionamiento del resto de las instituciones comunitarias, creo está fuera del marco de esta ponencia.

IV ORDENAMIENTO JURÍDICO

El derecho de las Comunidades Europeas, se compone de normas, que según su fuente de procedencia, se pueden clasificar en:

- Derecho primario, es el que se encuentra en los Tratados y en sus modificaciones.
- Derecho derivado, es el conjunto de normas que emanan de los actos de ejecución de los Tratados.
- Tratados internacionales, formados por la Unión Europea.
- Derecho jurisprudencial, procedente de las sentencias del Tribunal de Justicia.

El derecho primario, es una norma marco que se limita frecuentemente a fijar objetivos y establecer principios o reglas generales, siendo las instituciones, las encargadas de desarrollar, en el ejercicio

de sus competencias, lo que se llama el Derecho derivado.

La modificación de los Tratados, se puede realizar mediante los siguientes procedimientos: *normal y simplificado* según se reglamenta en los propios Tratados; *por razones de necesidad*, es decir, se considere necesaria su modificación para conseguir algún objetivo marcado por la Comunidad, entonces el Consejo a propuesta de la Comisión y previa consulta al Parlamento Europeo, puede adoptar las disposiciones convenientes y por último, *por motivos de producirse adhesiones* de nuevos Estados miembros.

El derecho derivado, como dijimos anteriormente, es aquel que tiene su fuente en los actos de ejecución del tratado. Para su desarrollo, se contemplan varios tipos de normas jurídicas, que según sean adoptadas por el Consejo o por la Comisión, dentro de sus competencias, se denominarán de uno u otra Institución, son los siguientes:

- **Reglamento**, es un acto de alcance general obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable a cada Estado miembro, entran en vigor el día que en ellos se fije o a falta de fecha, a los veinte días de su publicación, se publican en el Diario Oficial de la Comunidad.
- **Directiva**, obliga sólo al Estado miembro destinatario, deja en sus manos la elección de la forma y los medios de aplicación, no es obligatoria su publicación en el DOCE y surte efecto desde la notificación a las representaciones permanentes de los destinatarios.
- **Decisión**, en un acto obligatorio en todos sus elementos para todos sus destinatarios, bien sean los Estados miembros u otros sujetos, surten efecto a partir de su notificación.
- **Recomendación**, es un acto no obligatorio que las instituciones dirigen a distintos destinatarios, con el fin de marcar una orientación.

- **Dictamen**, es un acto no obligatorio procedente del ejercicio de la función consultiva.

La estructura y jerarquía de las normas, la relación entre el derecho comunitario y nacional, así como las operaciones jurídicas que afectan a los actos vigentes, creo no deben de ser objeto de un mayor interés en esta ponencia.

V **NORMATIVA COMUNITARIA BÁSICA DEL ALGODÓN**

V.1. **PROTOCOLO Nº 4 RELATIVO AL ALGODÓN (ADHESIÓN DE GRECIA A LA CE).**

Las altas partes contratantes *reconocen*:

- La importancia de esta producción para la economía griega.
- El carácter específicamente agrícola de dicha producción.
- Que no perjudica al intercambio con terceros países.
- Y que se aplicará a todo el territorio de la CE.

Conviene las siguientes disposiciones:

1ª. Se refiere al algodón incluido en la partida arancelaria: 520100.

2ª. Se establece un régimen con lo siguientes objetivos:

- Sostener la producción donde sea importante para la economía agrícola.
- Permitir obtener una renta justa.
- Estabilizar el mercado mediante la mejora de sus estructuras.

3ª. Se concederá una ayuda para una cantidad máxima, aplicándose una corresponsabilidad en caso de superarse ésta. Para facilitar la gestión y el control, la ayuda se concederá a través de las empresas desmotadoras. El montante de esta ayuda, se establecerá periódicamente sobre la base de la diferencia existente entre: un precio objetivo fijado para el

algodón no desmotado y el precio del mercado internacional.

4ª. Se establecerá un régimen de estímulo a las agrupaciones de productores y sus uniones.

5ª. El régimen de intercambios con terceros países no se verá afectado, ninguna medida restrictiva a la importación podrá ser adoptada.

6ª. Se establecerá una comunicación recíproca entre la Comisión y los Estados miembros.

7ª. Los gastos derivados, se financiarán de conformidad con las disposiciones del Tratado CE.

8ª. Antes del primero de agosto, el Consejo por mayoría cualificada fijará un precio objetivo.

9ª. El Consejo, establecerá las normas necesarias para la aplicación del presente Protocolo y en particular las siguientes con carácter general:

- a) Las de procedimiento y buena gestión.
- b) La del régimen de ayuda a la producción y los criterios que determinan el precio mundial.
- c) La de estímulo a la constitución de agrupaciones.
- d) Las relativas a la financiación.

y también fijará:

- a) La cantidad máxima garantizada
- b) El importe de las ayudas.
- c) Las condiciones en que puedan adoptarse medidas transitorias.

10ª. La Comisión, determinará el precio del mercado mundial y la ayuda.

11ª. Cinco años después de la entrada en vigor de este Protocolo, previo a un informe de la Comisión, el Consejo, examinará el funcionamiento del régimen, pudiendo adoptar las modificaciones que considere necesarias.

12ª. Estas medidas entrarán en vigor a más tardar el 1º de agosto de 1981.

V.2. PROTOCOLO Nº 14 SOBRE EL ALGODÓN (ADHESIÓN DE ESPAÑA Y PORTUGAL A LA CE).

Las altas partes contratantes, acuerdan modificar el Protocolo nº 4 anejo al Acta de Adhesión de Grecia, de la siguiente forma:

- Se aumenta la cantidad máxima garantizada en 185.000 Tm.
- Se añade la disposición nº 13, donde se citan los artículos de las Actas de Adhesión de España y Portugal que se aplicarán «mutatis mutandi».

V.3. REGLAMENTO (CEE) Nº 2169/81 DEL CONSEJO, POR EL QUE SE FIJAN LAS REGLAS GENERALES DEL RÉGIMEN DE AYUDA AL ALGODÓN.

Artículo 1. Define lo que se entiende por algodón desmotado y sin desmotar.

Artículo 2. Determina el periodo que dura una campaña de comercialización, (1 de septiembre al 31 de agosto siguiente), durante la misma, se aplicará un precio objetivo para una calidad determinada.

Artículo 3. Cómo y cuándo se determina el precio mundial del algodón.

Artículo 4. Condiciones a tener en cuenta para determinar los precios del mercado mundial.

Artículo 5. Se determina que es la ayuda, (Precio objetivo-Precio Internacional), cuando se adquiere el derecho a la misma, la garantía que habrá que depositarse en caso de prefijación y los ajustes que sufrirá en este caso si varían los precios objetivos. La forma de anticipar el cobro de la misma y las condiciones que hay que cumplir para determinar la cantidad de algodón con derecho a recibir la ayuda.

Artículo 6. Documentos y condiciones a cumplir al solicitar la ayuda.

Artículo 7. Cómo se determina la producción efectiva antes del final de cada campaña y la reducción del importe de la ayuda, que estará en función de la cantidad en que se haya sobrepasado la producción estimada.

Artículo 8. Se crea un régimen de declaraciones de siembra, para determinar la producción estimada antes del inicio de campaña.

Artículo 9. El Consejo a propuesta de la Comisión, fijará anualmente además del precio objetivo, un precio mínimo del algodón sin desmotar para una calidad y condiciones específicas.

Artículo 10. Los Estados miembros, establecerán un régimen de control.

Artículo 11. Las modalidades de aplicación, se establecerán de acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 12 R 1308/70 (mayoría cualificada).

Artículo 12. Disposiciones sobre la unidad de cuenta y tipos de cambio (R 729/70).

V.4. REGLAMENTO (CEE) Nº 389/82 DEL CONSEJO, SOBRE LAS AGRUPACIONES DE PRODUCTORES Y SUS UNIONES EN EL SECTOR DEL ALGODÓN

TÍTULO I

Disposiciones relativas a las constitución, funciones y ayudas de puesta en marcha de las agrupaciones de productores.

Artículo 1. Qué se entiende por agrupación, unión y sus fines.

Artículo 2. Requisitos a cumplir para el reconocimiento por parte del Estado miembro.

Artículo 3. Plazos para el reconocimiento y comunicación a la Comisión.

Artículo 4. Plazos de concesión y abono de ayudas, así como los porcentajes máximos y límites de las mismas.

Artículo 5. Motivos por los que se conceden dichas ayudas, a quién se pueden conceder y requisitos a reunir. El importe máximo de las mismas será del 50% de las inversiones.

Artículo 6. Objetivos de los programas y datos que deben figurar en ellos.

Artículo 7. Remisión a la Comisión de los programas nacionales.

Artículo 8. Plazo que tiene la Comisión para la aprobación o no de dichos programas y sus adaptaciones.

TÍTULO III

Disposiciones financieras

Artículo 9. Consideración de acciones comunes a las medidas previstas en los Título I y II.

Artículo 10. La duración de las acciones comunes será de diez años y antes de este vencimiento, la Comisión presentará al Consejo un informe relativo a las acciones comunes.

Artículo 11. Imputa los gastos al FEOGA-Orientación y fija el reembolso en un 50% de dichos gastos. (Reglamento de estructuras desde la modificación establecida por el R 3808/89).

Artículo 12. Las demandas de reembolso, se presentarán antes del 1 de mayo del año siguiente al que se hayan realizado los pagos. La Comisión, podrá conceder pagos a cuenta (anticipos).

Artículo 13. Este Reglamento, no prejuzga la facultad de los Estados miembros

de conceder ayudas suplementarias respetando algunos artículo del Tratado.

TÍTULO IV

Disposiciones generales

Artículo 14. Los Estados miembros, comunicarán a la Comisión las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas sobre la aplicación de este Reglamento, a más tardar un mes después de su adopción. Asimismo, se mandará un informe anual antes del 31 de marzo sobre los resultados de su aplicación.

Artículo 15. Entrada en vigor 30 días después de su publicación.

V.5. REGLAMENTO (CEE) Nº 1964/87 DEL CONSEJO, POR EL QUE SE ADAPTA EL RÉGIMEN DE AYUDAS DEL ALGODÓN, ESTABLECIDO POR EL PROTOCOLO Nº 4.

Artículo 1. Adapta el régimen de ayudas según estaba previsto en el apartado 3 del Protocolo nº 4.

Artículo 2. El Consejo fija para un periodo determinado la C.M.G. antes de cada campaña. Establece la corresponsabilidad y el «buttoir».

Artículo 3. Obligaba a presentar un informe a la Comisión antes de la campaña 88/89, sobre el funcionamiento del sistema, donde se podría considerar la modificación de la C.M.G.

A más tardar cinco años después de la entrada en vigor de este reglamento, también debería remitir al Consejo, un informe sobre el funcionamiento del régimen de ayuda, pudiendo realizar adaptaciones al mismo, en caso necesario. (En base a esta última condición se establecieron los últimos cambios que estarán en vigor hasta la campaña 1995/96).

Artículo 4. Entrada en vigor de este reglamento, el día de su publicación (3/7/87). Es aplicable a partir de la campaña 1987/88.

V.6. REGLAMENTO (CEE) Nº 1201/89 DE LA COMISIÓN, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DEL RÉGIMEN DE AYUDA AL ALGODÓN.

$$r = P.O. \times \frac{CE - CMG}{CMG} \times 0,50$$

TÍTULO I

Precio mundial

Artículo 1. Para el algodón sin desmotar se determinará al menos una vez al mes y será el resultado de sumar el valor de 32 kg. de fibra y 54 kg. de semillas, restándose los costes de desmotación (14,25 Ecus/100 kg.).

Artículo 2. Establece cómo se determina el precio para la fibra, qué ofertas se tendrán en consideración, siempre refiriéndose a una calidad tipo (ANEXO A) y qué ajustes deberán tenerse en cuenta según se entregue C.I.F. o no, punto de entrega, etc. (costos de desembarco y transporte 1,08 Ecus/100 kg.).

Artículo 3. Idem. para las semillas.

Artículo 4. Idem. si el precio de las semillas hay que establecerlo a través del precio de sus subproductos (aceite y turtos).

TÍTULO II

Ayudas

Artículo 5. La Comisión, fijará la misma al menos una vez al mes y en casos de alteraciones importantes, la comunicará inmediatamente a los Estados miembros. Se concederá la que sea válida el día que se presente la solicitud de ayuda, siempre que se cumplan todos los requisitos necesarios. Se aplicará una penalización del 50% de la misma si la solicitud de ayuda se presenta entre el 1 y el 31 de agosto, postfijación).

Artículo 6. Establece el método de ajuste que sufrirá la ayuda, si en una campaña existen diferencias entre las producciones efectiva y estimada.

Artículo 7. La solicitud de ayuda se hará por escrito, entre el 1 de junio anterior de la campaña y el 31 de julio siguiente. Si se prefija, habrá que depositar una garantía de 10 Ecus/100 kg. También fija los datos que debe de incluir al menos, dicha solicitud de ayuda.

Artículo 8. Los productores presentarán una declaración de siembra antes del 1 de julio. El Estado miembro controlará y adaptará las superficies si hubiera diferencias notables entre lo declarado y lo controlado.

Artículo 9. Las empresas de desmotado, presentarán una solicitud de sujeción de control en el momento en que entre en ellas el algodón sin desmotar. Condiciones, determinaciones y requisitos que debe cumplir esta sujeción.

Artículo 10. A más tardar en el momento de sujeción a control, por cada partida, deberá presentarse al menos uno ó más contratos y/o una ó varias declaraciones en caso de desmotarse por cuenta del productor o en su propia empresa.

Condiciones y requisitos que deberán figurar al menos en los contratos y/o declaraciones.

Artículo 11. La ayuda, se pagará tras cumplirse todas las condiciones reflejadas en este reglamento y se prorrateará en caso de no obtenerse al menos un 98% entre la cantidad sometida a desmotado y la sometida a control.

Artículo 12. Comprobaciones a efectuar por el organismo de control correspondiente a lo largo de toda una campaña.

Qué se entiende por empresa de desmotado. Faculta a los estados miembros a utilizar métodos elegidos por ellos para la toma de muestras, análisis, etc... hasta que se defina un método único para toda la C.E.E.

Artículo 13. Condiciones a cumplir por la contabilidad de existencias.

TÍTULO III

Disposiciones generales

Artículo 14. Comunicaciones entre los estados miembros y la Comisión, documentos, condiciones y plazos a cumplir.

Artículo 15. El tipo de conversión aplicable al precio mínimo, y a la ayuda será el tipo representativo en vigor el día de la puesta bajo control del algodón.

Artículo 16. Se deroga el Reglamento (CEE) 2183/81 y las referencias a este antiguo reglamento, se considerarán hechas al nuevo reglamento.

Artículo 17. El presente reglamento, entra en vigor el día de su publicación 4 de mayo de 1989 y será aplicable al algodón recolectado a partir de la campaña 1989/90.

Anexo A. Coeficientes de equivalencia para el algodón desmotado (sólo se usa en la determinación del precio del mercado mundial).

Anexo B. Bonificaciones y depreciaciones para el algodón sin desmotar con relación a la calidad tipo (aplicable a la obtención del precio a cobrar por el agricultor).

Anexo C. Método de cálculo del peso del algodón sin desmotar (Sirve para determinar el peso del algodón sometido a control que realmente tiene derecho a cobro la ayuda, está en función de i+h).

V.7. REGLAMENTO (CEE) Nº 1152/90 DEL CONSEJO, POR EL QUE SE ESTABLECE UN RÉGIMEN DE AYUDA A LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE ALGODÓN.

Artículo 1. Establece un régimen de ayuda a los pequeños productores.

Artículo 2. Se aplicará durante el periodo comprendido entre 1989/90 y 1995/96.

Artículo 3. Fija la ayuda en 250 Ecus/ha. sembrada y cosechada, para una superficie máxima garantizada determinada en base a la media de las superficies dedicadas al algodón por los pequeños productores durante 1987 y 1988.

Artículo 4. Define que es un pequeño productor (2,5 ha. y que presente una solicitud de ayuda y una declaración de superficies sembradas, en el plazo reglamentario).

Artículo 5. Autoriza a los Estados miembros a determinar un importe por debajo del cual, podrán no conceder la ayuda y establece, que el tipo de conversión de la ayuda a la moneda nacional, sea el que esté en vigor el primer día de la campaña de comercialización.

Artículo 6. Considera esta ayuda directa como una medida de intervención destinada a regular los mercados agrarios (R 729/70).

Artículo 7. Define el procedimiento a seguir para desarrollar las normas de este Reglamento (R 1308/70) y de acuerdo con él a constatar el rebasamiento de la S.M.G. y la reducción de la ayuda correspondiente.

Artículo 8. Establece la necesaria comunicación entre la Comisión y los Estados miembros.

Artículo 9. Aplicabilidad a partir del 1 de septiembre de 1989.

V.8. REGLAMENTO (CEE) Nº 2048/90 DE LA COMISIÓN POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DEL RÉGIMEN DE AYUDA A LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE ALGODÓN.

Artículo 1. La S.M.G. queda fijada en 73.093 ha.

Artículo 2. Define los requisitos para poder cobrar la ayuda.

Artículo 3. Establece los plazos máximos para la presentación de las solicitudes de ayuda (30-IV) y a más tardar, siempre dentro de los 15 días siguientes a la puesta bajo control de la totalidad de la cosecha. También fija penalizaciones en caso de retrasos y los datos que deben figurar en dichas solicitudes.

Artículo 4. Autoriza a cada Estado miembro a designar un organismo encargado de controlar mediante sondeo las superficies objeto de percibir la ayuda.

Artículo 5. Fijaba controles específicos para la campaña 1989/90.

Artículo 6. Establece los plazos máximos para efectuar los controles (+6 semanas después de presentar las solicitudes de ayuda), como efectuar los controles mediante medición de las superficies y la posibilidad de rechazar la ayuda por motivos atribuibles al solicitante.

Artículo 7. Fija normas en caso de que los controles determinen inexactitudes con relación a lo reflejado en las solicitudes.

Artículo 8. Comunicación de información por parte de los Estados miembros.

Artículo 9. Define el método de cálculo de la reducción que experimentará la ayuda en caso de sobrepasarse la S.M.G.

$$250 \text{ Ecus} \times \frac{\text{S.M.G.}}{\text{S. real}} = \text{Ayuda/ha.}$$

Artículo 10. Fija el plazo máximo para realizar el pago de la ayuda (31 de octubre de la campaña siguiente a la siembra).

Artículo 11. Aplicabilidad a partir de la campaña 1989/90.

V.9. DECISIÓN DE LA COMISIÓN, DE 20 DE OCTUBRE DE 1984, POR LA QUE SE ESTABLECE EL COMITÉ CONSULTIVO DEL ALGODÓN.

Considerando que la Comisión debería consultar a los productores industriales, comerciantes y consumidores, sobre los asuntos relacionados con el funcionamiento de la organización del sector del algodón, que las asociaciones profesionales interesadas y las agrupaciones de consumidores, pueden representar a las partes interesadas de todos los Estados miembros, se ofrece la posibilidad de participar en la elaboración de los dictámenes solicitados por la Comisión y decide crear un Comité Consultivo, cuyo Presidente, a petición de cualquiera de las partes representadas en el Comité, podrá señalar a la Comisión la conveniencia de ser consultado. Asimismo, la Comisión recíprocamente puede consultar al Comité sobre cualquier asunto relacionado con la aplicación de la reglamentación del sector.

El Comité, está integrado por veintiocho miembros, de acuerdo con la siguiente composición:

- 8 Productores de algodón.
- 6 Cooperativas de transformación.
- 5 Empresas desmotadoras e industrias de hilaturas.
- 1 Industrias del aceite de semillas de algodón.
- 2 Comerciantes y operadores de algodón.
- 3 Trabajadores agrarios e industriales del sector.
- 3 Consumidores.

son nombrados por la Comisión, a propuesta de las organizaciones profesionales constituidas a nivel comunitario.

VI PROPUESTAS DE PRECIOS DE CAMPAÑA

Al principio de cada año, la Comisión, presenta sus propuestas al Consejo para su aprobación sobre la fijación de precios de los productos agrícolas y de algunas

medidas conexas para una determinada campaña, en el lenguaje comunitario a esta propuesta se le denomina «paquete de precios». Dicho acto es, sin lugar a dudas, el más trascendental del ámbito agrario comunitario y origina por sí mismo, la puesta en marcha de todos los mecanismos administrativos, generando una actividad asombrosa con multiplicidad de reuniones a todos los niveles institucionales tanto comunitarios como nacionales, donde, poco a poco, se intenta acercar las posturas entre la Comisión y las delegaciones de los países miembros con el fin de que en los Consejos se puedan alcanzar los pertinentes acuerdos.

VI.1. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta consta de tres volúmenes y su contenido se suele basar en los siguientes puntos:

Volumen I.- Exposición de motivos:

A. Consideraciones generales

- * Situación económica general.
- * La economía agraria del año anterior.
- * Medidas agromonetarias y presupuesto.
- * Perspectivas de los mercados comunitarios e internacionales.
- * Propuestas de precios y medidas conexas.

B. Justificación por productos (se analiza sector a sector).

C. Cuadros.

- * Propuestas de precios en Ecus para cada producto.
- * Estabilizadores y controles de producción.
- * Evolución de los indicadores económicos.

Volumen II.- Consecuencias financieras (El presupuesto anual considerado va desde el 1 de octubre al 1 de octubre del año siguiente).

* Incidencia de las propuestas en el ejercicio del año en curso.

* Incidencia de las propuestas en el ejercicio de los años siguientes.

* Contexto presupuestario.

* Anexos estadísticos financieros.

Volumen III.- Actos jurídicos

Este volumen recoge todas las modificaciones necesarias para adaptar los reglamentos del Consejo, para cada uno de los sectores, así como la aprobación de aquellos otros reglamentos que fijan umbrales y precios para la campaña en cuestión.

VI.2. NORMATIVA COMUNITARIA EMANADA DE LA PROPUESTA DE PRECIOS

Es decir, como una continuación al capítulo anterior, referente a la reglamentación comunitaria en el sector del algodón, donde ya se han reflejado los reglamentos fijos que conforman la base jurídica de la organización de mercado del algodón, ahora vamos a citar los reglamentos que se establecen anualmente una vez aprobada por el Consejo la propuesta de precios.

VI.2.1. Reglamento CEE nº 1555/93 del Consejo, por el que se fija, para la campaña de comercialización 1993/94, el precio de objetivo para el algodón sin desmotar.

Artículo 1. Fija el precio objetivo en Ecus/100 kg. para el algodón tipo sin desmotar y define la calidad y características que debe de tener el mismo.

Artículo 2. Establece el periodo de aplicabilidad.

VI.2.2. Reglamento (CEE) nº 1556/93 del Consejo, por el que se fija para la campaña 1993/94, el precio mínimo del algodón sin desmotar.

Artículo 1. Fija el precio mínimo en Ecus/100 kg. para el algodón tipo sin des-

motar, referido a la mercancía a la salida de la explotación.

Artículo 2. Establece el periodo de aplicabilidad.

Una vez aprobados por el Consejo los precios correspondientes a determinada campaña. La Comisión, empieza a desarrollar en el ámbito de su potestad, su propia normativa a través de los Comités de Gestión ya mencionados, en el sector del algodón los más destacados aprobados para una determinada campaña son los siguientes:

VI.2.3. Reglamento (CEE) nº 2044/93 de la Comisión por el que se determinan los precios e importes fijados en Ecus por el Consejo en el sector de las fibras textiles, reducidos como consecuencia de los reajustes monetarios.

Artículo 1. Establece la reducción de los precios del sector fibras textiles en base al R 3824/92.

Artículo 2. Establece el periodo de aplicabilidad.

Anexo. Enumera los productos y los precios correspondientes.

VI.2.4. Reglamento (CEE) nº 2420/93 de la Comisión, por el que se fija, para el algodón sin desmotar, la producción efectiva para la campaña de comercialización de 1992/93, se determina, para la campaña 1993/94, la producción estimada y la reducción de la ayuda y se fija la cuantía en que se reducirá el precio objetivo para la campaña 1994/95.

Artículo 1. Establece la producción efectiva de la campaña que termina, la producción estimada para la nueva campaña, la reducción que experimentará la ayuda en esta nueva campaña y la reducción del precio objetivo para la campaña siguiente.

Artículo 2. Fija la fecha de entrada en vigor, 1º de septiembre de 1993.

VI.2.5. Reglamento (CEE) nº 2764/93 de la Comisión, por el que se determina el rebasamiento de la superficie máxima garantizada comunitaria del algodón y el importe reducido de la ayuda en favor de los pequeños productores de algodón para la campaña 1992/93.

Artículo 1. Fija las hectáreas en que se ha sobrepasado la S.M.G., para reducir la ayuda a los pequeños productores.

Artículo 2. Establece en función de dicho rebasamiento, la ayuda reducida.

Artículo 3. Fija la fecha de entrada en vigor.

A N E J O S

REGLAMENTO (CEE) Nº1555/93 DEL CONSEJO

de 14 de junio de 1993 por el que se fija, para la campaña de comercialización 1993/94, el precio de objetivo para el algodón sin desmontar.

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado de adhesión de Grecia y, en particular, el apartado 8 de su Protocolo nº 4 relativo al algodón, cuya última modificación la constituye el Reglamento (CEE) nº 2052/92 (1),

Vista la propuesta de la Comisión (2),

Visto el dictamen del Parlamento Europeo (3),

Visto el dictamen del Comité Económico y Social (4),

(1) DO nº L 215 de 30.7.1992, p. 10.

(2) DO nº C 80 de 20.3.1993, p.21.

(3) DO nº C 150 de 31.5.1993.

(4) DO nº C 129 de 10.5.1993, p.25.

Considerando que el Protocolo nº 4 dispone en su apartado 8 que el precio de objetivo para el algodón sin desmontar debe fijarse anualmente de acuerdo con los criterios que se determinan en su apartado 2;

Considerando que la aplicación de los criterios anteriormente indicados conduce a fijar el precio de objetivo tal como se indica a continuación,

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

1. Para la campaña de comercialización 1993/1994, el precio de objetivo para el algodón sin desmontar se fija en 101,46 ecus por 100 kilogramos.

2. El precio contemplado en el apartado 1 se refiere al algodón:

- de una calidad sana, cabal y comercial,
- con un 10% de humedad y un 3% de impurezas,
- con las características necesarias para obtener, tras el desmontado, un 54% de semillas y un 32% de fibras del grado nº5 (white midding) y de una longitud de 28 milímetros (1 3/32»).

Artículo 2

El presente Reglamento entrará en vigor el tercer día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.

Será aplicable a partir del 1 de septiembre de 1993.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Luxemburgo, el 14 de junio de 1993.

Por el Consejo
El Presidente
B. WESTH

REGLAMENTO (CEE) Nº1556/93 DEL CONSEJO

de 14 de junio de 1993 por el que se fija, para la campaña de comercialización 1993/94, el precio mínimo del algodón sin desmontar.

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea,

Visto el Tratado de adhesión de Grecia y, en particular, su Protocolo nº 4 sobre algodón, cuya última modificación la constituye el Reglamento (CEE) nº 2052/92 (1),

Visto el Reglamento (CEE) nº 2169/81 del Consejo, de 27 de julio de 1981, por el que se establecen las normas generales del régimen de ayuda para el algodón (2) y, en particular, el apartado 1 de su artículo 9,

Vista la propuesta de la Comisión (3),

Considerando que, de conformidad con el apartado 2 del artículo 9 del Reglamento (CEE) nº 2169/81, el Consejo fija cada año un precio mínimo para el algodón sin desmontar que garantice a los productores que el precio de venta se aproxima al precio de objetivo todo lo posible; que dicho precio debe tener en cuenta las variaciones del mercado y los gastos de envío del algodón sin desmontar desde las zonas de producción hasta las de desmontado; que dicho precio deberá fijarse en relación con la calidad utilizada para el precio del objetivo y a la salida de la explotación agraria,

Considerando que la aplicación de los criterios anteriormente mencionados contribuye a fijar el precio mínimo en el nivel indicado a continuación,

(1) DO nº L 215 de 30.7.1992, p. 10.

(2) DO nº L 211 de 31.7.1981, p. 2. Reglamento cuya última modificación la constituye el Reglamento (CEE) nº 1554/93 (véase la página 23 del presente Diario Oficial).

(3) DO nº C 80 de 20.3.1993, p.22.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

Para la campaña de comercialización 1993/94, el precio mínimo del algodón no desmontado contemplado en el apartado 1 del artículo 9 del Reglamento (CEE) nº 2169/81 queda fijado en 97,65 ecus por 100 kilogramos. Dicho precio se entiende referido a la mercancía a la salida de la explotación agraria.

Artículo 2

El precio contemplado en el artículo 1 se refiere al algodón sin desmontar de la calidad indicada en el apartado 2 del artículo 1 del Reglamento (CEE) nº 1555/93 por el que se fija, para la campaña de comercialización 1993/94, el precio de objetivo para el algodón sin desmontar (4).

Artículo 3

El presente Reglamento entrará en vigor el tercer día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.

Será aplicable a partir del 1 de septiembre de 1993.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Luxemburgo, el 14 de junio de 1993.

Por el Consejo
El Presidente
B. WESTH

(4) Véase la página 24 del presente Diario Oficial.

REGLAMENTO (CEE) Nº2420/93 DE LA COMISIÓN

de 31 de agosto de 1993 por el que se fija, para el algodón sin desmontar, la producción efectiva para la campaña de comercialización 1992/93, se determina, para la campaña 1993/94, la producción estimada y la reducción de la ayuda y se fija la cuantía en que se reducirá el precio de objetivo para la campaña 1994/95.

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea,

Visto el Acta de adhesión de Grecia y, en particular, el Protocolo nº 4 sobre algodón, modificada por el Acta de adhesión de España y de Portugal y, en particular, por su Protocolo nº 14,

Visto el Reglamento (CEE) nº 2169/81 del Consejo, de 27 de julio de 1981, por el que se establecen las normas generales del régimen de ayudas al algodón (1), cuya última modificación la constituye el Reglamento (CEE) nº 1554/93 (2), y, en particular, su artículo 11,

Visto el Reglamento (CEE) nº 3813/92 del Consejo, de 28 de diciembre de 1992, relativo a la unidad de cuenta y a los tipos de convención aplicables en el marco de la Política Agrícola Común (3) y, en particular, el apartado 1 de su artículo 9,

Considerando que el apartado 1 del artículo 7 del Reglamento (CEE) nº 2169/81 establece que todos los años se determinará la producción efectiva de cada campaña, teniendo especialmente en cuenta las cantidades para las que se haya solicitado ayuda; que la aplicación de este criterio lleva a establecer la producción efectiva de la campaña 1992/93 en el nivel que se indica a continuación;

(1) DO nº L 211 de 31.7.1981, p. 2.

(2) DO nº L 154 de 25.6.1993, p. 23.

(3) DO nº L 387 de 31.12.1992, p. 1.

Considerando que el artículo 8 del Reglamento (CEE) nº 2169/81 dispone que la producción de algodón estimada deberá establecerse antes del comienzo de cada campaña; que, partiendo de los datos disponibles, conviene fijar la producción calculada para la campaña de comercialización de 1993/94 como se expresa a continuación;

Considerando que el apartado 2 del artículo 2 del Reglamento (CEE) nº 1964/87 del Consejo, de 2 de julio de 1987, por el que se adapta el régimen de ayuda para el algodón establecido en el Protocolo nº 4 al Acta de adhesión de Grecia (4), cuya última modificación la constituye el Reglamento (CEE) nº 1553/93 (5), establece que, en caso de que la producción estimada sobrepase la cantidad máxima garantizada, debe disminuirse la ayuda de acuerdo con los criterios establecidos en dicho apartado; que, no obstante, en la campaña 1993/94 la disminución de la ayuda se limitará a un 15% del precio de objetivo, y la disminución que sobrepase este límite se aplicará al precio de objetivo de la campaña siguiente hasta un 5% como máximo; que la aplicación de las disposiciones citadas lleva a fijar, para la campaña 1993/94, una reducción de la ayuda y una disminución del precio de objetivo para 1994/95 iguales a las indicadas a continuación;

Considerando que las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité de gestión del lino y del cáñamo,

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

1. La producción efectiva de algodón sin desmontar para la campaña de comercialización de 1992/93 queda establecida en 984.617 toneladas.

2. Para la campaña de comercialización de 1993/94:

- la producción estimada queda fijada en 1.067.433 toneladas,
- la reducción del importe de la ayuda será de 20,293 ecus por 100 kilogramos.

3. Al precio de objetivo para la campaña 1994/95 se aplicará una reducción de 5,073 ecus por 100 kilogramos.

Artículo 2

El presente Reglamento entrará en vigor el 1 de septiembre de 1993.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 31 de agosto de 1993.

Por la Comisión
René STEICHEN
Miembro de la Comisión

REGLAMENTO (CEE) Nº2044/93 DE LA COMISIÓN

de 27 de julio de 1993 por el que se determinan los precios e importes fijados en ecus por el Consejo en el sector de las fibras textiles, reducidos como consecuencia de reajustes monetarios.

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea,

Visto el Reglamento (CEE) nº 3813/92 del Consejo, de 28 de diciembre de 1992, relativo a la unidad de cuenta y a los tipos de conversión aplicables en el marco de la Política Agraria Común (1) y, en particular, el apartado 1 de su artículo 9,

(4) DO nº L 184 de 3.7.1987, p. 14.

(5) DO nº L 154 de 25.6.1993, p. 21.

(1) DO nº L 387 de 31.12.1992, p. 1.

Visto el Reglamento (CEE) nº 3824/92 de la Comisión, de 28 de diciembre de 1992, por el que se determinan los precios e importes fijados en ecus que deben modificarse como consecuencia de los reajustes monetarios (1), cuya última modificación la constituye el Reglamento (CEE) nº 1663/93 (2), y, en particular, su artículo 2,

Considerando que en el Reglamento (CEE) nº 3824/92 se establece la lista de los precios e importes a los que deben aplicarse los coeficientes de 1,012674 o 1,013088, según los casos, fijado (s) por el Reglamento (CEE) nº 537/93 de la Comisión (3), modificado por el Reglamento (CEE) nº 1331/93 (4), a partir del comienzo de la campaña de comercialización de 1993/94 dentro del régimen de desmantelamiento automático de las diferencias monetarias negativas; que en el artículo 2 del Reglamento (CEE) nº 3824/92 se establece que se precise la reducción resultante de los precios e importes para cada uno de los sectores afectados y que se fije el valor de los precios reducidos;

Considerando que en el Reglamento (CEE) nº 1558/93 del Consejo (5) se fijan los importes de la ayuda al lino textil y al cáñamo y el importe adoptado para la financiación de las medidas de fomento del uso de fibra de lino para la campaña 1993/94; que el Reglamento (CEE) nº 1559/93 del Consejo (6) fija el importe de la ayuda a los gusanos de seda; que el Reglamento (CEE) nº 155/93 del Consejo (7) fija el precio de objetivo del algodón sin desmontar; que el Reglamento (CEE) nº 1556/93 del Consejo (8) fija el precio mínimo del algodón sin desmontar; que el Reglamento (CEE) nº 1152/90 del Consejo (9), modificado por el Reglamento (CEE) nº 2054/92 (10), fija la ayuda a los pequeños productores de algodón;

- (1) DO nº L 387 de 31.12.1992, p. 29.
- (2) DO nº L 158 de 30.6.1993, p. 18.
- (3) DO nº L 57 de 10.3.1993, p. 18.
- (4) DO nº L 132 de 29.5.1993, p. 114.
- (5) DO nº L 154 de 25.6.1993, p. 28.
- (6) DO nº L 154 de 25.6.1993, p. 29.
- (7) DO nº L 154 de 25.6.1993, p. 24.
- (8) DO nº L 154 de 25.6.1993, p. 25.
- (9) DO nº L 116 de 8.5.1990, p. 1.
- (10) DO nº L 215 de 30.7.1992, p. 13.

Considerando que las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité de gestión del lino y del cáñamo,

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

Los precios e importes fijados en ecus por el Consejo para la campaña de comercialización 1993/94 en el sector de las fibras textiles y reducidos de conformidad con el artículo 2 del Reglamento (CEE) nº 3824/92 son los que se indican en el Anexo.

Artículo 2

El presente Reglamento entrará en vigor el séptimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.

Será aplicable a partir de la campaña 1993/94.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 27 de julio de 1993.

Por la Comisión
René STEICHEN
Miembro de la Comisión

ANEXO

PRECIOS E IMPORTES REDUCIDOS

1. Ayuda al lino textil	774,86 ecus/ha
2. Retención de la ayuda al lino textil	44,42 ecus/ha
3. Ayuda al cáñamo	641,60 ecus/ha
4. Ayuda a los gusanos de seda	110,41 ecus/caja
5. Precio de objetivo del algodón	101,46 ecus/100 kg
6. Precio mínimo del algodón	96,39 ecus/100 kg
7. Ayuda a los pequeños productores de algodón	246,77 ecus/ha

**REGLAMENTO (CEE) Nº 2739/93 DE
LA COMISIÓN**

de 4 de octubre de 1993 por el que se fija definitivamente el importe de la ayuda al algodón, aplicable desde el 1 de junio al 31 de agosto de 1993, para la campaña de comercialización de 1993/94.

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea,

Visto el Acta de adhesión de España y de Portugal,

Visto el Acta de adhesión de Grecia y, en particular, los apartados 3 y 10 del Protocolo nº 4 relativo al algodón, modificada por el Acta de adhesión de España y de Portugal y, en particular, el Protocolo nº 14 incorporado como Anexo a la misma y el Reglamento (CEE) nº 1553/93 del Consejo (1),

Visto el Reglamento (CEE) nº 2169/81 del Consejo, de 27 de julio de 1981, por el que se fijan las normas generales del régimen de ayudas al algodón (2), cuya última modificación la constituye el Reglamento (CEE) nº 1554/93 (3), y, en particular, el apartado 1 de su artículo 5,

Visto el dictamen del Comité Monetario,

Considerando que, en ausencia de un Reglamento por el que se fijase la reducción del importe de la ayuda resultante, eventualmente, del régimen de las cantidades máximas garantizadas para la campaña 1993/94, los importes de la ayuda aplicables desde el 1 de junio al 31 de agosto de 1993 se calcularon sobre la base de una reducción provisional;

Considerando que por el Reglamento (CEE) nº 2420/93 de la Comisión (4) se ha fijado la reducción del importe de la ayuda para la campaña 1993/94;

(1) DO nº L 154 de 25.6.1993, p. 21.
(2) DO nº L 211 de 31.7.1981, p. 2.
(3) DO nº L 154 de 25.6.1993, p. 23.
(4) DO nº L 222 de 1.9.1993, p. 37.

Considerando que alguno de estos importes provisionales de la ayuda se fijaron teniendo en cuenta el precio de objetivo propuesto por la Comisión al Consejo para la campaña de comercialización de 1993/94; que fue necesario fijarlos de forma supeditada a las decisiones del Consejo, en ausencia de un Reglamento por el que se fijase el precio de objetivo para la campaña de comercialización de 1993/94; que ha sido fijado por el Reglamento (CEE) nº 1555/93 del Consejo (5) y reducido por el Reglamento (CEE) nº 2044/93 de la Comisión (6) como consecuencia de los reajustes monetarios;

Considerando que, en consecuencia, es conveniente fijar definitivamente los importes de las ayudas para el algodón, cuya validez es provisional,

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

Los importes de las ayudas para el algodón sin desmontar que figuran en los Reglamentos (CEE) nsº: 1313/93 (7), 1456/93 (8), 1699/93 (9), 1748/93 (10), 1867/93 (11), 1984/93 (12), 2077/93 (13), 2120/93 (14), 2185/93 (15), 2243/93 (16) y 2372/93 (17) de la Comisión se sustituyen por los importes que figuran en el Anexo del presente Reglamento, los cuales quedarán definitivamente fijados a partir de la entrada en vigor de cada uno de los Reglamentos correspondientes.

Artículo 2

El presente Reglamento entrará en vigor el tercer día siguiente al de su publi-

(5) DO nº L 154 de 25.6.1993, p. 24.
(6) DO nº L 185 de 28.7.1993, p. 16.
(7) DO nº L 132 de 29.5.1993, p. 68.
(8) DO nº L 142 de 12.6.1993, p. 54.
(9) DO nº L 159 de 1.7.1993, p. 51.
(10) DO nº L 161 de 2.7.1993, p. 31.
(11) DO nº L 170 de 13.7.1993, p. 26.
(12) DO nº L 180 de 23.7.1993, p. 44.
(13) DO nº L 187 de 29.7.1993, p. 50.
(14) DO nº L 191 de 31.7.1993, p. 50.
(15) DO nº L 195 de 4.8.1993, p. 40.
(16) DO nº L 200 de 10.8.1993, p. 38.
(17) DO nº L 217 de 27.8.1993, p. 34.

cación en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.

Será aplicable a partir de la campaña 1993/94.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 4 de octubre de 1993.

Por la Comisión
René STEICHEN
Miembro de la Comisión

ANEXO

Ayuda al algodón sin desmotar

(en ecus/100 kg)

Reglamento (CEE) nº	Importe de la ayuda
1313/93	64,554
1456/93	65,075
1699/93	65,319
1748/93	64,339
1867/93	63,988
1984/93	63,099
2077/93	63,563
2120/93	63,485
2185/93	63,848
2243/93	64,286
2372/93	63,921

REGLAMENTO (CEE) Nº2764/93 DE LA COMISIÓN

de 7 de octubre de 1993 por el que se determina el rebasamiento de la superficie máxima garantizada comunitaria de algodón y el importe reducido de la ayuda en favor de los pequeños productores de algodón para la campaña 1992/93.

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea,

Visto el Reglamento (CEE) nº 1152/90 del consejo, de 27 de abril de 1990, por el que se establece un régimen de ayuda a los pequeños productores de algodón (1), modificado por el Reglamento (CEE) nº 2054/92 (2), y, en particular, el apartado 2 de su artículo 7,

Considerando que, en virtud de lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 7 del Reglamento antes mencionado, la comisión constata cualquier rebasamiento de la superficie máxima garantizada y determina la reducción consiguiente del importe de la ayuda; que la Comisión, basándose en las informaciones recibidas de los Estados miembros productores, ha comprobado respecto a la campaña 1992/93 un rebasamiento de la superficie máxima garantizada determinada por el Reglamento (CEE) nº 2048/90 de la Comisión, de 18 de julio de 1990, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del régimen de ayuda a los pequeños productores de algodón (3), cuya última modificación la constituye el Reglamento (CEE) nº 2227/92 (4); que, por lo tanto, es preciso determinar dicho rebasamiento y, mediante la fórmula mencionada en el apartado 2 del artículo 9 del Reglamento (CEE) nº 2048/90, el importe reducido de la ayuda para esta campaña tal y como se indica a continuación

Considerando que las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité de gestión del lino y del cáñamo,

(1) DO nº L 116 de 8.5.1990, p. 1.
(2) DO nº L 215 de 30.7.1992, p. 13.
(3) DO nº L 187 de 19.7.1990, p. 29.
(4) DO nº L 218 de 1.8.1992, p. 94.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 3

Artículo 1

Para la campaña 1992/93, el rebasamiento de la superficie máxima garantizada comunitaria de algodón contemplada en el apartado 2 del artículo 7 del Reglamento (CEE) nº 1152/90 se fijará en 93.195 hectáreas.

Artículo 2

Para la campaña 1992/93, el importe de la ayuda, reducido por la aplicación del apartado 2 del artículo 7 del Reglamento (CEE) nº 1152/90, se fijará en 109,89 ecus por hectárea.

El presente Reglamento entrará en vigor el tercer día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 7 de octubre de 1993.

Por la Comisión
René STEICHEN
Miembro de la Comisión

I.8. LA CALIDAD Y LOS MERCADOS DEL ALGODÓN

LUIS NOËLLE BAUCÍS

La comercialización del algodón en rama ocupa la fase intermedia entre la producción y su utilización por el hilador para convertirlo en hilo y tejido.

La compleja problemática del cultivador en su lucha con las plagas y la meteorología, tiene su meta y recibe su merecido premio en la recolección. En la operación de desmotado y en la clasificación y constitución de lotes, deben preservarse al máximo las características de la fibra y potenciarlas en lotes de calidad uniforme.

En la otra vertiente de la comercialización, el hilador espera encontrar el algodón más conveniente para su proceso industrial y al mejor precio, para poder mantener su standard de calidad a un nivel competitivo. En ningún momento del largo y accidentado curso que se sigue desde la elección de la semilla y la siembra, al desmotado, clasificación y formación de lotes para suministro, debe olvidarse que la finalidad primordial es conseguir un producto que sea apreciado y debidamente valorado por el consumidor, enfrentado a una dura competencia y al uso alternativo de otras fibras. En las siguientes páginas

que tratan de la Calidad y el Mercado Algodonero, se pretende dar una información desde esta perspectiva.

PRODUCCIÓN Y CONSUMO

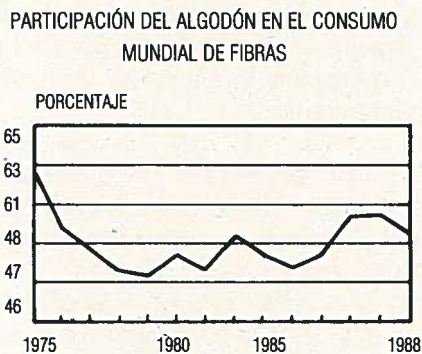
El algodón representó entre los años 1900 a 1937, el 80% del total de textiles consumidos en el mundo, pasando la producción de 4 millones a 8.5 millones de toneladas en este período, en el que el régimen colonial incentivó el cultivo en África, la India y el Pakistán para reducir las importaciones de los EEUU.

A partir de esta fecha, el impacto creciente de las fibras químicas (artificiales y sintéticas) hace descender la participación porcentual del algodón en el total textil consumido, aún aumentando regularmente la producción que, actualmente rebasa el doble de la de 1940, siendo el factor decisivo el empleo de insecticidas para combatir las plagas. En la actualidad, el % respecto al total de textiles se ha estabilizado alrededor del 50% y la previsión de cosecha para la campaña 93/94 es de 18 millones de toneladas.

Gráfico 1.



Gráfico 2.



Según datos del comité Consultivo Internacional del Algodón, C.C.I.A., la superficie mundialmente dedicada al cultivo es actualmente de 32 millones de ha., cifra que aun siendo un 20% inferior

a la registrada para la campaña 1980/81, da una producción sensiblemente superior, gracias al notable y persistente aumento en los rendimientos por ha. (Gráficos 3, 4 y 5).

Gráfico 3.

SUPERFICIE ALGODONERA DEL MUNDO

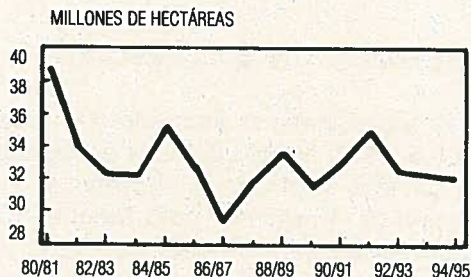


Gráfico 4.

RENDIMIENTO ALGODONERO DEL MUNDO

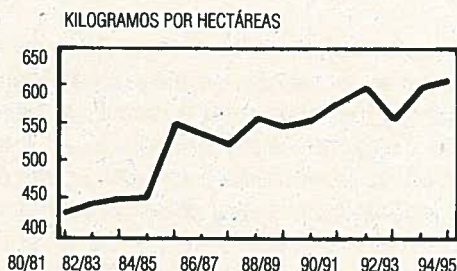
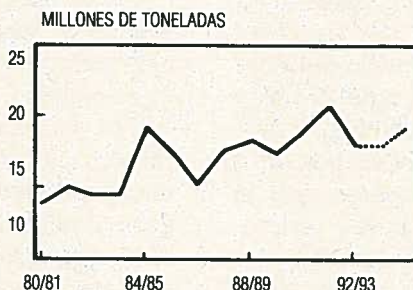


Gráfico 5.

PRODUCCIÓN ALGODONERA MUNDIAL



En el curso de los últimos años, China, EEUU, la URSS, India y Pakistán han sido los productores más importantes entre los, aproximadamente, 75 países donde se cultiva algodón. En razón a la actual división de la ex Unión Soviética en repúblicas autónomas, es conveniente abandonar a efectos estadísticos, la anterior integración de la URSS, ya que los datos de producción y consumo nos llegan separadamente.

Así los principales productores son actualmente: China, EEUU, India, Uzbekistan y Pakistán, cuya producción global totaliza, según datos de la campaña 93/94, un total de 12.392 miles de toneladas o sea un 72% de la cosecha mundial.

Les siguen en importancia, en cuanto a volumen de producción: Turquía, África francófona, Brasil, Egipto y Turkmenia, con un total de 2,332 miles de tons. Estos 10 países o grandes zonas algodonerías, totalizan por tanto un 85.4% de la producción mundial, según datos de C.C.I.A. para la campaña 93/94.

Los restantes países productores que siguen en importancia son: Australia, Grecia, Argentina, Paraguay, Siria y Tadjikistán y, con menor volumen de producción: Zimbabue, Azerbaijan, Irán, Sudán, Kazahstan, Nigeria, Tanzania y Colombia. Estos 14 últimos países totalizan 2.052 miles de tons., completando con los anteriores ya mencionados, el 97.3% del total mundial.

Siempre según datos de C.C.I.A., el potencial exportador de algodón de estos países, sobre un volumen mundial, en 93/94 de 5.681 miles de toneladas, se distribuye a razón de 53% para los 5 grandes productores, con EEUU como principal exportador, seguido de Uzbekistan, o del 70.4% incluyendo los 10 primeros países productores, figurando con cifras importantes África francófona y Turkmenia.

El desplazamiento entre las cifras de producción y exportación viene determinado básicamente por China que consume en gran medida su producción, India y Pakistán que han aumentado considerablemente sus niveles de consumo, así como Brasil, Turquía y Egipto y por otro lado, entre los países productores no citados entre los 10 primeros, Australia, Paraguay, Siria y Sudán y el resto de las repú-

blicas ex-soviéticas, netamente exportadores. La previsión para la campaña 94/95 con una producción estimada de 18.809 miles de toneladas (86.280 miles de balas) y una exportación de 6.037 miles de toneladas (27.693 miles de balas), altera poco estas cifras. Los 5 primeros países producirán el 71.8% y exportarán el 52%; conjuntamente, los 10 primeros países totalizarán un 84.8% de la producción mundial y exportarán el 69.4%.

Los principales países importadores, según datos de la campaña 93/94 son, por este orden: Rusia, Japón, Indonesia, Brasil, Corea, Tailandia, Italia, Taiwán, Hong-Kong y Alemania, que totalizan 3.557 miles de tons., un 62.6% de la cifra total de exportaciones reseñada (5.681 miles de tons.). Siguen en importancia: China, Portugal, Turquía y Méjico.

PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN

(datos del International Cotton Advisory Committee, en-feb, 94)

Campaña 1993/94

	Producción		Exportación	
	.000 ton	.000 bs. (480 lb)	.000 ton	.000 bs. (480 lb)
TOTAL MUNDIAL	17.233	79.050	5.681	26.060
China	4.000	18.349	70	321
EEUU	3.522	16.156	1.525	6.995
India	2.193	10.060	68	312
Uzbekistán	1.251	6.197	1.288	5.908
Pakistán	1.326	6.083	59	271
subtotal	12.392		3.010	
		(71.9%)		(53.%)
Turquía	535	2.454	76	349
África francóf.	517	2.372	483	2.216
Brasil	472	2.165	11	50
Egipto	406	1.862	30	138
Turkmenia	402	1.844	389	1.784
subtotal acum.	14.724		3.999	
		(85.4%)		(70.4%)
Australia	312	1.431	327	1.500
Grecia	300	1.376	170	780
Argentina	261	1.197	109	500
Paraguay	225	1.032	183	839
Siria	205	940	152	697
Tadzhikistán	181	830	180	826
Zimbabwe	96	440	75	344
Azerbaiján	93	427	115	528
Irán	85	390	—	—
Sudán	77	353	60	275
Kazakhstan	61	280	35	161
Nigeria	55	252	—	—
Tanzania	51	234	60	275
Colombia	50	229	7	32
subtotal acum.	16.776		5.472	
		(97.3%)		(96.3%)

Este algodón es consumido solo o en mezcla con fibras químicas, en hilatura convencional, open end (u otros sistemas), para hilados finos, de calidad, o para títulos gruesos o usos industriales. Cada tipo de proceso y de uso final, se dirige con preferencia hacia determinadas procedencias.

Desde una perspectiva local, en la etapa que podemos llamar clásica de nuestra industria textil, situada en las décadas anteriores a la guerra civil, las hilaturas de algodón, y sólo de algodón, consumen básicamente algodones de los EEUU para los hilados sin peinar, nº 18 a 30, algodón Jumel egipcio para alta calidad en números finos, peinado, y algodón indio, de fibra corta y grueso para hilados bastos. A pesar de tal esquema elemental, el negocio algodonoero presenta dinamismo y vivacidad y se opera en coberturas y especulaciones en las Bolsas de futuros.

En el intervalo en que las importaciones fueron estrictamente controladas

como comercio de estado, los precios se mantenían estables, al margen de las fluctuaciones en los mercados y el comercio algodonoero quedó anquilosado, en una etapa demasiado larga, absorto en escaramuzas de cupos, concesiones, etc. La división en 3 categorías citada anteriormente, correspondiendo a 3 principales tipos de fabricación, aún siendo en exceso simple, se corresponde con los 3 grandes grupos de algodones:

- de hebra larga (ELS: Extra Long Staple), Gossypium barbadense, de unos 37 mm de longitud, Micronaire 4. 0 e inferior. Estos algodones representan escasamente un 3% de la producción mundial.

- Upland, Gossypium hirsutum, representa más del 90% de la producción, long. 25-30 mm, Micronaire 3.5 - 5.0

- asiático, Desi, Gossypium arboreum y Gossypium herbaceum, menos de 25 mm de longitud, Micronaire 6.0 y más alto.

ALGODONES Upland
Disponibles en el mercado:

Zona Norte		Zona Ecuatorial		Zona Sur	
ago/feb	set/nov	oct/enero	dic/mar	feb/may	mar/ago abr/jun
Brasil N.	EEUU ex URSS China Pakistán Turquía	África fr.	Centro Amér. Colombia (Coastal)	Paraguay Brasil S.	Argentina Australia Zimbabue

ALGODONES Extra Long Staple (ELS), 1-3/8" y más largo
Disponibles en el mercado:

nov/dic	ene/feb	mar/abr	jul/ago
U.S. Pima Israel Egipto- -Giza 45,70, 76, 77 (1-11/32" y más) -Giza 69,75, Dendera (1-10/32" a 1-13/32") ex URSS -S.6037, -Termez 14 China, Xinjiang Marruecos, Pima	India- -Varalaxmi, MCU-5	Sudán- -Barakat, Shambat	Perú, Pima

De los primeros, se indica su disponibilidad en el mercado según la época de recolección.

En una u otra forma y en mayor o menor grado, la intervención estatal está presente en todos los países cultivadores de algodón, canalizándose ésta en 3 aspectos que no se excluyen:

INTERVENCIÓN ESTATAL EN EL CULTIVO ALGODONERO

- mantenimiento de precios mínimos al cultivador
- promoción de la exportación y/o restricción de las importaciones
- control de la producción

En la mayoría de países productores, el cultivador recibe el importe del algodón, sin desmotar, según su calidad, a la entrega del mismo en un centro de almacenamiento o en una instalación desmotadora. En muchos países, la cosecha puede ser vendida a desmotadores o comerciantes privados o bien entregada a agencias gubernamentales.

Aún en las zonas algodonerías que cuentan con menor ayuda (West USA y Australia), existen garantías de precio mínimo.

El precio del algodón bruto (seed cotton) para el cultivador, se fija al comenzar la campaña en la mayoría de países, siendo las principales excepciones: Australia, Argentina, Israel, Méjico, Brasil y EEUU. Otras regulaciones que significan formas de ayuda al cultivador son: subsidio directo, créditos, facilidades en semillas, fertilizantes y pesticidas, etc.

En los EEUU el cultivo está controlado por la llamada Farm Bill:

Un elaborado sistema de préstamo, «Marketing Certificates» y precios objetivo, funciona sobre la base del AWP (Adjusted World Price) que se determina con referencia al precio CIF N. de Europa (Índice de Liverpool), con ajustes de calidad y retoques locales.

Departamentos gubernamentales o paraestatales, controlan la exportación en varios países productores.

CONTROL ESTATAL DE LA EXPORTACIÓN

CHINA	Chinatex
EGIPTO	Egyptian Cotton Authority
INDIA	Cotton Corporation of India. Federaciones.
PAKISTÁN	Cotton Export Corporation (permitida a empresas privadas)
SIRIA	Cotton Marketing Organization
NICARAGUA	Empresa Nicaragüense del Algodón
PERÚ	Junta Nacional del Algodón
CHAD	Cotonchad

En otros países, aun no existiendo un riguroso control estatal de la producción, las cooperativas (Salvador, Colombia, Turquía), están supervisadas por el Gobierno. En el África francófona, la Compagnie Française pour le Développement des Textiles (CFDT) bajo cuya tutela se ha desarrollado ampliamente el cultivo desde 1950, mantiene su colaboración con los gobiernos independientes, mientras la Compagnie Cotonnière con sede en París, canaliza la casi totalidad de las exportaciones, excepto Chad. Benin, Togo y Costa de Marfil tienen agencias gubernamentales.

ALGODÓN ORGÁNICO O NATURAL.

La preocupación por el medio ambiente ha suscitado entre el público consumidor, en los países desarrollados, una sensibilización por los peligros que para la salud pueden ocasionar los tratamientos químicos que se aplican en el cultivo del algodón (herbicidas, pesticidas, defoliantes, etc.). Ello ha conducido al fomento de cultivos orgánicos o naturales y, paralelamente al empleo de semillas que producen fibra coloreada, al objeto de evitar la

operación contaminante de la tintura. Aunque la presencia de estos algodones en el mercado no llega quizás al 10% del total y su precio es aproximadamente el doble debido a los bajos rendimientos y a pesar de las deficientes cualidades tecnológicas de la fibra, creemos interesante puntualizar las diferentes modalidades y definiciones, según una reciente publicación de «Cotton Council International».

- Algodón Convencional: Algodón cultivado utilizando la más avanzada tecnología disponible, practicada con responsabilidad.

- Algodón Orgánico: Algodón cultivado sin emplear agentes químicos como pesticidas, herbicidas, fertilizantes y defoliantes. Para obtener la correspondiente certificación deben emplearse ingredientes naturales para favorecer el crecimiento, eliminar insectos o defoliar.

a) Orgánico: El algodón debe cultivarse según los métodos prescritos en campos en los que esta práctica se haya seguido durante 3 años.

b) De transición: El algodón así cultivado en los terrenos en los que estas prácticas no han sido seguidas en 3 años consecutivos.

- Algodón de Color Natural: Algodón Upland cuya fibra posee color natural distinto que el blanco o sea, logrado sin emplear tintes. En los EEUU se cultiva en dos tonalidades de color marrón y una de color verde.

-Algodón «Verde»: Se refiere a los tratamientos posteriores y no al cultivo: identifica artículos de algodón no blanqueados ni teñidos con agentes químicos.

Existen diversas certificaciones y etiquetaje, controladas por las organizaciones de defensa del medio ambiente, tales como ECO, MST, OKO-TEX.

EL MERCADO ALGODONERO

A pesar del récord histórico que estableció en 1819 el «Savannah», un velero provisto también de propulsión a ruedas,

al cruzar el Atlántico, de Nueva York a Liverpool en 27 días, lo normal, hacia mediados del s. XIX, era que pasaran 4 o más meses entre escribir una carta para que cruzara el Atlántico y recibir la respuesta. Cunard estableció la primera línea regular en 1840 y el cable Atlántico se instaló en 1866.

La industria británica es en aquella época, la gran consumidora de algodón y, de hecho, disfruta el privilegio de establecer el precio de la primera materia mientras Liverpool centraliza la actividad comercial. La Liverpool Cotton Association nace en 1842 de la necesidad de compradores y traficantes de disponer de un foro donde efectuar las operaciones.

La travesía lenta y la precariedad de las informaciones favorecen la implantación de un precio «a la llegada». Antes de 1870 John Rew, de Liverpool, utilizando la información disponible, conecta el mercado de entrega inmediata y las operaciones con precio «a la llegada», sentando la base del que será el comercio de futuros. La New York Cotton Exchange data de 1871 y la New Orleans Cotton Exchange, de 1873.

La necesidad de la Bolsa, concretamente del mercado de futuros, se evidencia en lo que distingue fundamentalmente una transacción a plazo de una operación de futuros. En la primera, comprador y vendedor deben, de alguna manera, coincidir en el espacio, el tiempo y las características y cantidad de la mercancía. En la operación en Bolsa, los términos del contrato están estandarizados y existe un mercado específico con una cotización abierta, altamente organizado, que no hace necesaria la negociación directa entre las dos partes. La relación entre ellas queda así asumida por una Cámara de Compensación que regula o evita los riesgos de insolvencia. El cumplimiento del contrato en la transacción directa, es la ejecución del mismo, es decir, la entrega y/o recepción de la mercancía, mientras que en la operación de futuros puede,

y de hecho así ocurre en la mayoría de casos, cumplirse el contrato por compensación -operación inversa- antes del plazo de entrega.

El contrato nº 2 de la N.Y.C.E., inicialmente basado en la calidad Middling 1-1/16", substituye en 1967 al Contrato nº1 en vigor entonces, basado en Middling 1".

New York Cotton Exchange Contrato nº 2 (desde 1967)

Calidad Base actual: Strict Low Middling 1-1/16"

Posiciones que se cotizan: Marzo, Mayo, Julio, Octubre y Diciembre

Unidad de transacción: 50.000 lb apr. 100 bs.

Cotizaciones: en centavos y 1/100 c.\$ (1 punto) equivalente a 5.00 \$ por lb.

Fluctuación mínima: 1/100 c.\$ (1 punto) equivalente a 5.00 \$ por contrato. Se establecen calidades aptas para la entrega, en caso de ejecución del contrato, con márgenes de diferencia respecto SLM 1-1/16", Mic. 3.5./4.9

Objetivos propuestos:

- Reflejar el precio de mercado para unos 2/3 de la producción de algodón.
- Asegurar tanto a compradores como a vendedores, un mercado que pueden utilizar para proteger sus intereses.
- Estimular la especulación e incrementar la actividad comercial.
- Establecer el marco para las fluctuaciones de precio según la situación de la oferta y la demanda.
- Permitir a los comerciantes americanos efectuar coberturas con el algodón de importación que manipulan.

En una operación de compra-venta de algodón basada en una posición (la cotización de determinado mes) de futuros, se toma como referencia un mes posterior a la entrega y normalmente se establece la condición de fijar antes del embarque.

El precio de una operación «on call» se desglosa en 2 partes:

- Cotización de la Bolsa (o Índice)

- Base: diferencia entre el precio contado disponible en una localidad y la cotización de Bolsa (o Índice) a fecha futura.

Los factores que constituyen esta diferencia o Base, son los derivados de la oferta y la demanda, los gastos de almacenaje y/o transporte y la calidad, en relación a la calidad teórica de la cotización, actualmente SLM 1-1/16" en el N.Y.C.E. Contrato nº 2. A igual calidad, el precio de contado suele ser más bajo que el de futuros.

Se considera que una Base es fuerte si la diferencia entre los precios de contado

y futuros es pequeña. Una Base débil supone una diferencia grande entre ambos precios y, tratándose de una misma calidad, suele ser reflejo de un exceso de oferta disponible.

En una Base «on» el precio está por encima de la posición de futuros. Una Base «off», es la del precio inferior a la posición.

En una Base «on» los factores calidad y transporte suelen ser determinantes.

Al acercarse el mes del contrato (posición) los precios de disponible y futuros tienden a converger.

La evolución más o menos paralela de los precios disponible y futuros, permite las operaciones de cobertura. podemos entender la cobertura como un seguro de precio aunque la protección no es completa: el precio final se compone de la cotización del mes de futuros y de la Base (premio o descuento: «on», «off»). La cobertura es un seguro contra un movimiento desfavorable de precios: se sacri-

fica una posible ganancia en caso de una fluctuación favorable, para evitar el riesgo de pérdidas si la fluctuación es adversa.

El conocimiento de los factores que constituyen la Base, que son más estables y previsibles que la evolución de los precios, dan sentido a las operaciones de cobertura y alientan la realización de transacciones de carácter especulativo. La diversidad de criterios sobre la situación y posible evolución del mercado, de los que operan en una Lonja, da fluidez a la misma y hace posibles transacciones en cualquier momento.

En las operaciones, que se realizan en el corro por medio de los agentes o corresponsales acreditados, públicamente y a viva voz, se especifican para cada contrato, que es la unidad mínima de transacción, únicamente el precio y el mes de entrega, ya que la calidad y la cantidad están normalizadas. No se cumplimentan necesariamente con la entrega de la mercancía sino que pueden ser contrarrestados por la operación inversa.

FUTUROS DE ALGODÓN TERMINOLOGÍA Y OPERACIONES 1)

LONG (comprador) Situación del que ha suscrito como comprador un contrato de futuros.
SHORT (vendedor) Inversamente, la situación del que ha suscrito como vendedor.

Ambas situaciones tienen su término al efectuarse la operación inversa o al entregarse la mercancía al término señalado.

FUTUROS DE ALGODÓN TERMINOLOGÍA Y OPERACIONES 2)

BASIS Base: Diferencia existente en un momento dado entre el algodón disponible y la cotización de futuros de un mes determinado.

*On si el precio de disponible está por encima del de futuros.
Off si es inferior.*

SELLER'S CALL Operación a precio abierto en la que la decisión de fijarlo corresponde al vendedor, dentro del plazo establecido.

BUYER'S CALL Operación similar, en la que la decisión corresponde al comprador.

FUTUROS DE ALGODÓN TERMINOLOGÍA Y OPERACIONES 3)

HEDGING Cobertura: Es la compensación de operaciones de algodón disponible con otras operaciones de signo contrario en futuros, para reducir riesgos de variación del precio.

LONG/BUY HEDGE: Cobertura de compra. La compra de futuros de algodón, contra la obligación adquirida de tener que entregar el algodón físico.

SHORT/SELL HEDGE: Cobertura de venta. La venta de futuros de algodón contra la compra o posesión de algodón físico.

FUTUROS DE ALGODÓN TERMINOLOGÍA Y OPERACIONES 4)

STRADDLE: Situación en la que se compra y se vende al mismo tiempo:

- 1) posiciones distintas de futuros.
- 2) Futuros de distintas Bolsas.

Constituye una forma de reaseguro. Contribuyen a mantener «en línea» los diferentes meses, con los factores fundamentales de la oferta y la demanda.

FUTUROS DE ALGODÓN TERMINOLOGÍA Y OPERACIONES 5)

OPTION CONTRACT Contrato de Opción:
Acuerdo en el que el comprador, mediante el pago de una prima, adquiere el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender contratos de futuros a precio fijo y antes de determinada fecha:

CALL OPTION: El comprador garantiza su derecho de compra.
PUT OPTION: El comprador garantiza su derecho de venta.

OPERACIONES DE COBERTURA

Los movimientos o fluctuaciones de los precios de contado y de futuros, aunque suelen ser del mismo signo, no son exactamente paralelos. Por otro lado, los patrones de movimiento de la Base, suelen ser más fácilmente previsibles que las fluctuaciones de precio. Estos son los factores que se tienen en cuenta para orientar las operaciones de cobertura.

En la cobertura de compra, indicada para el comerciante o exportador que se compromete a una venta aplazada o para el industrial que debe asegurar su suministro, el objetivo es protegerse contra un alza de los precios en el mercado de contado. La primera transacción es una compra en el mercado de futuros, adoptando la situación «long».

En la cobertura de venta, el objetivo es proteger el valor de unas existencias y obtener una retribución por su almacenamiento. La utiliza el productor que tiene su cosecha en el campo o el comerciante/almacenista. Se busca pues una protección contra una baja en el mercado de contado y la primera transacción es una venta de futuros. Se adopta así una posición «short».

En los dos ejemplos de cobertura que se detallan, se precisan las tres posibilidades:

- a) evolución paralela de los precios de contado y futuro.
- b) alza en contado y baja en futuros.
- c) baja en disponible y alza en futuros.

En las circunstancias en que la cobertura va a ocasionar pérdidas existe el recurso de intentar paliarlas con una constante atención al comportamiento del mercado, cerrando con anticipación la posición de futuros o, al contrario, manteniéndola hasta que haya desaparecido una alteración que puede ser transitoria.

OPERACIÓN: VENTA DE UN COMERCIANTE A UN INDUSTRIAL DE 1000 BALAS DE ALGODÓN, PARA ENTREGA EN JULIO A 60 C./LB.

Ejemplo de COBERTURA DE COMPRA

	Contado	Futuros
	a) Evolución paralela:	
3 abril-	Venta 1000 bs. a 60 c. (precio disponib. 57 c.)	Compra 10 contratos julio a 60 c.
2 julio-	Compra 1000 bs. dispon. a 62 c.	Venta 10 contratos a 65 c.
	Resultado: -5c. +5c.= equilibrio. Base estable, 3c.off.	
	b) Alza en disponible, descenso en futuros:	
3 abril-	Venta 1000 bs. a 60 c.	Compra 10 cont. jul. a 60 c.
2 julio-	Compra 1000 bs. dispon. a 60 c.	Venta 10 contr. a 59 c.
	Resultado: -3c. -1c.= pérdida 4c. Base de 3c. off a 1 c.on	
	c) Baja en disponible, alza en futuros:	
3 abril-	Venta 1000 bs. a 60 c.	Compra 10 cont. jul. a 60 c.
2 julio-	Compra 1000 bs. dispon. a 56 c.	Venta 10 contr. a 61 c.
	Resultado: +1c. +1c.= ganancia 2c. Base de 3c. off a 5 c.off	

OPERACIÓN: PREVISIÓN POR UN CULTIVADOR DE MANTENER UNA COSECHA DE 1500 BALAS DE ALGODÓN, QUE SE VALORA EN 55 C./LB.

Ejemplo de COBERTURA DE VENTA

Contado		Futuros
a) Evolución paralela:		
11 abril-	Previsión de cosecha de 1500 bs. a 55 c. (Base local, 4 c.off)	Venta 15 contratos diciembre a 59 c.
3 dic-	Venta 1500 bs. a 52 c.	Compra 15 contrat. a 56 c.
Resultado: -3 c. +3c. = equilibrio. Base estable, 4c. off		
b) Alza en disponible, descenso en futuros:		
11 abril-	Previsión de cosecha de 1500 bs. a 55 c.	Venta 15 contrat. dic. a 59 c.
3 dic-	Venta 1500 bs. a 57 c.	Compra 15 contrat. dic. a 58 c.
Resultado: +2 c. +1c. = ganancia 3c. Base de 4c.off a 1c.off		
c) Baja en disponible, alza en futuros:		
11 abril-	Previsión de cosecha de 1500 bs. a 55 c.	Venta 15 contrat. dic. a 59 c.
3 dic-	Venta 1500 bs. a 53 c.	Compra 15 contrat. dic. a 60 c.
Resultado: -2 c. -1c. = pérdidas 3c. Base de 4c.off a 7c.off		

En la cobertura de divisa, como protección ante una fluctuación al alza, se compra a plazo esta moneda contra una compra efectuada a entrega futura.

En el caso de una venta de algodón para entrega aplazada, en moneda extranjera, para evitar el riesgo de una fluctuación a la baja de esta divisa, se vende en Bolsa la cantidad igual de esta moneda y al mismo plazo.

Se ha definido el especulador como alguien que intenta ganar dinero con el algodón sin ponerse el mono de trabajo. Se le considera así como un parásito que, en tanto consiga algún beneficio de su actuación, vive del trabajo de los demás. Con tal óptica, su abolición permitiría al cultivador cobrar más por su algodón y al consumidor pagar un precio más bajo.

Existe la figura del especulador cuyo objetivo el comprar o vender con la expectativa de sacar un provecho de unas fluctuaciones de precio. Pero cualquiera, en el comercio algodonerò, productor, comerciante o industrial, actúa como especulador en la medida en que operan sin cobertura, tanto si tiene la materia en su poder como si aplaza la compra del algodón que va a necesitar.

De hecho, una importante cantidad de algodón, no contratado ni respaldado por pedidos de manufacturados, ocasiona unos riesgos de precio que son asumidos en parte por los organismos gubernamentales y en parte por los distintos sectores involucrados. La función del especulador puro, que asume estos riesgos con el incentivo de unas posibles ganancias, es pues vital para el desarrollo de los mercados algodoneros.

Una modalidad de operación en Bolsa, son las Opciones de Contratos, en las que el comprador adquiere el derecho pero no la obligación de comprar (opción «call», para asumir una posición «long») o vender (opción «put», para asumir una posición «short») contratos específicos de futuros a un precio fijado («striking price»), antes de determinada fecha. A cambio, el comprador efectúa el pago de una prima al vendedor, quien asume la obligación de tomar o hacer entrega del contrato específico de futuros. Esta prima puede considerarse formada por dos componentes:

1) Valor intrínseco: la diferencia entre el precio fijado en la opción y el precio actual de futuros. El «striking price» será inferior al actual en una opción «call» y superior en una opción «put».

2) Valor tiempo, que compensa al vendedor del riesgo que asume en la duración del contrato, permaneciendo sólo el valor intrínseco (que puede ser 0).

En el gráfico 6, a continuación, se representa un supuesto teórico de un

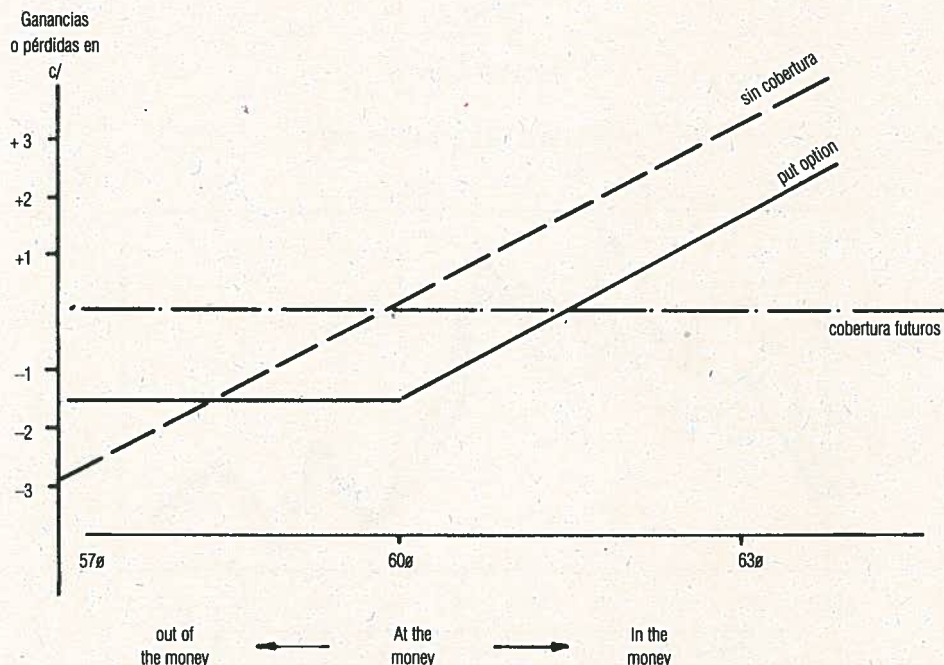
comerciante con stock en inventario, siendo el precio actual de mercado de 60 c/lb.

- La línea de trazos (sin cobertura) muestra las pérdidas o ganancias que sufrirá si a determinado plazo el precio de mercado está a 57 c/lb (pérdida de 3 c/Lb) o ha subido hasta 63 c. (ganancia de 3 c/lb). Esta es una postura long en la que el criterio del comerciante es alcista, «bullish», renunciando a cualquier tipo de cobertura al confiar en un alza del mercado.

- La línea horizontal (cobertura futuros) refleja la seguridad perseguida al hacer una cobertura, en caso de que pueda ser total o completa: es indiferente el movimiento de precios del mercado.

- La línea quebrada de trazo continuo («put option») indica el resultado que se obtendría, según sea la evolución de precios del mercado, al asumir una posición «short», en la que se ha adquirido el derecho a vender a 60 c/lb, pagando por ello una prima de 1.5 c. En este caso las pérdidas no pueden ser superiores al coste de la prima y se mantiene una posibilidad de ganancias de una subida del mercado igual al coste de la prima.

Gráfico 6.



Resolución de las Opciones de Contratos:

1) El comprador puede dejar expirar la Opción sin ejercer su derecho, no recuperando la prima pagada por la Opción.

2) Si el comprador ejecuta la Opción, antes o en el momento del vencimiento, el vendedor debe aceptar la posición contraria de futuros.

3) Comprador y vendedor pueden efectuar una transacción, vendiendo el primero y comprando el segundo.

Después de un proyecto, abandonado, de creación de un mercado de futuros y opciones basado en el Índice A del «Cotton Outlook» por la «London Commodity Exchange, Ltd.», la «New York Cotton Exchange» asumió la conveniencia de establecer, paralelamente al mercado de futuros -Contratos nº 2, referido al algodón de los EEUU, un Contrato basado en el Índice Outlook, CIF Norte de Europa. Las razones que justificaron dicha decisión, fueron:

1) El crecimiento de la producción y consumo de algodón en el mercado en los últimos 10 años (superior al 30%) y la expansión de las exportaciones de algodón a nivel mundial (un 20% en los últimos 5 años).

2) La fiabilidad del Índice «A» de «Cotton Outlook» y su amplia aceptación.

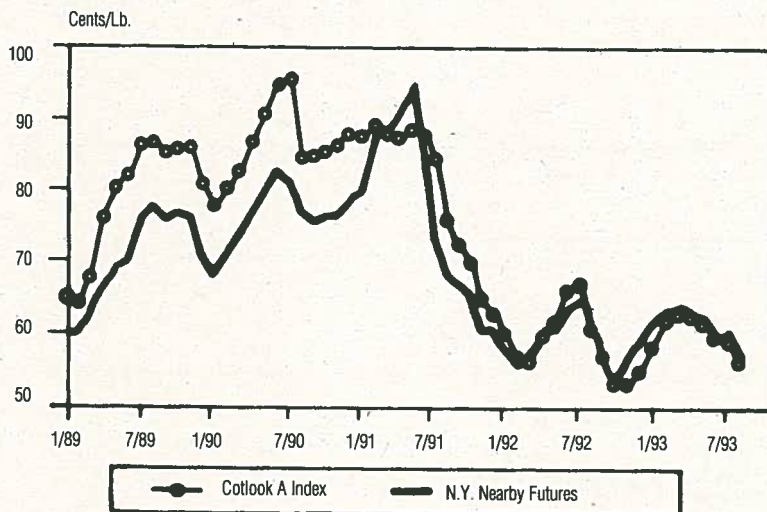
3) El distanciamiento, en ocasiones acentuado, de las cotizaciones de N.Y.C.E. (algodón de los E.E.U.U.) y del precio en el resto del mundo, que hace poco representativo de este último el precio de futuros de Nueva York.

El nuevo «Cotlook World Cotton Futures Contract» se puso en marcha en octubre 1992 pero por razones de inercia en las operaciones bursátiles y, en cierta medida, por la evolución paralela de ambas cotizaciones, la utilización ha sido escasa, existiendo indicios de que el Contrato no proporciona la suficiente liquidez para resultar eficaz, lo cual aleja a los operadores en Bolsa o especuladores, que necesitan un amplio volumen de operaciones que les garantice la maniobrabilidad.

Gráfico 7.

PRECIOS DE ALGODÓN

MEDIAS MENSUALES EXCEPTO AGOSTO



EL ÍNDICE DE LIVERPOOL

Un medio de orientación de que dispone el mundo algodonnero cuyo reconocimiento se ha hecho imprescindible y que merece un detallado comentario, es el llamado Índice de Liverpool. Su origen hay que buscarlo en una información semanal que hacia 1923 suministraba a sus clientes un algodonnero de Liverpool, Mr. Dudley Windel, bajo el título de «Cotton and General Economic Review», aunque no es hasta la 2ª Guerra Mundial cuando inicia de modo sistemático la publicación de precios CIF para los algodones de mayor aceptación en el mercado. A partir de 1966, se establece semanalmente un precio medio basado en S.M. 1-1/16", de las 6 cotizaciones más bajas escogidas entre las siguientes procedencias:

Memphis	California/Arizona	Mejicano
Sirio	Irán	Turco
Griego	Nicaragua	Guatemala
El Salvador	URSS (Pervyi)	Tanzania (Mwanza 1)

En 1972, este servicio, con el nombre Cotton Outlook, suministra diariamente un precio CIF que, según indica el propio Editor, se trata de un indicativo del precio de oferta, sin garantía de que puedan ser realizadas operaciones. Poco después la información es ampliada a un segundo Índice de precios. El Índice A se mantiene para algodones equivalentes a S.M. 1-1/16" y se calcula asimismo el Índice B para algodones de inferior calidad, basado en las procedencias:

Orleans/Texas (SLM 15/16)	Brasil Sur (tipo 6 1-1/16")
Turco (Adana R.G. Stand.II)	Pakistán (AC 134)

Al perder la hegemonía las transacciones para consumo en el Reino Unido, en la década de los 70, el índice pasa a denominarse Índice CIF Norte de Europa. A finales de los 70 se observa la dificultad de basar el Índice A en la calidad Strict Middling, debido a la extensión de los procedimientos mecánicos de recogida, pasando en la campaña 81/82 a basarse en el Índice A en la calidad Mid. 1-3/32".

Posteriormente y atento siempre el Editor a las circunstancias de los mercados, se incluyen entre las procedencias a considerar para el índice A, el algodón chino, el australiano y últimamente el Pakistán, agregando el Tretyi de la URSS al cálculo del Índice B. Ningún negociante ni industrial algodonnero, puede prescindir hoy de esta información diaria que se utiliza además, reconocida su fiabilidad, como base para contratos a precio abierto. Tal es su prestigio que las disposiciones gubernamentales que regulan las ayudas a los cultivadores en EEUU, se basan indirectamente en los Índices Outlook ya que intervienen en el cálculo del AWP (Adjusted World Price) con unas correcciones debidas al flete («Shipping Differential» que tiene en cuenta los precios CIF N. de Europa y los mercados locales), las variaciones de calidad y otros factores.

Ya se ha indicado como, desde oct. 1992, la «New York Cotton Ex.» tiene establecido un mercado de futuros basado asimismo sobre este Índice, aunque es discutible la eficacia que haya tenido hasta el momento.

La general aceptación y utilización de estos Índices ha hecho aconsejable la adopción del sistema Dual, en vigor desde agosto de 1988. Su intención es sugerir niveles de precios de oferta para embarques cercanos CSP («Current Shipment Price») y para embarques aplazados FSP («Forward Shipment Price»). Los Índices A y B actuales son para embarques en la campaña, no más tarde de agosto/septiembre. Los Índices lejanos, son para embarques no antes de octubre/noviembre. A finales de julio expiran los Índices actuales que son automáticamente sustituidos por los aplazados. Los nuevos Índices para embarques futuros aparecen comenzando ya el año siguiente, cuando hay suficientes ofertas para embarques a partir de octubre/noviembre.

Ello significa que durante los meses de febrero/marzo a julio, coexisten ambos índices, CSO y FSP, que pueden diferir entre sí en 3 o más centavos/lb, en este periodo de transición entre dos campañas.

Se incluye como muestra una página de Cotton Outlook que recoge las cotizaciones CIF Norte de Europa en una determinada fecha como ejemplo.

Cotton Outlook		March 31, 1994			
CIF NORTH EUROPE QUOTATIONS FOR PRINCIPAL GROWTHS					
QUOTATIONS AS AT MARCH 31, 1994, showing change on week					
American - Type Cottons					
American (Std. Mic)	1993/94	1994/95		1993/94	1994/95
Orleans/Texas Midd. 1-1/32"	Apr/May	Nov/Dec	Indian		
	82.50	+0.50 78.00	* Hybrid-4, 1-3/32"	NQ	
@Orleans/Texas SLM 1-1/32"	81.75	+0.50 76.50	@ J-34 S.G.	NQ	
* Memphis Terr. Midd. 1-3/32"	84.25	+0.50 81.25			
* Calif/Ariz. DPL MidJd. 1-3/32"	84.25	+0.50 81.50	Chinese		
Calif/Acala SJV SM 1-1/8"	87.25	+0.50 84.25	* Type 329	NQ	
		Unch	@ Type 527	NQ	
Mexican			Tanzanian	Apr/May	
* Midd. 1-3/32"	NQ		* 'AR' Type 3	85.50	N Unch
Central American			African 'Franc Zone'	Apr/May	Jan/Feb
* Midd. 1-3/32"	NQ		* Midd. 1-3/32"	84.00	+0.25 77.00
					+1.00
Brazilian			Australian	Apr/May	
@ Type 5/6, 1-1/16"	NQ		* Midd. 1-3/32"	84.75	+1.00
Paraguayan	Apr/May		Long - Staple Cottons		
* Midd. 1-3/32"	84.75	+0.75	Egyptian	1993/94	
			(official basis)	Apr/May	
Argentine	Apr/May		Giza 45 GOOD+3/8	174.75	Unch
@ Grade C-1/2, 1-1/16"	81.00	+0.75	Giza 76 GOOD+3/8	116.25	Unch
			Giza 70 GOOD+3/8	109.00	Unch
Turkish			Giza 77 & 84 GOOD+3/8	98.75	Unch
* Adana St. I White, 1-1/16" RG	NQ		Giza 75 GOOD+3/8	88.50	Unch
* Izmir/Ant St. I White, 1-3/32" RG	NQ		Giza 81 & 85 GOOD+3/8	85.50	Unch
			Dendera &		
Syrian	Apr/May		Giza 80 & 83 GOOD+3/8	82.25	Unch
Midd. 1-3/32"	81.50	N Unch			
			Sudan		
Greek			Barakat Grade X4B	NQ	
* Midd. 1-3/32"	NQ		Shambal-B Grade 3SH RG	NQ	
			Peruvian		
Spanish			Tanguis Gr. 3-1/2	NQ	
Midd. 1-3/32"	NQ		Pima Gr. 1, 1-9/16"	NQ	
				1993/94	
Central Asian	Apr/May	1993/94	American	Apr/May	Feb/Mar
* Midd 1-3/32"	77.00	Unch 78.25	Pima Grade 3, 1-7/16"	107.00	Unch 106.00
		Unch			Unch
@ SLM 1-1/16"	Apr/May	76.00			
	76.00	Unch 76.25			
		Unch	Indian		
Pakistan			DCH-32, 1-7/16"	NQ	
* Punjab SG 1503 1-3/32"	NQ			1993/94	
			Central Asian	Apr/May	
@ Sind/Punjab SG Afzal 1-1/32"	NQ		Pervyi 39/40nm	87.00	Unch

N = Nominal NQ = Not Quoted

* The A Index is average of cheapest 5 of 14 styles so marked, taking nearer shipment when two are quoted. @ B Index is average of cheapest 3 of 8 styles so marked, taking nearer shipment when two are quoted. Southern Belt new crop in any season only becomes eligible from January 1 onwards.

NOTE: Syrian will replace Central American in the 1994/95 Cotton A Index.

LA CALIDAD Y LOS MERCADOS DE ALGODÓN

En el ejemplo de las cotizaciones del 31 de marzo 1994, el Índice A CSP (Current Shipment Price), está calculado como promedio de las 5 procedencias:

Memphis	84.25
Calif/Ariz.	84.25
Asia Central, Md (ex URSS)	77.
África franc.	84.
Australia	84.75
promedio 82.85	

y el Índice B CSP, como promedio de las 3 procedencias:

Orl/Tex.	81.75
Argentina	81.
Asia Cent. SLM	76.
promedio: 79.60	

Ello aparece reflejado en el cuadro resumen de la semana:

Indices Cotlook

*CIF Norte de Europa, centavos por libra
1993/94 Indices*

Valores Diarios		A	B
Jueves	(31 de marzo)	82.85	79.60
Miércoles	(30 de marzo)	82.45	79.25
Martes	(29 de marzo)	82.05	79.10
Lunes	(28 de marzo)	82.30	79.10
Viernes	(24 de marzo)	82.30	79.10
Promedios			
Presente semana		82.40	79.25
Semana pasada		81.35	78.25
Marzo		81.80	78.85
Febrero		80.65	78.55
Campaña hasta el 31.03.94		63.95	59.50
Campaña hasta el 31.03.93		56.90	52.50*

*Valor 1992/93

Puede compararse éste con el correspondiente a septiembre 1993, el punto más bajo en las cotizaciones de los últimos meses.

Indices Cotlook

*Índices 1993/94
US cent./lb .CIF N. Europa*

Valores Diarios		A	B
Jueves	(2 de septiembre)	54.45	79.60
Miércoles	(1 de septiembre)	55.00	79.25
Martes	(31 de agosto)	54.90	79.10
Lunes	(30 de agosto)		U.K. Vacación
Viernes	(27 de agosto)	55.65	51.25
Promedios			
Presente semana		55.00	50.65
Semana pasada		55.20	50.85
Septiembre hasta la fecha		54.75	50.40
Agosto		55.40	51.10
Campaña hasta el 2.09.93		55.35	51.05
Campaña hasta el 2.09.1992		59.35*	54.05*

*Valor 1992/93

En ninguna de estas fechas aparecen los Indices FSP (Forward Shipment Price) debido al escaso número de cotizaciones para embarques 94/95. La última edición

de Cotton Outlook en la que figuran ambas modalidades, CSP y FSP es la de julio 1993 en la que los Indices A vienen determinados por:

Indices A	CSP	FSP
Asia Central, Md.	55.	53.50
Chino	59.	—
Tanzania	60.	60.
Grecia	—	59.
África fran.	58.50	56.25
Australia	59.50	—
Pakistán	—	56.50
promedios	58.40	57.05

y en cuanto a los Indices B

Índices B	CSP	FSP
Orleans/Tex.	57.25	55.50
Cebt. Asia, SLM	52.75	51.25
Pakistán, AFZAL	—	53.25
India, J-34	57.50	—
promedios:	55.85	53.35

lo que queda reflejado en el resumen semanal (valores de 29 de julio 1993):

Indices Cotlook

CIF Norte de Europa, centavos por libra
1992/93 Indices 1993/94 Indices

Valores Diarios		A	B	A	B
Jueves	(29 de marzo)	58.40	55.85	57.05	53.35
Miércoles	(28 de marzo)	58.35	55.75	57.05	53.25
Martes	(27 de marzo)	58.40	55.85	57.15	53.35
Lunes	(26 de marzo)	58.75	56.50	57.65	54.00
Viernes	(23 de marzo)	58.75	56.50	57.65	54.00
Promedios					
Presente semana		58.55	56.10	57.30	53.60
Semana pasada		58.55	55.90	57.35	53.30
Marzo		57.95	55.60	56.95	52.75
Febrero		58.50	55.30	57.67	53.05
Campaña hasta el 29.7.93		57.70	53.70	—	—
Campaña hasta el 29.7.92		63.05*	58.50*	—	—

*Valor 1991/92

LA CALIDAD Y LOS MERCADOS DE ALGODÓN

Para obviar los efectos de un cambio brusco al pasar el FSP a convertirse en el actual CSP, el programa de ayuda americano estudia la adopción de un sistema de fusión de ambos Índices en el cálculo AWP durante un periodo de 6 semanas comenzando el 15 de abril.

Semana	El precio CIF Norte de Europa será:
1 a 2	(2 x CSP + FSP)/3
3 a 4	(CSP + FSP)/2
5 a 6	(CSP + 2 X FSP)/3
7 a 31 Julio	FSP
31 Julio y siguiente	CSP (anteriormente el FSP)

Cotton Outlook						July 30, 1993	
CIFNORTHEUROPEQUOTATIONSFORPRINCIPALGROWTHS							
QUOTATIONS AS AT JULY 29, 1993, showing change on week							
All August/September shipment except where otherwise stated.							
- in US cents per lb -							
AMERICAN-TYPE COTTONS							
	1992/93		1993/94			1992/93	1993/94
American (Std. Mic)			Nov/Dec	Indian			
Orleans/Texas Midd. 1-1/32"	58.75	-1.50	57.00 -1.50	* Hybrid 4, 1-3/32"		NQ	
@Orleans/Texas SLM 1-1/32"	57.25	-1.50	55.50 -1.50	@ J-34 S.G.		57.50	-0.75
* Memphis Terr. Midd. 1-3/32"	63.75	-1.50	62.25 -1.50	Chinese			
* Calif/Ariz. DPL Midd. 1-3/32"	61.25	-1.50	61.25 -1.50	* Type 329		59.00	-0.75
Calif/Acala SJV SM 1-1/8"	68.00	-1.50	67.25 -1.50	@ Type 527		NQ	
Mexican				Tanzanian			1993/94
* Midd. 1-3/32"	NQ			* 'AR' Type 3		60.00	Oct/Nov -0.50
Central American				African 'Franc Zone'			Jan/Feb
* Midd. 1-3/32"	NQ			* Midd. 1-3/32"		58.50	56.25 -1.75
Brazilian				Australian			
@ Type 5/6, 1-1/16"	NQ			* Midd. 1-3/32"		59.50	-0.50
Paraguayan				LONG-STAPLE COTTONS			
* Midd. 1-3/32"	NQ			Egyptian			
Argentine				(official basis)			
@ Grade C-1/2, 1-1/16"	NQ			Giza 45 GOOD/FG	209.00	Unch	
Turkish				Giza 76 GOOD/FG	144.50	Unch	
@ Adana St.1 White, 1-1/16" RG	62.00	Unch		Giza 70 GOOD/FG	135.25	Unch	
* Izmir/Ant St.1 White, 1-3/32" RG	NQ			Giza 77 GOOD/FG	127.00	Unch	
Syrian				Giza 75 GOOD/FG	100.25	Unch	
Midd. 1-3/32"	NQ			Giza 81 GOOD/FG	96.25	Unch	
Greek					1993		
Midd. 1-3/32"	NQ		Oct/Nov 59.00 -0.75	Sudan	Oct/Nov		
Spanish				Barakat Grade X4B	73.00	Unch	
Midd. 1-3/32"	NQ			Shambat-B Grade 3SH RG	NQ		
Central Asian				Peruvian			
* Midd 1-3/32"	55.00	-0.75	53.50 -0.75	Tanguis Gr.3-1/2	NQ		
@ SLM 1-1/16"	52.75	-0.75	51.25 -0.75	Pima Gr.1, 1-9/16"	NQ		
Pakistan					1992/93		1993/94
* Punjab SG 1503 1-3/32"	NQ		Jan/Feb 56.50 -0.75	American			Nov/Dec
@ Sind/Punjab SG Afzal 1-1/32"	NQ		53.25 -0.75	Pima Grade 3, 1-7/16"	102.00	Unch	100.00 Unch
				Indian			
				DCH-32, 1-7/16"		NQ	
						1992/93	
				Central Asian			
				Periyi 39/40mm	68.00	Unch	

N = Nominal NQ = Not Quoted

* The 1992/93 A Index is average of cheapest 5 of 13 styles so marked, taking nearer shipment when two are quoted. @ B Index is average of cheapest 3 of 8 styles so marked, taking nearer shipment when two are quoted. Southern Belt new crop in any season only becomes eligible from January 1 onwards.

** In the 1993/94 Cotton Outlook A Index, the inclusion of Greek raises the number of growths from which the cheapest 5 are selected from 13 to 14.

DESCRIPCIÓN DE LA CALIDAD

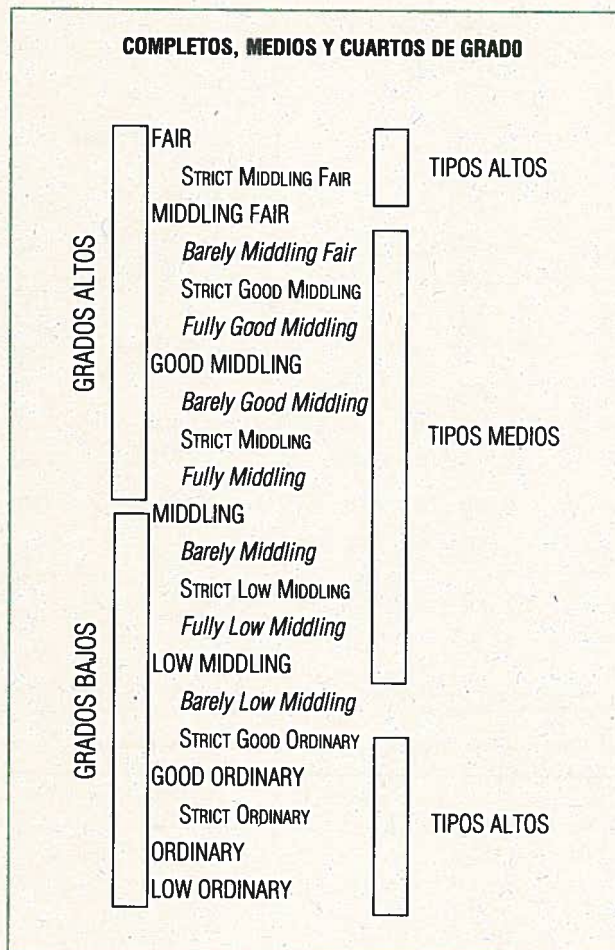
A diferencia de otras fibras naturales en la que la definición de calidad pone su énfasis en la finura, el algodón se ha clasificado tradicionalmente por su aspecto y limpieza (grado) y su longitud. La circunstancia de que la mayoría de variedades de hebra larga sean a su vez de fibra fina, explica esta aparente subvaloración de la finura, propiedad decisiva en la hilabilidad de una materia. La clasificación en términos de grado y hebra se originó hacia 1870 en la Bolsa de New Orleans, completando las indicaciones que sobre la calidad podían inferirse del área de producción y la ambigüedad de términos como «good» y «sorry».

En los EEUU, el establecimiento de los primeros standards de grado data de

1809, como respuesta a una petición formulada pocos años antes, recomendando el establecimiento de standards de algodón «para eliminar diferencias de precios entre mercados, proveer los medios necesarios para solucionar litigios, informar mejor al productor del valor de su algodón y, en general, ser beneficioso para el comercio algodonerero».

En 1918 se promulgan los primeros standards oficiales de longitud de hebra y, en 1923, el Universal Standards Agreement, compromete a las Asociaciones Algodoneras de los países importadores.

A esta fecha corresponde una estructuración en grados, medios grados y cuartos de grado en la que el Strict Middling, hoy una calidad muy apreciada, era un grado intermedio en la zona inferior de los grados altos.



LA CALIDAD Y LOS MERCADOS DE ALGODÓN

La escala de grado y los standards, físicos y descriptivos, se han ido modificando con el paso de los años, adaptándose a la situación real del algodón

producido. Los Official Standards vigentes están representados físicamente en 15 grados, con cajas patrones de 6 muestras.

GRADES	COLOR GROUPS							
	1				2	3	4	5
	White	Plus	Light Gray	Gray	Light Spotted	Spotted	Tinged	Yellow Stained
1	GM (11)				GM Lt Sp (12)	GM Sp (13)		
2	SM (21)	M + (30)			SM Lt Sp (22)	SM Sp (23)	SM Tg (24)	SM YS (25)
3	M (31)	SLM + (40)	GM Lt G (16)		M Lt Sp (32)	M Sp (33)	M Tg (34)	M YS (35)
4	SLM (41)	LM + (50)	SM Lt G (26)	GM G (17)	SLM Lt Sp (42)	SLM Sp (43)	SLM Tg (44)	Below M YS (85)
5	LM (51)	SGO + (60)	M Lt G (36)	SM G (27)	LM Lt Sp (52)	LM Sp (53)	LM Tg (54)	
6	SGO (61)	GO + (70)	SLM Lt G (46)	M G (37)	SGO Lt Sp (62)	SGO Sp (63)	Below LM Tg (84)	
7	GO (71)			SLM G (47)				
8	Below GO (81)			Below SLM G (87)	Below SGO Lt Sp (82)	Below SGO Sp (83)		

Los grados con standards físicos son:

White: 7 cajas, de G.M. a G.O., código 11 a 71

Spotted: 5 cajas, de S.M. a S.G.O., códigos 23 a 63

Tinged: 3 cajas, de M. a L.M., códigos 34 a 54

Las longitudes de fibra, se expresan en pulgadas y 1/32" de pulgada:

LONGITUD DE FIBRA EN PULGADAS:	CÓDIGO
Bajo 13/16	24
13/16	26
7/8	28
29/32	29
15/16	30
31/32	31
1	32
1-1/32	33
1-1/16	34
1-3/32	35
1-1/8	36
1-5/32	37
1-3/16	38
1-7/32	39
1-1/4	40
1-9/32	41
1-5/16	42
1-11/32	43
1-3/8	44
1-13/32	45
1-7/16	46
1-15/32	47
1-1/2	48

Incluimos a continuación como ejemplo de las definiciones oficiales estableci-

das, la correspondiente a la clasificación del algodón mezclado:

ALGODÓN MEZCLADO. DEFINICIÓN OFICIAL. TABLA.

3 or more color groups, or (3) a difference in length of staple of 1/8 inch or more. For purposes of this paragraph, White Cotton (including the Plus grades), Light Gray Cotton, and Gray Cotton shall constitute one color group, and Light Spotted Cotton, Spotted Cotton, Tinged Cotton, and Yellow Stained Cotton shall each constitute a color group.

GRADES	COLOR GROUPS							
	1				2	3	4	5
	White	Plus	Light Gray	Gray	Light Spotted	Spotted	Tinged	Yellow Stained
1	GM (11)				GM Lt Sp (12)	GM Sp (13)		
2	SM (21)	M + (30)			SM Lt Sp (22)	SM Sp (23)	SM Tg (24)	SM YS (25)
3	M (31)	SLM + (40)	GM Lt G (16)		M Lt Sp (32)	M Sp (33)	M Tg (34)	M YS (35)
4	SLM (41)	LM + (50)	SM Lt G (26)	GM G (17)	SLM Lt Sp (42)	SLM Sp (43)	SLM Tg (44)	Below M YS (85)
5	LM (51)	SGO + (60)	M Lt G (36)	SM G (27)	LM Lt Sp (52)	LM Sp (53)	LM Tg (54)	
6	SGO (61)	GO + (70)	SLM Lt G (46)	M G (37)	Below LM Lt Sp (82)	Below LM Sp (83)	Below LM Tg (84)	
7	GO (71)			SLM G (47)				
8	Below GO (81)			Below SLM G (87)				

HOW TO APPLY CHART—COTTON IS MIXED PACKED WHEN THERE IS A DIFFERENCE OF (1) 3 OR MORE GRADES UP OR DOWN THE CHART, OR (2) 3 OR MORE COLOR GROUPS ACROSS THE CHART.


EXPLANATION OF CHART

1. Each color group is separated by heavy lines. White, Plus, Light Gray, and Gray are all in one color group.

2. For simplification, only the color of the Plus, Light Gray, and Gray grades as defined in the official standards are indicated. Examples: (1) The color of Middling Plus is Strict Middling—therefore Middling Plus is listed on the chart opposite Strict Middling; (2) The color of Strict Middling Gray is Low Middling—therefore Strict Middling Gray is listed on the chart opposite Low Middling.

La «Universal Standards Conference» se reúne cada 3 años para aprobar la nueva emisión. En el Advisory Committee, cuya misión es la de asesorar al USDA y proponer las modificaciones que se consideren oportunas, además

de los representantes de productores y desmotadores, comerciantes e industriales americanos, figura el grupo Overseas Signatories, constituido por las Asociaciones Algodoneras de países importadores.



United States Department of Agriculture
In cooperation with
Participating Foreign
American Cotton
Associations

Universal Standards for Grades of American Upland Cotton


Adopted by

The East India Cotton Association, Ltd.
Gdynia Cotton Association
Bremer Baumwollbörse
Association Cotonnière De Belgique
The Liverpool Cotton Association, Ltd.
Japan Spinners' Association
Association Française Cotonnière
Associazione Cotoniere Italiana

Centro Algodonero Nacional
Osaka Sample Exchange
The Japan Cotton Traders Association
The British Textile Employers' Association
Nederlandse Vereeniging voor den
Katoenhandel, Rotterdam
Alexandria Cotton Exporters Association

Promulgated under authority of the United States Cotton Standards Act and United States cotton futures legislation, by order of the Secretary of Agriculture of the United States, as Official Cotton Standards of the United States.

Notice: Under no circumstances shall this box be taken to represent the standard after the date of its expiration, as shown on the inside of the cover. The signature and certificate of the Secretary of Agriculture, the seal of the Department of Agriculture, and the date of expiration which appear on the photograph or the photograph of any single sample may be canceled at any time if, upon inspection, the cotton is found not to represent the standard.



Keep Right Side Up and Closed When Not in Use

Handle Carefully

Do Not Touch the Cotton

FORM CN-353 (5-61) [Edition of 9-71 is obsolete]

Aunque en la «Universal Standards Conference» de 1992, se adoptaron unas modificaciones que quedan ya reflejadas en la edición revisada del folleto «The Classification of Cotton», USDA, abril 1993, y que se exponen más adelante, hemos creído conveniente proporcionar la información que antecede y ello por dos razones: por un lado, la utilización de este sistema de clasificación en la forma reseñada, para algodones de procedencias distintas de los EEUU, que no poseyendo standards propios se han acogido a los Universal Standards, y por otro la conveniencia de conocer en detalle este sistema para mejor comprensión de los cambios introducidos debidos básicamente al empleo ya general, en los EEUU, del método HVI para determinar la calidad.

confeccionaron cajas-patrón de algodón desmotado a sierras y a rodillos. Otros como Australia, Méjico o Israel, han adoptado los Universal Standards, o bien tienen series de tipos como Pakistán o Siria.

En China, la clasificación se expresa mediante una cifra de 3 dígitos. El primero representa el grado, desde 1 = GM a 5 = LM. Los dos dígitos siguientes expresan la longitud en mm. Así, la clasificación 329 corresponde a Middling 1-3/32».

En el caso de la ex-URSS, es dudoso si va a prevalecer en las distintas repúblicas autónomas, el sistema de clasificación establecido como USSR Standards 3279. Hasta el momento actual, únicamente Turkmenia ha emitido una serie de standards de grado (6 cajas : grados 1 a 6).

OTROS SISTEMAS.

Algunos países productores como Brasil, Argentina, Grecia, etc., poseen standards propios para la clasificación de grado, según su particular escala y nomenclatura. Para el algodón turco, se

El sistema soviético presenta diferencias esenciales ya que tanto en el algodón sin desmontar (seed cotton) como en el algodón ya desmontado, se tienen en cuenta la resistencia de fibra y la humedad, siendo la madurez otro factor determinante para la clasificación.

Grado	Contenido límite de impurezas para toda clase de recolección y limpieza (% sobre peso inicial) para todas las regiones productoras	Contenido límite de humedad para toda clase de recolección y limpieza (% porcentaje sobre peso totalmente seco) para algodón de	
		Asia Central	Area del Transcaucaso
Primero	0.5	8.0	9.0
Segundo	1.0	10.0	11.0
Tercero	1.9	11.0	12.0
Cuarto	3.6	13.0	14.0

Característica	Semilla de algodón			
	I. grado no inferior a	II. grado no inferior a	III. grado no inferior a	IV. Grado
Carga de rotura (resistencia) de fibra en gramos	4.4	3.9	3.2	3.1 y menor

En los laboratorios se ensaya una muestra del 10% de las balas. La resistencia de la fibra se mide sobre haz, aunque se expresa como carga de rotura en g. para fibra individual. Otro criterio para atribuir el grado, el Índice de madurez, se mide al microscopio por comparación con unos standards. La longitud se expresa

en mm. y se refiere a la longitud media de las fibras que exceden la longitud modal, según el diagrama Zhukov. En la correspondencia con los Universal Standards, el algodón 29/30 mm se equipara al de 1», siendo el 1-1/8» el que corresponde a la denominación soviética 33/34 mm. No se tiene en cuenta el color.

La fibra de algodón se separa según el Standar 3279 de la URSS en dos grupos, Upland G. hirsutum y fibra fina F. barbadense. Cada grupo se clasifica en siete grados según cuatro ensayos técnicos de calidad. Las pruebas se hacen sobre muestras de 100 gramos tomadas a una profundidad de una pulgada bajo la superficie de una de cada diez balas. Las muestras se mezclan para obtener una muestra media. El color no se tiene en cuenta.

ESPECIFICACIONES PARA LOS GRADOS DE FIBRA DE ALGODÓN

Grado de fibra de algodón	Carga de rotura No menor de (gr.)	Índice de madurez No menor de	Contenido de humedad estandar (%)	Defectos y contenido de impurezas (%) permitidos
Select: 0	4.9	2.1	8½	3.0
Pervy: I	4.4	2.0	8	4.0
Vioroy: II	3.9	1.8	9	5.5
Trety: III	3.4	1.6	10	7.0
Tchevetry: IV	3.0	1.4	11	10.0
Pyaty: V	2.5	1.2	12	14.0
Sheshtoy	menos de 2.5	menos de 1.2		

La correspondencia entre la longitud de fibra expresada en pulgadas según los estandares USA y en milímetros según los estandares URSS, se establece sobre la base de determinaciones instrumentales de longitud de fibra realizadas a mano.

LONGITUD DE FIBRA EN PULGADAS SEGÚN EL ESTANDAR USA	LONGITUD DE FIBRA EN MILÍMETROS SEGÚN EL STANDAR SOVIÉTICO
15/16	27/28
31/32	28/29
1	29/30
1 1/32	30/31
1 1/16	31/32
1 3/32	32/33
1 1/8	33/34
1 5/32	34/35
1 3/16	35/36
1 7/32	36/37
1 1/4	37/38
1 7/16	39/40
1 1/2	40/41

LA CALIDAD Y LOS MERCADOS DE ALGODÓN

El cuadro siguiente es el resultado de comparar muestras estandar de fibra de algodón blanco de los patrones USA de 1956 con muestras de estandares de fibra de algodón soviético del patrón 3279-46 de la URSS y características de grado según especifica el patrón 3279-51 de la URSS.

Grados de algodón según standar USA	Grados correspondientes de algodón soviético según estandar URSS 3275-51	Contenido de impurezas %
	Grado	
Good middling	I.	1.5
Strict middling	II.	2.6
Middling	III.	3.2
Strict low middling	III.	6
Low middling	IV.	10
Strict good ordinary	IV.	15
Good ordinary	V.	20

DIFERENCIAS:

Sea cual sea el sistema de clasificación y nomenclatura en términos tradicionales («Universal Standards», standards propios, serie de tipos oficiales o comerciales; longitud en pulgadas o mm), los algodones de cada procedencia y variedad tienen una apreciación en el mercado que está determinada por la bondad de sus características y su resultado en hilatura. Dentro de cada origen y tipo de algodón, existen variaciones en grados y longitud que significan una variación en su precio. Esta valoración se rige en el mercado por unas «diferencias», que establecen y publican los organismos algodoneiros, respecto a una calidad tomada como Base, y que se expresan en unidades monetarias por unidad de peso. p. ej. en puntos por libra (centésima de centavo de \$ por lb), en ptas/kg, etc. Estas diferencias

no son inalterables sino que varían según las circunstancias del mercado: disponibilidades, oferta y demanda, perspectivas de cosecha y precio. Serán de aplicación en litigios que deban resolverse en un Arbitraje de calidad, para el cálculo de las bonificaciones que correspondan.

- Se acompaña relación de las diferencias establecidas por el C.A.N. marzo 1994 -

La inclusión de las condiciones contractuales, de especificaciones sobre determinadas características medible en el laboratorio (particularmente Micronaires y resistencia) está regulada por diferencias porcentuales previstas en los acuerdos internacionales o en los reglamentos de las Asociaciones, que valoran las posibles diferencias observadas en determinada propiedad.



Centro Algodonero Nacional

Corporación Oficial

Vía Layetana, 32 y 34, 3.º

08003 BARCELONA

Teléfono 319 89 50
F a x 319 89 62
Telex 51254 - COTO - E

28 / 03 / 94

INFORMACION SEMANAL

número 1186

BOLSA DE NEW YORK del 21 al 25/03/94						Cotlook World (basado INDEX "A")					Middling 1-3/32"			
Contrato nº 2, S.L.H., 1-1/16"											Precio			
	MAYO	JULIO	OCBRE	DCBRE	MARZO	MAYO	ABRIL	MAYO	AGOST	OCBRE	DCBRE	INDEX "A"	Teórico	INDEX "B"
												c/lb	ptas/kg	c/lb
Lunes	75.43	76.04	73.20	70.92	71.70	72.40	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	277.87	78.00
Martes	75.99	76.38	73.40	70.92	71.70	72.35	80.85	80.85	80.85	80.85	80.85	80.85	275.79	77.90
Miércoles	77.67	77.95	74.24	71.60	72.45	73.25	81.30	81.30	81.30	81.30	81.30	81.30	277.18	78.10
Jueves	77.25	77.62	74.40	71.84	72.90	73.45	82.40	82.40	82.40	82.40	82.40	82.40	280.06	79.15
Viernes	77.07	77.59	74.20	71.73	72.63	73.38	82.30	82.30	82.30	82.30	82.30	82.30	277.86	79.10

CAMBIOS NACIONALES del 25 de marzo de 1.994

	Compra	Venta
Dólar U.S.A.	136.854	137.128
Marco alemán	82.294	82.458
Franco francés	23.999	24.047

C.E.E. AYUDA PARA EL ALGODON SIN DESMOTAR

con efectos	CAMPARA	ECUS / 100 kg.	Pts / Kg
23/03/94	93/94	50,492=-	97,11
ECU agrícola con efecto 11/01/94			
-192,319-			

ARRIBOS DE ALGODON A PUERTOS ESPAÑOLES CON DESTINO A CONSUMO DESDE EL 1 DE ENERO DE 1.994 HASTA EL 28 DE FEBRERO DE 1.994 EN TONELADAS

PROCEDECENCIA	FEBRERO	1/1/94 AL 28/02/94	PROCEDECENCIA	FEBRERO	1/1/94 AL 28/02/94
ASIA CENTRAL	2.113 Tm.	4.567 Tm.	ISRAEL	398 Tm	598 Tm.
AUSTRALIA	0	225	MALI	138	318
BENIN	78	78	MARRUECOS	40	80
CAMERUN	0	97	MEJICO	6	6
CHINA(ap.215 kg)	275	877	REP. CENTROAFRICANA	0	239
CHINA(ap. 80 kg)	442	630	SIRIA	691	1.962
EGIPTO	52	65	SUDAN	0	38
GRECIA	2.363	3.372	TOGO	13	13
GUINEA KONAKRI	27	27	TURQUIA	485	998
INDIA	123	148	U.S.A.	266	731
			ZIMBABWE	220	502
TOTAL TONELADAS MES: 7.730			TOTAL TONELADAS 1/1/94 AL 28/02/94: 15.571		

Cotizaciones CIF NORTE DE EUROPA para distintas procedencias (Cotton Outlook 25/03/94)

Promedio Índice CIF (días 18 al 24/03/94) puertos Norte de Europa Middling 1-3/32": 81.35 c/lb. (179.34 c/kg.)

PROCEDECENCIA Y CALIDAD	1993/94	Embarque	1994/95	Embarque
EE.UU (Micronaire Standard)				
Orleans/Texas..... Middling	1-1/32"	82.00	Abril/Mayo	77.25
Orleans/Texas..... S.L.Midd	1-1/32"	81.25	" "	75.75
Memphis Territory.... Middling	1-3/32"	83.75	" "	80.25
California/Ariz.DPL.. Middling	1-3/32"	83.75	" "	80.75
California/Acala SJV. S.Middling	1-1/8"	86.75	" "	84.25
CENTRO AMERICA..... Middling	1-3/32"	N.C.		
AFRICA FRANCOFONA.... Middling	1-3/32"	83.75	" "	76.00
TURQUIA Adana Stand.. White RG	1-1/16"	N.C.		Enero/Febro
Izmir/Ant.St. White RG	1-3/32"	N.C.		
GRECIA..... Middling	1-3/32"	N.C.		
ESPAÑA..... Middling	1-3/32"	N.C.		
ASIA CENTRAL..... Middling	1-3/32"	77.00	1993/94	
..... S.L. Mid	1-1/16"	76.00	" "	78.25
PARAGUAY Middling	1-3/32"	84.00	" "	76.25
CHINA Tipo 329		N.C.		Ocbre/Nvbre
..... Tipo 527		N.C.		" "
AUSTRALIA Middling	1-3/32"	83.75	" "	
PAKISTAN				
Punjab SG 1503.....	1-3/32"	N.C.		
Sind/Punjab SG Afzal.	1-1/32"	N.C.		



Centro Algodonero Nacional

Corporación Oficial

Vía Layetana, 32 y 34, 3.ª

08003 BARCELONA

Teléfono 319 89 50
F a x 319 89 62
Telex 51254 -COTO - E

28 / 03 / 94

INFORMACIÓN SEMANAL

número 1.186 (2)

DIFERENCIAS APROBADAS POR EL COMITÉ DE DIFERENCIAS Y ARBITRAJES EN FECHA 22/03/94

	<u>ESPAÑA</u>	<u>E. E. U. U.</u>	<u>CALIF. SJV, ISRA. PASO</u>	<u>CHINA</u>	<u>AUSTRALIA</u>	<u>GRECIA</u>
GRADO						
G.M.	+ 9.00	+ 285	+ 225	+ 250	+ 125	+ 200
S.M.	+ 5.50	+ 170	+ 140	+ 150	BASE	+ 100
MIDD.	BASE	BASE	BASE	BASE	- 200	BASE
S.L.M.	- 7.00	- 200	- 210	- 150	- 440	- 200
L.M.	- 16.00	- 410	- 415	- 350	-	- 400
S.G.O.	- 32.00	- 595	-	-	-	-
G.O.	- 48.00	- 860	-	-	-	-
COLOR						
V.L.S.	- 2.00	- 70	- 60	- 75	- 60	- 50
L.S.	- 4.00	- 140	- 125	- 150	- 125	- 100
SPOTTED	- 9.00	- 265	- 240	- 300	- 230	- 200
L.T.	- 11.00	- 355	- 355	- 400	- 360	- 400
TINGED	- 25.00	- 510	- 460	- 600	- 465	- 150
L.G.	- 11.00	- 190	- 165	-	- 150	- 300
GRAY	- 22.00	- 375	- 340	-	- 325	-
HEBRA						
1-3/16"	-	-	+ 200	-	-	-
1-5/32"	+ 2.00	-	+ 90	-	+ 175	+ 250
1-1/8"	+ 1.50	-	BASE	+ 150	+ 100	+ 200
1-3/32"	BASE	+ 335	- 80	+ 75	BASE	+ 100
1-1/16"	- 4.00	+ 255	- 185	BASE	- 90	BASE
1-1/32"	- 9.00	+ 120	- 330	- 125	-	- 100
1"	- 16.00	BASE	-	- 250	-	-
31/32"	-	- 110	-	-	-	-
15/16"	-	- 240	-	-	-	-
29/32"	-	- 375	-	-	-	-
7/8"	-	- 450	-	-	-	-

* Todos los países cotizan en puntos de centavo de dólar por Lb. exceptuando España que lo hace en pesetas kilo para algodones de Micronaire 3,5 a 4,8 sin límite de control.



Centro Algodonero Nacional

Corporación Oficial

Via Layetana, 32 y 34, 3.º

08003 BARCELONA

Teléfono 319 89 50
F a x 319 89 62
Telex 51254 -COTO -E

28 / 03 / 94

INFORMACION SEMANAL

número 1.186 (3)

DIFERENCIAS APROBADAS POR EL COMITE DE DIFERENCIAS Y ARBITRAJES EN FECHA 22/03/94

<u>PAKISTAN</u>		<u>PARAGUAY</u>		<u>ARGENTINO</u>		<u>AFRICANO</u>		<u>ASIA CENTRAL</u>	
GRADO	DIFER.	GRADO	DIFER.	GRADO	DIFER.	STANDARD	DIFER.	GRADO	DIFER.
1505	+ 300	1	+ 125	A	+ 425	0	+ 80	TIPO 1	+ 150
1503	+ 200	2	+ 75	B	+ 300	1	BASE	" 2	+ 100
1467	+ 75	3	BASE	C	BASE	2	- 115	" 3	BASE
AFZAL	BASE	4	- 135	C-1/2	- 250	3	- 545	" 4	- 100
NEMIS	- 40	5	- 265	D	- 500	4	- 855	" 5	- 200
ALAKA	- 100	6	- 425	E	- 750	5	- 1480	" 6	- 350
1412	- 125	7	- 585	F	-1100			" 7	- 500
QAMAR	- 150	8	-					" 8	- 750
ADNAS	- 250								
1504	- 350								
HEBRA									
1-3/16	-		-		-		-		-
1-5/32"	-		-		-		+ 230		-
1-1/8"	+ 300		+ 100		-		+ 155		+ 150
1-3/32"	+ 200		BASE		+ 125		+ 80		+ 100
1-1/16"	+ 100		- 100		+ 50		BASE		BASE
1-1/32"	BASE		- 215		BASE		- 80		- 200
1"	- 100		-		- 50		- 155		-
31/32"	- 150		-		- 100		-		-
15/16"	- 200		-		-		-		-

COLOR 70% sobre diferencias algodón EE.UU.

AFRICANO - C O L O R

Colorado, sobre Standars 0, 1 y 2 - 195
Gris, sobre Standards 0, 1 y 2 - 195
Standards 3, 4 y 5 60% dif. EE.UU.

TURQUIA

SIRIA

<u>IZMIR</u>	<u>ADANA</u>	<u>SAW G.</u>	<u>HEBRA</u>	<u>GRADO</u>	<u>1-1/16"</u>	<u>1-3/32"</u>	<u>1-1/8"</u>		
R.G.	R.G.								
EXTRA	+ 275	+ 300	+ 275	1-1/8"	+ 200	SANDRA	+ 800	+ 1000	+ 1200
1	BASE	BASE	BASE	1-3/32"	+ 115	SHAKER	+ 600	+ 800	+ 1000
1 HB	- 240	- 220	- 215	1-1/16"	BASE	SAMIR	+ 400	+ 600	+ 800
2	- 500	- 465	- 475	1-1/32"	- 120	TEREZ	+ 200	+ 400	+ 600
2 HB	- 805	- 715	- 790	1"	- 240	SEMI	BASE	+ 200	+ 400
3	-1140	- 915	-1065			SEMIRA	- 200	BASE	+ 200
3 HB	-1340	-1215	-			SEMIRAMIS	- 400	BASE	- 200
4	-1550	-1600	-			SAHIB	- 600	- 400	- 200
						HAISSAM	- 800	- 600	- 400

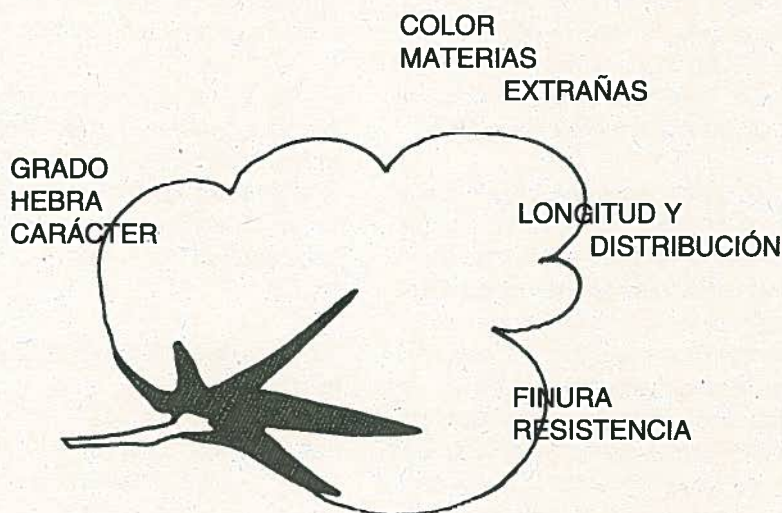
* Todos los países cotizan en puntos de centavo de dólar por Lb. exceptuando: SIRIA y TURQUIA que lo hacen en puntos de centavo de dólar por kilo.

EVOLUCIÓN DEL CRITERIO DE CALIDAD

En la década de los 50 van imponiéndose algunas mediciones de las características tecnológicas de la fibra, como complemento a la descripción de la calidad, particularmente la finura y la resistencia.

Dos hechos concurren a hacer de éstas y otras mediciones, no una práctica conveniente sino una necesidad insoslayable. por un lado los avances tecnológi-

cos en la recogida y desmotado, que al cambiar la apariencia del algodón, hacen perder significado a la tradicional estimación de la calidad en grado y hebra; por otro lado, la automatización creciente del proceso de hilatura y las altas velocidades, que requieren un conocimiento más fiel y profundo de la hilabilidad de la fibra. A todo ello, se añade la competencia de las fibras químicas, que salen al mercado con especificaciones precisas de sus propiedades tecnológicas, agudizando esta necesidad de una evaluación más significativa de la calidad del algodón.



En nuestra memoria, el momento clave en el que el cambio del concepto de calidad va a imponerse como una necesidad y marcará las líneas de actuación en los próximos años, lo situaríamos en 1966, en la ponencia presentada por el National Cotton Council en la reunión de IFCATI, cuando el Dr. Hadwich del laboratorio de la Bremen Baumwollbörse ha estado investigando la variabilidad de los ensayos y la dispersión en las balas y en los lotes y el USDA ha iniciado ya, a través de Motion Control Inc., el desarrollo de una línea automática de ensayos que permita la determinación rápida de unos parámetros esenciales para la evaluación

de la calidad y, consecuentemente, de la comercialización sobre esta base.

En esta comunicación de G.S. Buch, se señalan como propiedades de la fibra cuyo conocimiento es necesario para la evaluación de la calidad y por tanto para el establecimiento de un precio de mercado, el color, el contenido de impurezas, la finura, la longitud y su distribución y la resistencia. El trabajo, que presenta la situación actual de las distintas mediciones y el camino a seguir para incluirlas en un sistema rápido automático, plantea problemas que, en parte, no han sido todavía satisfactoriamente resueltos.

MARKETING DEL ALGODÓN SEGÚN PROPIEDADES MEDIDAS DE LA FIBRA
G. S. Buck Jr. National Cotton Council 1966

	Colorímetro	
Color	Shirley/SRRL	Trash meter
% Impurezas	Micronaire/Fibronaire	
Finura	Fibrograph	Length Analyzer.
Longitud y Dist.	Pressley/Stelomer.	Motion Control.
Resistencia		

Señala la necesidad de incentivar a los productores y desmotadores para conseguir mejorar o mantener ciertas características medibles de la fibra, decisivas para el industrial y por lo tanto deben ser conocidas y evaluadas, no sólo inferidas a través de una clasificación tradicional. De aquí que si el precio tiene que ser reflejo del valor en hilatura de un algodón, la definición de la calidad que lo determine, debe tener en consideración las propiedades de la fibra.

Más de 20 años después, el Spinner's Committee de ITMF, que representa la opinión del sector industrial-consumidor, aboga por un cambio en el sistema de marketing. Según el Informe presentado en la 48ª reunión del CCIA (oct.89), los requerimientos de la avanzada tecnología en la hilatura y las exigencias de los clientes, no se satisfacen con el sistema tradicional de evaluación de la calidad, combinado con las nuevas técnicas de desmotado. Un nuevo sistema de evaluación y marketing, orientado hacia la hilabilidad, es necesario y puede alcanzarse en breve gracias a la información bala a bala suministrada por el HVI. Al igual que en su momento, las propiedades de finura y resistencia (Micronaire y Pressley), se abrieron paso como nuevas especificaciones en un contrato, la evaluación de la calidad y comercialización del algodón debe avanzar hacia un sistema orientado en favor de los valores de hilabilidad que ofreciendo el necesario estímulo y dando el justo premio al productor, permitan la hilador la elección y correcta utilización de su materia prima.

Esta actitud coincide con la opinión expresada por el recién constituido National Advisory Committee on Cotton Marketing, cuyas recomendaciones, algunas

todavía en estudio por el U.S.D.A, se centran en la conveniencia de establecer premios y descuentos para distintas propiedades de la fibra, en los algodones que se acojan a los prestamos de ayuda gubernamental, emplazando para 1991 el que la totalidad de la cosecha U.S.A. sea clasificada en el sistema HVI.

Así vemos como en opinión del Spinner's Committee, las condiciones de una primera etapa de aceptación y normalización de ensayos, deberían ser satisfechas antes de pasar a una segunda etapa de aplicación al marketing.

Hacia un Nuevo Sistema de Comercialización del Algodón

- ITMF- Spinner's Committee
 - Evaluación de la calidad basada en la hilabilidad.
 - Estímulo a productores y desmotadores.
 - Determinación de propiedades, bala a bala, en H.V.I.
- USDA- Advisory Committee On Cotton Marketing
 - Premios y descuentos sobre varias propiedades.
 - Totalidad de la cosecha analizada en H.V.I. (1991)

Cambio en la Definición de Calidad

- 1) Aceptación general de evaluación de la calidad por medios mecánicos.
 - Condiciones normalizadas de calibración y ensayo.
 - Reproductividad de resultados: test interlaboratorio.

- Homogeneidad en expresión e interpretación de resultados.

2) Integración del sistema mecánico en la comercialización y la relación contractual.

- Establecimiento de diferencias (premios y descuentos).

- Acuerdo sobre procedimientos de arbitraje, límites de control y rangos aceptables.

ITMF-Spinner's Committe

Paralelamente, el National Advisory Committe on Cotton Marketing, apunta en parecido sentido hacia una implantación por etapas, en las que, para 1993, el grado según clasificador debería estar apoyado en mediciones y desglosado en sus componentes de color e impurezas.

Recomendaciones para el Algodón U.S.A. que se Acoja al Programa de Ayuda

1991 - Información de características mediante el HVI.

- Premios y descuentos para la resistencia de fibra, sobre la base de 24-25 g/tex.

- Premio para Micronaire 3.7 - 4.2 en las calidades altas.

1993 - Grado según clasificador desdoblado en 2 componentes:

a) color, con ayuda de colorímetro.

b) hoja, con ayuda de medidor de impurezas.

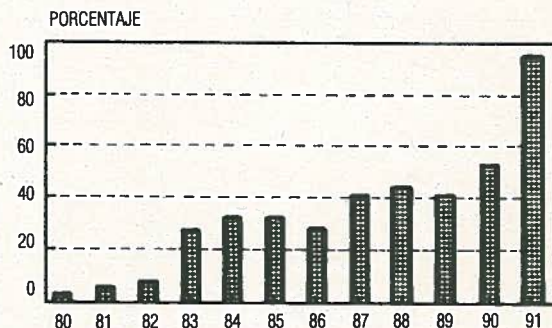
USDA - National Advisory Committe on Cotton Marketing.

Como resultado de todo ello, el U.S.D.A. confía, a través de selección de semillas y modificaciones en los métodos de producción y desmotado, en mejorar la calidad de la cosecha, adecuando en una mayor proporción las características del algodón producido, a las necesidades de la industria consumidora.

Un hecho a considerar es que no sólo en los EEUU se ha extendido la utilización del HVI y va a constituir en breve plazo la base para un nuevo método de evaluación de la calidad, sino que su expansión es general, interesando a hiladores, comerciantes y Centros Técnicos y algunos países productores, en vías de desarrollo, están mostrando interés en clasificar su algodón sobre esta base ya que consideran que el actual sistema de evaluación y comercialización no valora adecuadamente las propiedades del algodón que producen. En el informe de septiembre 1991, Mr. J.F. Moore, Director de Cotton Division, U.S.D.A., señala que en aquella campaña, la capacidad de ensayo de las líneas HVI del U.S.D.A. -alrededor de 200 en 18 centros de clasificación, es de unos dos millones de balas semanales, trabajando 24 horas diarias, con lo que se garantiza una fluidez acorde al ritmo de producción de las desmotadoras. En el gráfico puede observarse el incremento experimentado por la utilización del sistema desde su implantación.

Gráfico 8.

PORCENTAJE DE COSECHA U.S.A. CLASIFICADA EN HVI



SITUACIÓN ACTUAL

La posibilidad de definir con más precisión la calidad, con mayor estímulo para el productor y mejor información para el hilador, permite ya situarnos en la recta final de la carrera hacia un marketing orientado en consideración a las distintas propiedades de la fibra.

Según los datos más recientes (International Committee on Cotton Testing Methods, ITMF, 1994), hay instalados actualmente, en 58 países, un total de 883 instrumentos HVI, 700 de los cuales pueden efectuar mediciones de color y contenido

de hoja. Por otro lado, la capacidad de ensayo y clasificación HVI en las oficinas del U.S.D.A., permite ya la inspección por este sistema del total de balas producido en la cosecha.

En los EEUU, en la actual campaña 93/94 ha entrado en vigor la modificación prevista según la cual, los componentes principales del grado, es decir color y hoja, se indican separadamente. Se han mantenido los standards oficiales (los últimos, aprobados en 1992), y sus denominaciones, consistiendo el único cambio en formular por separado las dos características citadas:

GRADOS DE COLOR DEL ALGODÓN UPLAND AMERICANO. EFECTIVO DESDE 1993

	Blanco	Moteado claro	Moteado	Manchado	Amarillento
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

* Patrones físicos. Todos los demás son descriptivos.

El contenido de hoja se identifica según los números-código 1 a 7, correspondiendo el 1 a la hoja de la caja-patrón Good Middling White y el 7 a la que presenta el standard Good Ordinary White.

La indicación separada de color y hoja tiene como consecuencia la eliminación de una serie de calidades intermedias (standards descriptivos) tales como los grados «Plus», «Light Gray» y «Gray», que son combinaciones poco usuales de

ambos factores. Se elimina asimismo la «average rule» que regía para algodones de color superior en 2 grados al correspondiente a la hoja. Así, el número de standards se ha reducido de 37 a 25 (15 de ellos físicos y 10 descriptivos), por encima de Below Grade. A efectos de la normativa del programa de préstamos se han establecido premios y descuentos para todas las combinaciones de color, hoja y longitud. El ejemplo corresponde al algodón de color Strict Low Middling (41):

Hebra	26-29	30	31	32	33	34	35	36	37+	
Grado de color	Grado de hoja									
	Puntos por libra.									
41	1-2	-725	-525	-310	-270	-120	0	50	60	65
	3	-740	-540	-325	-285	-135	0	50	60	65
(SLM)	4	-775	-575	-360	-320	-170	Base	50	60	65
	5	-915	-715	-500	-460	-310	-200	-165	-160	-155
	6	-975	-815	-640	-615	-465	-370	-340	-335	-330
	7	-1380	-1325	-1325	-1325	-1175	-1175	-1175	-1175	-1175

LA CALIDAD Y LOS MERCADOS DE ALGODÓN

Se han previsto igualmente escalas de premios y descuentos para Micronaire y

resistencia, así como penalizaciones por la presencia de materias extrañas:

ESCALA DE PRIMAS Y DESCUENTOS PARA LA COSECHA DE 1993 DE ALGODÓN UPLAND AMERICANO.

Lectura Micronaire	MICRONAIRE	
	32 y más corta	33 y más larga
5.3 y superior	-540	-375
5.0 a 5.2	-350	-245
4.3 a 4.9	0	0
3.7 a 4.2 (a)	+5	+10
3.5 a 3.6	0	0
3.3 a 3.4	-130	-220
3.0 a 3.2	-300	-450
2.7 a 2.9	-740	-890
2.5 a 2.6	-1120	-1200
2.4 e inferiores	-1595	-1595

Resistencia gr./tex	RESISTENCIA	
	Puntos	
18.5 - 19.4	-235	
19.5 - 20.4	-170	
20.5 - 21.4	-120	
21.5 - 22.4	-85	
22.5 - 23.4	-45	
23.5 - 25.4	0	
25.5 - 26.4	5	
26.5 - 27.4	40	
27.5 - 28.4	60	
28.5 - 29.4	85	
29.5 - 30.4	110	
30.5 y superior	135	

(a) La prima se aplica solamente a los grados blancos 11-41, hoja 1-6; 51, hoja 1-5; grados «light spotted» grados 12-32, hoja 1-5; 42, hoja 1-4; y 52, hoja 1-3.

CARPELOS Y MATERIAS EXTRAÑAS

Localidades	Puntos de Descuento	
	Nivel 1	Nivel 2
Texas y Oklahoma (Carpelos) Estados distintos a TX y OK (Carpelos)	-250	-600
Todos los Estados (Materias extrañas)	-350	-750

La valoración separada de color y hoja permitirá asimismo al hilador una mejor elección de los algodones más indicados a su proceso de fabricación, aún cuando este concepto no se refleja todavía en el comercio, ya que las diferencias de mercado siguen las pautas anteriores.

La implantación del nuevo sistema de marketing depende en gran manera de la reproductibilidad de los ensayos HVI o sea, en otras palabras, de la confianza que merezcan al hilador los resultados proporcionados por el instrumento.

Están en marcha programas de calibración y control para mejorar la estandarización de procedimientos y reducir las desviaciones entre laboratorios. Dentro de esta línea, el U.S.D.A. se afirma en el criterio del «module averaging», que al considerar como una unidad las 8 ó 10 balas derivadas de un módulo de recogida o trailer de transporte y otorgar a cada una de ellas los valores medios obtenidos sobre el conjunto, reduce significativamente las desviaciones.

- Se incluye ejemplo de un formato de expresión digital de resultados HVI (Central Database Format).-

COTTON CLASSIFICATION

CENTRAL DATABASE FORMAT

El conjunto de datos de una sola bala se da en formato de una sola línea como se muestra en el ejemplo siguiente:

99999/0123456/112291/0/12345/09/000/32/34/43/0249/3/00/00/031/4/74/092/003/0106/080/1/0

El cuadro siguiente da el formato del conjunto de datos.

**FORMATO DE TRANSFERENCIA ELECTRÓNICA DEL HVI Y CLASIFICACIÓN
(CINTAS, DISQUETES Y TELECOMUNICACIONES).**

Nombre	Longitud	Columna	Ejemplo
Gin Code Number	5	1-5	99999
Gin Bale Number	7	6-12	0123456
Data Classed-	6	13-18	112291
Module, Trailer or single bale	1	19	0
Module/Trailer number	5	20-24	12345
Number Bales In Mod/trail	2	25-26	09
Producer account	3	27-29	000
Classer Grade	2	30-31	32
Length (32 nd)	2	32-33	34
Mike	2	34-35	43
Strength	5	36-40	024.9
(Con un decimal, coma en la columna 39)			
Classer Leaf Grade	1	41	3
Grade Remarks 1	2	42-43	00
Grade Remarks 2	2	44-45	00
Color Code Grade	3	46-48	031
Grade Quadrant	1	49	4
HVI Color RD	2	50-51	74
HVI Color +B	3	52-54	092
HVI Trash % Surface	3	55-57	003
Length (100th)	4	58-61	0106
Length Uniformity %	3	62-64	080
Upland or Pima	1	65	1
Record Type	1	66	0

I.9. EL COMERCIO DE LA FIBRA DE ALGODÓN

JORGE DURBAN

Como continuación de lo expuesto sobre los precios del algodón hablaré de su comercialización por que verdaderamente el algodón es una fibra textil vegetal que se cultiva, se estudia su desarrollo, se vigila su calidad y al final se recolecta pero que por último hay que vender y cobrar, lo que no es tan sencillo.

Entonces vamos por una parte a comentar los sistemas de precios con los que se puede comprar y vender el algodón y luego sobre los sistemas de comercialización que tiene los diversos países del mundo.

PRECIOS

En cuanto a los sistemas de precios básicamente tenemos tres tipos de actuación. Uno es evidentemente el de precios fijos, otro el de precios «On call» sobre el Mercado de Futuros de New York y luego están, utilizando el mercado de las opciones, los precios mínimos y precios máximos también con la cobertura del mercado de opciones de Nueva York. Los precios fijos no presentan mayor dificultad, se puede comprar o vender a un precio fijo y no hay más.

El precio On call se apoya en el Mercado de Futuros de New York. En el momento que un productor considera que el nivel de precios del mercado de New York le satisface y está de acuerdo con sus necesidades puede vender futuros y de alguna manera ha consolidado este nivel de referencia de precio, esto no significa que realmente el productor vaya a entregar este algodón en el mercado de NY a este precio, porque en la inmensa mayoría de los casos antes que llegue la fecha de entrega habrá recomprado su posición pero habrá

tenido unas diferencias. ¿Qué significa esto? Si entre tanto el mercado de futuros de New York ha subido y este productor ha vendido futuro tendrá una pérdida en el mercado de futuros pero como el mercado en general ha subido podrá vender más caro su algodón con lo cual esta pérdida la compensará con el beneficio del algodón físico y en su caso mantendrá el nivel de cobertura originalmente. A la inversa, si el mercado baja este productor tendrá que vender el algodón más barato, esta pérdida que tiene la podrá compensar por beneficios en el mercado de futuros. El inconveniente de este sistema de precios es que el mercado de futuros de New York refleja la situación del algodón americano dentro de Estados Unidos por lo cual algodones exóticos, algodones que no son americanos no son considerados. Esto puede dar lugar a situaciones en las que el precio americano puede subir y no necesariamente el precio del mundo o a la inversa el precio americano puede bajar y no quizás tanto el precio del resto del mundo. Básicamente en grandes cifras es una cobertura correcta aunque en algún caso puede haber ciertas peligros pero básicamente es una cobertura correcta sobre todo porque en los últimos años el precio del algodón americano sigue bastante de cerca del precio mundial. Ello se debe a que el Departamento de Agricultura de Estados Unidos ha desarrollado un sistema de protección a su algodón por el que van subvencionando en función de unos baremos apoyados en el índice de Liverpool, con lo cual las situaciones que se producían hace unos años, en que había unos precios absolutamente distorsionados, lo cual podía afectar enormemente al mercado de futuros, no se dan en este momento. Ya que si el precio mundial sube, las subvenciones en Estados Unidos también bajan con lo cual el nivel de New York sube. A la

inversa, si el precio mundial baja notablemente, la subvención aumenta, la bolsa de futuros también baja de precio y la cobertura es bastante correcta .

La cobertura en la Bolsa de futuros de New York es fundamentalmente una cobertura más bien al alza pues puede darse el caso de que la Bolsa de New York pase por encima en algunos momentos del precio mundial porque precisamente el Índice de Liverpool que es lo que sirve de referencia para las subvenciones de Estados Unidos está compuesto por las cinco cosechas más baratas del mundo. Si alguna cosecha de algodón se dispara de precio por arriba desaparece como componente del Índice. Puede darse el caso de que el algodón americano se convierta en un algodón muy caro entonces desaparece del índice y por ello la cobertura desde el punto de vista de comprar futuros es bastante menos arriesgada como estrategia que la venta de futuros. Normalmente en la compra de futuros hay una protección mucho más clara porque si el precio mundial baja puede darse el caso que el americano no baje. Pero si el precio mundial sube el algodón americano sube también de precio evidentemente. Esto es lo que hace referencia a las coberturas del precio On call en relación al mercado de New York. Esto tiene el inconveniente, aparte del riesgo del que el mercado pueda ir al revés de lo que uno prevé, de que en el mercado de futuros hay que mandar constantemente día a día dinero para cubrir las oscilaciones del mercado. Aparte que hay que dar unas garantías, cada vez que la bolsa de futuros oscila 200 puntos hay que remitir inmediatamente en dólares la cifra que el mercado ha ido en contra de una operación determinada, del mismo modo que si va a favor se recibe esta diferencia. Pero realmente a nadie le gusta en una posición si has vendido y el mercado empieza a subir, aunque en un futuro estas posibles pérdidas se compensen con la venta del algodón físico, tener que remitir cada día varios miles de dólares. Financieramente no es agradable y esto a veces conduce a situaciones que las

empresas cierran precios en un momento no apropiado y lo único que consigue es consolidar pérdidas.

Para soslayar esta situación y cubrir las oscilaciones de mercado sin esta necesidad de tener que enviar fondos cuando el mercado va a la contra es para lo que se ha establecido el mercado de las opciones. Éste funciona simultáneamente con la bolsa de futuros pero en realidad lo que hace una empresa que entra en este mercado es comprar una opción de compra a un nivel determinado o una opción de venta a otro nivel determinado. El derecho a vender en el mercado de opciones es lo que se llaman los Puts, el derecho a comprar es lo que se llaman los Call.

Con este mecanismo puede para un productor tener un precio del algodón garantizado. Si en un momento determinado el mercado llega a un nivel en que al productor le parece interesante el precio, puede comprar una cantidad determinada de Puts y en este momento ha comprado el derecho a vender a este nivel determinado, lo cual significa que ha comprado únicamente el derecho no la obligación de vender. Es decir, que el mercado sube él no va a ejercer el derecho a vender sino sencillamente va a vender mucho más caro en el mercado internacional, pero si el mercado del algodón le bajara él ya sabe que ha comprado el derecho a vender a un nivel determinado y por lo tanto, éste es el precio mínimo que va a obtener de su producto. Evidentemente esto tiene un costo, pero es un costo fijo, esta opción se paga una vez y sin necesidad de mandar dinero, remitir fondos ni nada.

Entonces estos son básicamente los 3 sistemas que hay de protección de precios. Uno es el precio fijo, el otro es el On Call en función del mercado de New York, donde el mercado puede ir en los dos sentidos, y el tercero es el mercado de opciones en donde es como comprar un seguro.

A veces hay una interpretación, yo creo que errónea, de cuando una empresa determinada o un productor compran

unos Puts, que es el derecho a vender, que tiene un coste por ejemplo de 2 centavos por libra que convertido en pesetas puede ser 6 pesetas por kilo. La pregunta inmediata es que cuánto tiene que bajar el mercado para que se gane dinero. Esta es una pregunta totalmente errónea, es como si una empresa hace un seguro de incendios y preguntara cuantas veces se ha de quemar la fábrica para que gane la prima. Lo ideal es que si se ha comprado el derecho a vender, pierdas esta compra, no tengas que ejercitarlo, por que el mercado ha subido por lo cual estarás encantado de perder este derecho a vender, ya que el mercado estará mucho más alto.

En definitiva, el mercado de las opciones en el único caso de verdad que se pierde dinero es en un mercado estable. Porque tanto si baja como si sube mucho vale la pena la cobertura, es únicamente en un mercado estable donde ésta se pierde.

Si seguimos la evolución de los precios del algodón en los últimos años, vemos que las oscilaciones han sido tremendas y realmente aunque todos seamos expertos y en un momento determinado pensemos que este precio es muy alto y ya no está bien o este precio es muy bajo y compro, hay que pensar que actualmente la información es extremadamente rápida, prácticamente todos sabemos lo mismo. Pero en cada momento, para que haya comercio, tiene que haber un comprador y un vendedor, tiene que haber dos empresas que con la misma información una sea alcista y otra sea bajista para poder llegar a operaciones.

Acordémonos que hace algunos años el algodón llegó a 25 o 26 centavos por libra y los compradores y vendedores pensaban que seguirían bajado porque si no no habría comercio a estos niveles. Hemos estado posteriormente a más de 90 centavos por libra, las diferencias han sido tremendas. Las coberturas en la práctica aunque en el momento de calcular el costo de muchas empresas se retraen, a largo plazo es realmente un tema a consi-

derar, sobre todo teniendo en cuenta que actualmente las empresas son más grandes, el clásico empresario individual es menos frecuente, muchas veces son grandes sociedades y hay que dar cuenta a un Consejo de administración o a una gerencia, no es el dinero propio de una sola persona. Es dinero, son decisiones y riesgo de muchas personas y cada vez más en las grandes corporaciones la cobertura por futuros y por opciones está poniéndose más en vigor por que sencillamente la especulación pura y simple está prácticamente prohibida a nivel de actuación de los Consejos de Administración.

SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN

Vamos a tratar seguidamente las formas de comercialización en diversos países del mundo.

En primer lugar, vamos a aclarar, que vamos a comentar básicamente en función de la libertad de precios. Cuando hay mercados que tiene un precio fijo, que tienen unas subvenciones que le permiten seguir el ritmo de mercado sin ningún riesgo, el sistema de comercialización es mucho más sencillo, menos sofisticado. Básicamente vamos a poner énfasis en los mercados donde la protección aunque exista no va directamente relacionada con la situación día a día con la evolución del mercado. Da quizás unos precios mínimos pero a partir de estos precios se deja a la libre decisión de los productores el poder situarse a niveles mejores de mercado.

ESTADOS UNIDOS

Vamos a comenzar básicamente, con Estados Unidos donde tenemos dos grandes grupos. Por una parte están los comerciantes privados que están agrupados en su inmensa mayoría en lo que se llama ACSA, la American Cotton Shipper Association, y luego las cooperativas. Las cooperativas aproximadamente cubren el

50% del mercado americano y se distribuyen según las distintas zonas: la Calcot que es la cooperativa que cubre la zona del Oeste americano, la zona de California y Arizona; luego tenemos la Plains Cotton Cooperative Association que cubre la zona de Texas; Staple Cotton que cubre la zona de Memphis, Mississippi, el Central Belt que se llama en Estados Unidos. Y South West Irrigated Rewards que es lo que cubre el algodón tipo Pima y de fibra larga de Nuevo Méjico y alguna parte de El Paso. Con estos grupos se cubre todo el espectro americano.

En cuanto a los comerciante individuales no hay ningún secreto, tienen todos los sistemas normales de compra-venta. En muchos casos compran acres, no compran vales específicos, sino compran unas extensiones determinadas con el riesgo de que el rendimiento sea mejor o peor. Pero en fin, están muy sofisticados, tienen el mercado de futuro, tienen el mercado de opciones, hacen sus coberturas y realmente no hay más grandes cosas que comentar. Lo que sí es interesante es el sistema de comercialización de las cooperativas americanas y básicamente nos centraremos en las dos más importante Calcot, la de California y Plains, la de Texas. Son dos algodones muy distintos, empezamos por el algodón de California, allí realmente no hay problemas de calidad, el clima es muy constante, el número de variedades es mínimo, prácticamente del mismo tipo de algodón, y realmente esta cooperativa agrupa el 50% del algodón que se produce. Comercializa unos dos millones de balas, que es una cifra muy importante desde el punto de vista de una cooperativa. Y básicamente los sistemas que tienen en relación a sus asociados, que por cierto pertenecer a la cooperativa es libre completamente, o sea cada año se abre un poco antes de la campaña la posibilidad de que los productores quieran participar en esta cooperativa, no depende de una decisión de entregar el algodón en cada momento determinado como en otras zonas del mundo sino que antes de la cosecha, el agricultor debe manifestar su deseo de participar en la cooperativa y en

este caso ya el algodón va para la cooperativa y se comercializa a través de ella.

Tienen dos sistemas básicamente de cara a sus miembros y es lo que llaman el Seasonal pool y el Call pool. El seasonal pool es el pool o grupo de temporada, y el Call pool que está en relación con el mercado de futuros de New York. Son los dos tipos de precios que van a obtener los miembros de la cooperativa. En el seasonal pool, como se puede entender, el socio de la cooperativa sencillamente va a participar en el precio medio que obtenga la cooperativa a lo largo de año por su algodón, o sea deja en manos de la decisión de los órganos de administración de la cooperativa que le defiendan sus intereses como mejor puedan y al final de la temporada sencillamente recibe de acuerdo con la calidad, con los baremos, con unos descuentos y unas primas según la calidad del algodón que haya entregado recibe el precio medio que ha podido obtener la cooperativa de este algodón. Luego la cooperativa de este precio deduce los gastos de comercialización, pero básicamente recibe el promedio de lo que se ha obtenido.

El otro sistema, el Call pool, es aquel en que el agricultor desea tomar su decisión en relación al momento del mercado en que quiere vender. Esto es en función del mercado de futuros de New York, o sea el agricultor deja la comercialización en manos de la decisión de la cooperativa, pero en un momento determinado, cuando el considera que el mercado de New York ha alcanzado un nivel que le parece correcto, fija el precio con su cooperativa. Entonces lo único que queda por determinar es lo que se llama la base, es decir la prima o el descuento en función de la calidad del algodón producido. Si por ejemplo, en un momento determinado el mercado de NY está a 80 centavos, y el productor decide que 80 centavos parece un nivel correcto de mercado, fija el precio y entonces ya sabe que va a recibir de la cooperativa los 80 centavos con un descuento o una prima en función de las diferencias que la cooperativa ha podido obtener en rela-

ción al nivel de mercado, porque claro a veces el mercado está a un nivel determinado pero por un algodón se puede conseguir un precio mejor o peor, pero en cualquier caso el nivel del mercado en aquel momento será el que sirva de referencia. No será ya promedio en todo el año sino en aquel momento que el miembro de la cooperativa ha decidido fijar el precio.

Hay otros aspectos en relación con los cooperativistas, que es muy interesante, y determina por qué participa en estas cooperativas. Es porque en Estados Unidos la ayuda al algodón está limitada a 50.000 dólares por agricultor. En Estados Unidos que es el país de la libertad, es complicadísimo, con más normas y regulaciones que ningún país productor de algodón. Se puede pensar que ni los propios americanos saben las normas que tienen. Pero entonces cual es el sistema, en Estados Unidos, sobre todo en California que hay grandes superficies, 50.000 dólares es poca cosa. Entonces el agricultor que debería tener alguna subvención superior a los 50.000 dólares, si fueran por su cuenta perderían este derecho a la protección, porque todo lo que superara a los 50.000 dólares no lo podrían obtener.

Sistemas que utilizan, al formar parte de la cooperativa entran a formar parte del pool o grupo de esta cooperativa de venta, entonces sucede que la cooperativa en su conjunto procede a vender físicamente el algodón que no puede participar en el programa de ayudas, por lo que una cooperativa que comercializa dos millones de balas, pues por mal que vaya la comercialización siempre podrá vender una cantidad enorme de algodón, y esto cubrirá perfectamente a los agricultores que no tienen derecho a la protección del gobierno de Estados Unidos. Si el mercado llega a límites demasiado bajos y realmente necesitan poder participar en este programa de ayudas, o tienen que entrar el algodón en los préstamos (Loam), que es lo que cubre un mínimo de precio si el mercado baja muchísimo, automáticamente como hay un determinado número de miembros que pueden participar en el programa de ayu-

das, la cooperativa puede también perfectamente situar el algodón en el préstamo. Es una ventaja adicional que tiene el participar en la cooperativa.

Habiendo revisado el aspecto de la cooperativa de California, vamos a pasar a la Cooperativa de Texas. Es completamente distinto, todo lo que hemos dicho del algodón de California no vale para el algodón de Texas. Hay que tener en cuenta que en Texas particularmente los High Plains el algodón se cultiva a 1000 metros de altura con un clima extremado, muy duro, los españoles que están aquí, y llevan mucho tiempo en el algodón recordarán que se cultivaba algodón en Binefar, en Zaragoza, en toda esta zona. El clima que podemos tener en Texas es más duro que el clima que podemos tener en Aragón, un clima muy extremado. Aparte de esto, hay cantidad de variedades y muy distinta y luego un comportamiento muy peculiar del algodón, en muchos casos la flor del algodón abre no por calor sino por frío. Cuando llegan las primeras heladas, en Octubre o Noviembre, es cuando se produce una helada anticipada, que es muy frecuente, el algodón abre y se para el desarrollo de la planta y esto produce inmadurez y micronaires bajos, tenemos una situación donde hay gran variedad de semillas, calidades muy distintas, variedad de colores por que alguna vez el algodón también fermenta y por tanto la comercialización no es sencilla. Durante mucho tiempo se había estado comercializando en el sistema tradicional, hasta que la cooperativa de Plains, organizo un sistema revolucionario, en su día, que es el sistema Telcot, es un sistema de venta por ordenador, donde los diversos productores, desmotadores que hay centenares están conectados a un ordenador central, y constantemente ponen en el ordenador las ofertas del algodón que producen, con especificaciones de calidad y características técnicas. La cooperativa está conectada a su vez con una serie de comerciantes, compradores, también centenares, interesados en la posible compra de este algodón. Las operaciones se casan por ordenador,

en algunos casos el productor da únicamente una cotización, en algunos casos que está muy en boga dan ofertas firmes constantemente, es decir que a un precio determinado es vendedor, los compradores a su vez en muchos casos dan precio en firme, y el mismo ordenador casa las operaciones. Esto es un sistema que es muy distinto, es de los pocos sitios del mundo que se comercializa de esta forma. El motivo es la cantidad inmensa de calidades distintas, de productores y de vendedores. Realmente la evolución de las cifras de comercialización es realmente importante, es espectacular. Esto empezó a funcionar en 1975 en que se comercializaron 123.000 balas, siguió en el 76, con 285.000 balas, ya en los años 77, 78, 79 llegaron al millón de balas, se ha mantenido constante el nivel de balas en estos años y en el año 88, 89 llegaron a dos millones de balas comercializadas mediante este sistema.

En cuanto al tema del algodón de Texas, que hemos comentado, que tenía la dificultad de las distintas semillas, distintos colores, distintos micronaires, a pesar de todo en el tema de la calidad, se consiguen resultados muy notables gracias a intentar mantener la uniformidad. Hay una fábrica muy importante de tejano, que está situado en Texas en la zona cerca de Lubbock, que suministra a la mayor parte del denim que utiliza la Lewis Straus, que es una de las empresas más importante de Estados Unidos del tejano, y esta fábrica que pertenece a la cooperativa de Plains, tiene que utilizar siempre algodón de Texas, no tiene otra solución por que es su propio algodón. En un país, en una zona como ésta, que hay gran oscilación de calidad de un año a otro, es evidente que sería muy peligroso, tendrían unas oscilaciones tremenda si no intentaran mantener una cierta uniformidad. Entonces el sistema que se utiliza para poder obtener esta uniformidad es procurar siempre evitar lo mejor y lo peor, hacer grandes mezclas y procurar equilibrar la calidad media. Es en definitiva más importante tener una regularidad, que tener puntas de gran calidad o de calidad más deficiente. O en cualquier

caso, lo que es muy importante desde el punto de vista de la industria es por lo menos conocer lo que van a recibir, con este conocimiento aunque no sea muy bueno puede hacer su programación, lo que es fatal en estas ocasiones es la sorpresa, que son las irregularidades. Esta fábrica no tiene más remedio que suministrarse siempre con lo que tiene, si es un año que el micronaire es bajo, tendrá que utilizar un algodón de micronaire bajo, si hay un mezcla de colores por cuestión climática tendrán que tener esta mezcla de colores. Pero al disponer de una información, correcta, segura, del algodón que va a recibir puede organizar sus mezclas y automáticamente, los peligros de oscilaciones de calidad queda muy disminuido. Con esto se termina la comercialización en Estados Unidos.

CENTRO Y SUDAMÉRICA

Pasamos al Centro y Sudamérica. Básicamente en esta zona del mundo, el panorama ha cambiado completamente, porque el Centro y Sudamérica, eran un continente básicamente exportador de algodón sin embargo en estos últimos años, hemos asistido a una disminución de las cosechas de algodón y en cambio a un aumento del consumo. Entonces en su conjunto, el continente sudamericano prácticamente es un importador neto de algodón. Hay países que tienen superávit como Paraguay, como puede ser Argentina. En general este algodón está absorbido por Brasil, Chile. Bueno, Brasil es un ejemplo clásico de un cambio tremendo de situación, se ha convertido en un país importante importador de algodón a nivel mundial, cuando hace años era un país exportador. Esto en cuanto a la comercialización del algodón ha tenido una importancia fundamental, porque tiene que tener en cuenta que estamos hablando de países básicamente del Hemisferio Sur, es decir que su algodón se produce en febrero en algunos casos, marzo, abril, mayo. Esto iba muy bien, era el complemento perfecto a las cosechas del Hemisferio Norte, que empiezan a recogerse en

octubre o noviembre, entonces era un complemento. Se empezaba a comprar o comercializar el algodón en octubre o noviembre y hasta estas fechas el hemisferio Sur seguía dando algodón. Esto tenía gran importancia, yo creo que ha sido un factor que ha ayudado a mantener los precios realmente firmes, por que cada año cuando se acercaban estas fechas había la presión de las cosechas nuevas que empezaban en estos países y realmente esto ha desaparecido en gran parte. Colombia, también es un ejemplo de un país que era un gran exportador de algodón, de un algodón de altísima calidad y en este momento no hay influencia en el mercado desde el punto de vista de exportación del algodón. Desde el punto de vista de la comercialización, son países en que la comercialización es libre, hay sus cooperativas, tienen sus organizaciones pero no tiene ninguna peculiaridad tanto Méjico, Colombia, Argentina, Paraguay, Brasil, sencillamente la comercialización es libre, hay comerciantes, hay cooperativas pero no hay más tema que comentar en esta zona.

AUSTRALIA

Australia es un ejemplo curioso, es quizás uno de los pocos países del mundo, en que la subvención o la ayuda o la protección del algodón es cero, no existe. Es curioso pero parece casi imposible en estos días cuando todos conocemos el nivel de subvención que requiere el algodón, que un país pueda producir algodón con subvención cero, pero este es el caso de Australia. Son grandes fincas muy mecanizadas, muy bien organizadas, tienen un sistema de cultivo bastante a lo californiano, el tipo de algodón que cultivan es el mismo y básicamente los productores son cooperativas, que por regla general tienen sus comerciantes que le distribuyen el algodón en exclusiva para distintas zonas del mundo y podríamos dar como relación de los productores básicos fundamentales de Australia, Auscot es una de las cooperativas, Colifans es otra, Dalaban es uno de los comer-

ciantes internacionales que está establecido allí como desmotador también, Namoi es la cooperativa más importante, más grande de Australia y Quensland es otra cooperativa que está situada en la zona norte en el estado de Quensland. Entonces, como le decía no hay ninguna clase de subvención y por lo tanto es un país que la producción de algodón está muy supeditada al nivel mundial de precios. Así a precios alto a nivel mundial, más producción pero si el nivel internacional bajara la producción bajaría muchísimo porque no hay subvención alguna. Utilizan muchísimo el mecanismo de cobertura de mercado de futuros de New York. Para ellos es vital, poder consolidar unos niveles de precios, porque es la única forma que tienen para garantizar un precio mínimo.

ÁFRICA OCCIDENTAL

Otra zona del mundo, el África occidental, lo que se llamaba el África francesa tiene realmente dos grupos de países y dos grupos de comercialización. Básicamente tenemos una serie de países que voy a citar por orden de importancia en su producción: Costa de Marfil, Benin, Mali, Camerún, Burkina-Faso, Togo, Senegal y República Centro Africana, que siguen un sistema de comercialización y el Tchad que sigue otro sistema de comercialización. Los primeros países que hemos nombrado, todos bajo influencia francesa, acostumbraban a comercializar su algodón a través de la CFDT, Compañía Francesa de Desarrollo Textil, que tiene presencia en España últimamente, ha entrado en participación en temas desmotación. Esta empresa tenía una compañía comercial, llamada Compañía Algodonera que era la que comercializaba en todo el mundo el algodón de esta zona.

Poco a poco estos países, se han ido independizando han querido asumir más protagonismo en sus decisiones de comercialización de algodón. La participación en la comercialización de estas empresas francesas ha ido disminuyendo

y han dado entrada al comercio internacional para no concentrar todo en un solo grupo de empresas.

El otro país es el Tchad, que siempre ha mantenido una línea propia de comercialización. Hay que tener en cuenta que para el Tchad el algodón será el 90% de producto nacional bruto, no tienen más prácticamente, por ello la decisión de comercialización es tremendamente importante, es un problema casi a nivel del Presidente de la República, y quieren tener el control de la venta. Venden a través de representantes en todo el mundo. No quieren dejar participar al comercio, en su comercialización consideran que prefieren llevar el mercado y es realmente de los pocos países, quizá este y Zimbabwe, en que realmente el comercio no participa en la venta del algodón sino sencillamente es el propio productor a través de sus representantes y sus agentes quien toman sus decisiones. Siguiendo en África, tenemos el África Oriental, de influencia inglesa, en que básicamente, podemos comentar Tanzania, Uganda, Zimbabwe y Sudán. De estos países yo diría que el comercializa de una forma distinta es Zimbabwe, que igual que hace Cotontchad tiene su red de representantes y agentes, tampoco deja entrada al comercio en las ventas de su algodón. Es un país que produce un algodón de altísima calidad, está reputado como uno de los mejores algodón del mundo, con recolección manual sin contaminación, lo cual es un gran y sorprendente éxito.

Prácticamente el resto de países que hemos mencionado, Tanzania, Uganda, Sudán tienen su organismo estatal, su entidad de venta de algodón, que organiza subastas periódicamente cuando le conviene vender ciertas cantidades. En estas subastas participan fundamentalmente los comerciantes internacionales, en algún caso algún grupo industrial de mucha envergadura, pero esto no es frecuente. Normalmente el algodón es comprado por comerciantes internacionales mediante subastas que hacen todos estos organismos estatales.

ASIA CENTRAL

Asia Central, es ex-URSS, es lo que llamábamos antes algodón ruso, que ahora no se puede llamar por que en Rusia realmente no se cultiva algodón. El algodón se cultiva en las República Islámicas del Sur de la ex-Unión Soviética y básicamente las tres repúblicas más importantes para la producción del algodón son la primera Uzbekistán, la segunda Turkmenistán, y la tercera es Tadjikistán. Además están otras repúblicas con cantidades más pequeñas, pero las básicamente las tres repúblicas más importante son estas tres. Aquí las decisiones de venta del algodón son también muy importantes, es un producto vital, importantísimo para los gobiernos respectivos. La decisión y comercialización están al más alto nivel, y básicamente podríamos diferenciar dos sistemas de comercialización. Uno es la venta pura y simple del algodón por los Ministerios correspondientes de cada una de las Repúblicas, venta concreta de algodón y el otro es los bartes o trueques es decir la venta de algodón o la compra de productos básicamente alimenticios en muchos casos con el pago mediante algodón, porque un problema básico de estas repúblicas es la falta de divisas fuertes con que pagar, y en muchos casos pagan con la cesión de algodón. Esto ha supuesto algunos problemas, por un lado comporta un distorsionamiento de los precios, aunque cada vez menos, la tendencia de los precios del algodón exruso es seguir cada vez más un nivel más normal dentro del mercado, pero durante bastante tiempo, y, sobre todo al principio, esto comportó unos niveles de precios muy bajos en relación al nivel medio internacional y en relación a lo que debería ser el precio en función de la calidad de esta materia. Esto es fácil de comprender porque cuando una empresa vendía un producto a una de estas repúblicas, básicamente el negocio ya lo estaba haciendo con la venta del producto. Si le pagaban con algodón normalmente tomaba unas precauciones, valoraba este algodón muy por debajo de lo que podía ser el precio

internacional, y cuando este algodón estaba en sus manos, tampoco tenían el sistema para comercializar de una forma correcta y fluida. Entonces siempre tenían prácticamente casi que malvenderlo y esto producía un nivel muy bajo de precios. Esto produce no solamente un problema en los precios sino en muchos casos también producían un problema en las calidades por que muchos de estos trader internacionales tampoco eran expertos en el tema del algodón, desconocían completamente las calidades, manejaban cantidad ingentes, siempre hablaban de cinco mil, diez mil, veinte mil toneladas, cada vez que se trataba de hacer alguna operación. Y esto venía reflejado algunas veces en una muestra que no pasaba de los cincuenta, de los cien gramos, cosa que era absurda, pero así es como se ha estado en muchos casos comercializando el algodón de estas repúblicas a través de los trueques. Esta situación ha ido cambiando, evidentemente todas estas repúblicas se han ido organizando mejor, el mercado es más transparente, y realmente esta situación ya no es tan extrema en estos momentos, y podemos decir, que el algodón de estas repúblicas poco a poco se van poniendo a su precio mucho más normal, mucho más correcto, y luego también, la influencia de los trueques aunque es importante, por lo menos no actúa en el mercado de una forma tan salvaje como había estado actuado hace unos años.

CHINA

Ahora veremos el caso de China, que también es un tema muy importante. China es un país que realmente tiene una influencia tremenda en los precios del algodón no sólo por su gran producción y su gran consumo, sino por la dificultad en tener estadísticas fiables, con lo cual produce el factor sorpresa, que es realmente lo que en muchos casos motiva las grandes oscilaciones de precios. Básicamente, el organismo central en China para el tema del algodón es el Chi-

natex, pero poco a poco se está dando más libertad y más autonomía a las provincias, Chandon, Hubey, Hanon, Sincan... para que puedan ir ya comercializando por su cuenta el algodón. En realidad hemos asistido, tanto en la compra como en la venta, a una situación mucho más descentralizada, es la clásica tendencia de los países que cuando evolucionan van siempre hacia un mercado más libre, abandonando la organización fija, estatal.

China es un ejemplo, tanto en la compra como en la venta, lo que ha producido a veces situaciones muy peculiares. Ocurre en momentos como el actual, en que existe el convencimiento y además está confirmado que China es deficitaria, que tiene que comprar y ha comprado grandes cantidades de algodón por encima notablemente del millón de balas, en que simultáneamente, sigue vendiendo algodón. Esto en algunos momentos ha producido desconcierto, el pensar como es posible que este país, que está importando algodón al mismo tiempo también esté exportando algodón. Esto se debe a veces a un problema de calidades, y por otra parte también es un problema de autonomía dentro de cada una de las repúblicas del país.

Por otra parte, la compra de algodón que antes estaba centralizada, normalmente en Chinatex, con decisiones puntuales y concretas de cifras astronómicas que se concentraban en compras enormes en Estados Unidos en momentos determinados, que podían producir un alza espectacular en el mercado, está ahora mucho más distribuida en el tiempo y en las decisiones. Hay unas series de fábricas, muchas de ellas con sus sucursales, sus centros de comercialización en la zona de Hong Kong, prácticamente la Suiza de China, que toman decisiones de compra de algodón independientemente de las decisiones centrales de Chinatex. Esto ha producido cierto desconcierto y en el alza espectacular que hemos asistido este año (1994) en los precios del algodón los primeros síntomas que hubo

de este tema, fueron posiblemente en noviembre y básicamente vino no de Europa sino fundamentalmente de Oriente, y particularmente de Hong Kong, donde algunos de los grandes industriales, con muchas ramificaciones en China y que por tanto conocían perfectamente lo que sucedía en aquel país entraron a comprar por encima de los precios normales del mercado, éste fue el primer síntoma de que algo estaba sucediendo. Europa siguió mucho más tarde y tuvo que pagar precios más altos, pero realmente la comercialización de China, tanto en lo referente a la exportación como a la importación es muy importante y es un factor decisivo en el establecimiento de los precios mundiales del algodón.

SUBCONTINENTE INDIO

Pasemos al subcontinente Indio. Básicamente en aquella zona, podemos considerar Pakistán y la India como los dos países importantes en esta región.

En Pakistán hay un organismo estatal, el Cotton Export Corporation (CEC) y luego están los vendedores privados. Hace muchos años el algodón en Pakistán se comercializaba a través de los comerciantes privados, pero hubo muchos problemas de incumplimiento de entregas, falta de seriedad, y esto motivó al gobierno de Pakistán, para mantener el prestigio del país, en un tema tan importante para ellos como era la comercialización del algodón a crear un organismo estatal, C.E.C., para llevar el tema de la exportación del algodón.

Durante bastantes años, el CEC fue el único ente que estaba autorizado para exportar algodón. Posteriormente, la presión, y la evolución hacia un mercado más libre otra vez, indujo al gobierno a autorizar la presencia de los comerciantes privados y en este momento, se compagina la exportación del algodón a través de CEC y asimismo a través de los empresarios privados.

En la India, la exportación de algodón es relativamente pequeña, hasta hace poco tiempo había sido casi residual. En los últimos años ha habido un esfuerzo de mantener unos niveles mínimos de exportación, parece que se está consiguiendo, sin embargo, parece que hay algunos problemas estructurales en el algodón en esta zona, en India y Pakistán. Las cosechas no consiguen llegar a las cifras que deberían obtener, su consumo interior está aumentado, su producción está disminuyendo, hay problemas de plagas, problemas que parecen estructurales y también ha sido uno de los motivos que ha creado el alza de precios que estamos viviendo en estos momentos. Y la previsión que hay es que el subcontinente Indio, que debería ser un gran exportador de algodón pues realmente no va a poder por lo menos a plazo corto volver al presionar el mercado con grandes exportaciones.

MEDITERRÁNEO

Pasamos para finalizar al Mediterráneo. Empecemos por Turquía, que tiene tres grandes zonas: Izmir, Antalya y Çukurova con la zona de Mersin, y los nuevos regadíos del Proyecto GAP. Pero básicamente Turquía es un país donde existen unas bolsas algodoneras, unos mercados algodoneros, prácticamente únicos en el mundo. Es el único país donde la bolsa es materialmente la bolsa, donde hay un sitio donde se reúnen los productores de algodón. Desmotadores y productores, van con su muestrita de algodón y están allí los compradores. Se hace el corro y es allí donde se establecen los precios día a día, en liras turcas y allí se hace la compra-venta. Normalmente la compra-venta material, en bolsa, con la presencia física del comprador y del vendedor, con la presencia física de las muestras de algodón no es un tema frecuente. Y lo mismo en la bolsa de Esmirna como en la zona de Mersin, ahí se produce esta situación que por otra parte tiene a veces el peligro de que obedece mucho al mercado interior del país, a veces por circunstancias de

cambios de moneda, por situaciones de suministro interior, puede darse el caso de precios muy altos en algunos momentos en relación con el mercado internacional y en algunos casos precios muy atractivos por cortas temporadas de tiempo, pero porque obedece fundamentalmente a la situación interior del país.

En todo caso son algodones de muy buena calidad, en una comercialización absolutamente fluida en cuanto al tema de las bolsas. También hay cooperativas, así como hay comerciantes individuales.

El otro país que está en esta zona es Siria. Siria tiene un organismo de ventas que es el Cotton Marketing Organization, también vende a través de sus representantes de una forma similar como Zimbabwe y como Tchad. Hay una muy pequeña participación de comerciantes en este país, normalmente tienen un control bastante fijo de las ventas.

EGIPTO

Egipto, tiene un tipo de algodón muy distinto, la exportación obedece a criterios básicamente estatales, hay unos precios oficiales, hay unas empresas comerciales pero todo es con control del estado y allí no hay ningún aspecto comercial destacable, excepto que es una cosa completamente controlada por el estado, en cuanto al precio y a la comercialización.

GRECIA Y ESPAÑA

Grecia y España, donde el comercio es completamente libre, hay comerciantes, hay cooperativas, se vende en la práctica a comerciantes, se vende a industriales. Los dos países están subvencionados por el Mercado Común donde el agricultor tiene un precio fijo y donde las desmotadoras pueden tomar sus riesgos o sencillamente seguir el mercado.

I.10. ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL ALGODÓN BRUTO EN ESPAÑA

ANTONIO RODRÍGUEZ OCAÑA
PEDRO RUIZ AVILÉS

INTRODUCCIÓN

Existen factores que influyen en la decisión de optar un agricultor por un cultivo u otro. Destaquemos algunos:

- La rentabilidad esperada del cultivo, función de los costes de utilización de factores de producción y de los precios percibidos.

- El riesgo económico de cada cultivo.
- Sus necesidades en capital circulante.

- En el caso de tratarse de un cultivo de regadíos, las disponibilidades de agua de riego que le asigne la Confederación Hidrográfica, y que suele ser función de las reservas de agua con que cuenten los embalses y acuíferos de cuenca.

- Finalmente, y sin que ello suponga orden de prelación, de las políticas institucionales con respecto a cada uno de los otros cultivos.

Intentaremos comparar únicamente el algodón en relación con otros cultivos extensivos del regadío andaluz competitivos con él: trigo, girasol, remolacha y maíz. Además, y como complemento, estudiaremos también los costes del factor semilla de algodón, por la relevancia que éstos poseen en la competitividad de todo el sistema agroindustrial algodonerero.

El período estudiado comprende desde la campaña 1986/87 a la 1990/91. Este período, si bien es breve, resulta muy apropiado debido a las siguientes razones:

a) Se trataría, en lo posible, de conocer la rentabilidad en función de los precios recientes abonados por los factores de producción.

b) Ese período quinquenal se hallaría todo él sometido a la misma ordenación de precios, al comenzar tras la adhesión de España a la CE (hoy Unión Europea).

c) Es posible disponer de costes estándar de cultivo: los elaborados para la provincia de Sevilla por su Diputación, utilizados como base en este estudio.

d) Las producciones, como tampoco la utilización de factores y medios de producción, no se han visto afectados por la sequía.

e) Además en este lapso corto de tiempo, y dado que ya se había producido la mecanización de la recolección del algodón en la mayor parte de las explotaciones, no ha tenido en ese intervalo ninguna otra innovación tecnológica de relieve.

Procederemos pues a continuación a examinar esos factores y la influencia sobre los costes y márgenes de producción.

1. REPARTO DE LOS COSTES Y MÁRGENES

Dado que los costes de producción proceden fundamentalmente de la fuente citada anteriormente, y éstos corresponden a los años 1985 y 1989, y dado que las campañas analizadas son las del quinquenio 1986-90, se han interpolado e incrementado los costes inicial e intermedio en función de los índices de precios pagados por los agricultores.

Los costes totales de producción incluyen tanto los costes variables como los costes de estructura (estimados) de las explotaciones.

Como costes variables se han considerado los siguientes:

- Materias primas.
- Productos fitosanitarios.
- Suministros y servicios.
- Personal trabajador eventual.
- Coste horario alquilado de la maquinaria.
- Seguro de la cosecha.
- Costes financieros.

Los costes de estructura estarían constituidos por la remuneración de aquellos factores de producción que componen la estructura fija de la empresa. Aquí se consideran estos conceptos:

- Salarios del personal fijo.
- Jornadas teóricas por hectárea.
- Seguros generales de la explotación.
- Conservación de los bienes inmuebles de la explotación.
- Costes fijos de las instalaciones de regadío.

En la versión original de este trabajo se ha efectuado una diferenciación entre explotaciones semiindustriales (menos de 25 has de tamaño total) y explotaciones industriales (más de 25 has). Las primeras se aproximan a las 30 has. De este estudio de la Cámara de Comercio califica como pequeñas explotaciones, si bien a nuestro entender y en el regadío, nuestra delimitación para el algodón y en general para el regadío del Valle del Guadalquivir, es más realista. A este estrato pertenece el 95,7% de los cultivadores de algodón andaluces.

El estudio estaría circunscrito, y sería ante todo válido, a la provincia de Sevilla y el área cordobesa contigua de Palma del Río-Posadas ya que:

- Como se ha dicho se disponía de sus costes-estándar para Sevilla y de algunas encuestas realizadas en la segunda área.
- Esta zona puede considerarse como un modelo apto y bastante representativo del tema que nos ocupa. En esta zona se

concentra más de la mitad de la superficie cultivada de España y, además y según diversos informantes cualificados, en la actualidad las tareas y técnicas de cultivo allí realizadas serían muy similares a las practicadas en el resto de las provincias andaluzas productoras (resto de Córdoba, Cádiz, Jaén, Málaga y Huelva). El área del regadío a lo largo de la vega y cuenca del Guadalquivir constituye una especie de «continuum» en donde apenas pueden apreciarse diferencias en las tecnologías de producción empleadas por los agricultores en cada cultivo, al menos en cuanto hace referencia a lo que se conoce como regadío extensivo y en donde se encuadra el algodón. Por consiguiente, los costes pueden extrapolarse a sus explotaciones sin causar graves distorsiones en las conclusiones extraídas.

La **producción bruta** se obtiene multiplicando los precios anuales percibidos por los agricultores en sus producciones por los rendimientos medios anuales alcanzados en las mismas.

La rentabilidad se calcula mediante el **margen neto**, que es la diferencia entre la producción bruta y los costes totales.

Para la realización del estudio se han contemplado dos casos:

- En la **explotación industrial o capitalista**, se consideran que toda la mano de obra aplicada a los cultivos es contratada.

- Por contra, en la **explotación semiindustrial o familiar**, se estima que entre el jefe de la explotación y las ayudas familiares pueden llegar a realizar todas las tareas agrarias que no demandan puntualmente una gran cantidad de mano de obra. De esta manera los costes totales son minorados en los costes de aquellas tareas efectivamente desarrollados por esta mano de obra familiar. Se hace notar que el margen así obtenido es un falso margen neto, y, por consiguiente, sólo se trata de un parámetro calculado a efectos comparativos. No obstante, hay que decir también que dada la tasa de paro existente en la actua-

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL ALGODÓN BRUTO EN ESPAÑA

lidad en el medio rural andaluz, esta mano de obra carecería de grandes posibilidades de hallar un empleo alternativo al del trabajo en el sector agrario, y, por tanto, **su coste de oportunidad** es equivalente al de la mano de obra eventual.

A) Caso nº 1: Explotación Industrial

El margen neto por cultivo y año para el quinquenio 1986-90 aparece en el Cuadro nº 1 que viene a continuación:

Cuadro nº 1.

MARGEN NETO POR CULTIVO Y AÑO. EXPLOTACIÓN INDUSTRIAL.

Año	trigo	girasol	remolacha	maíz	algodón
1986	-19070	34778	88814	104717	130249
1987	22939	4052	126880	53458	132183
1988	11098	57426	109398	95199	-62283
1989	16491	20934	47933	15741	11814
1990	-10082	56766	46516	50182	6281
media	-2321	34791	83908	63859	43649

Fuente: Costes: Diputación Provincial de Sevilla.
Precios y Rendimientos: Fundamentalmente Delegación Provincial de Sevilla de la Consejería de Agricultura y Pesca. Elaboración propia.

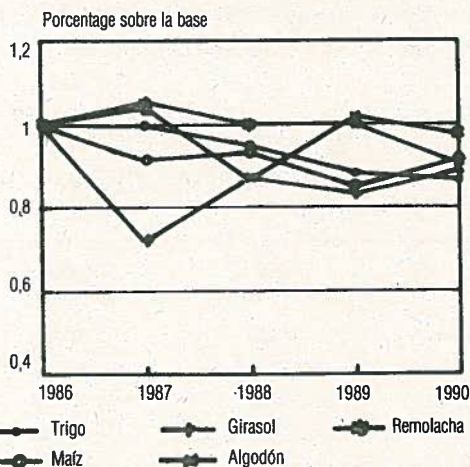
Observando los resultados en las condiciones andaluzas, y con los precios y costes de esos cinco años, la remolacha aparece como el cultivo más rentable, seguida, por este orden, del maíz y el algodón.

Llama la atención, asimismo, que el algodón haya tenido empero, y durante

dos años consecutivos (1986 y 1987), la máxima rentabilidad. Cabe preguntarse cuáles son las causas que han configurado el posterior deterioro de la misma frente a la de otros cultivos sustitutivos. Esto puede quedar razonablemente explicado a través de los gráficos adjuntos.

Gráfico nº 1.

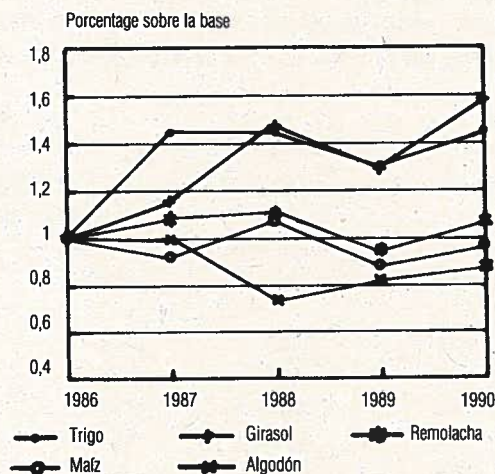
EVOLUCIÓN DEL PRECIO POR CULTIVO



Fuente: Delegación de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Elaboración propia

Gráfico nº 2.

EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO POR CULTIVO



Fuente: Delegación de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Elaboración propia

En estos gráficos, relativos al precio percibido por los cultivos, el primero, y concerniente a los rendimientos el segundo explica cómo la producción bruta por hectárea en unidades monetarias, y su posterior margen, ha deteriorado más rentabilidad del algodón que la de los otros cultivos sustitutivos en el quinquenio.

Sin embargo, y aunque no ha podido realizarse una actualización de estos costes, precios y márgenes -por carencia de parte de la información secundaria precisa suficientemente válida y contrastable-, los datos manejados, por los autores del trabajo, procedentes de varias fuentes, indicarían que la remolacha, así como el maíz, han visto disminuir su rentabilidad

posteriormente, mientras que el algodón (mecanizado y en donde pueda regarse normalmente) y, sobre todo, el girasol y el trigo duro, en regadío ambos, la mejoran.

B) Caso nº 2: Explotación semi-industrial

Se ha calificado como tal aquella explotación poseedora de una superficie inferior a las 25 ha, que, como se ha dicho, emplea mano de obra procedente de ayudas familiares y sólo contrata mano de obra ajena en aquellas tareas agrarias que demandan una considerable cantidad de mano de obra en un corto período de tiempo, o bien se trata de tareas que exigen cierta especialización (por ejemplo el manejo de las cosechadoras).

Cuadro nº 2.

MARGEN NETO POR CULTIVO Y AÑO. EXPLOTACIÓN SEMIINDUSTRIAL.

Año	trigo	girasol	remolacha	maíz	algodón
1986	-8789	49765	100708	129161	161151
1987	33793	20224	141464	80286	165963
1988	22524	74784	126671	124412	-25626
1989	-4493	39477	67896	47338	51349
1990	2489	76494	69168	84163	48693
media	9105	52149	101181	93072	80306

En este caso el cultivo más rentable durante el quinquenio analizado ha sido también la remolacha, seguida del maíz y del algodón. Aquí, sin embargo, las diferencias entre esos tres cultivos son mucho más pequeñas, puesto que el algodón ve

aquí reducidas sus demandas externas de mano de obra asalariada. Esto aparece reflejado en el siguiente cuadro nº 3, donde se aprecia la reducción de «costes» experimentada en este tipo de explotación con respecto a la explotación industrial.

Cuadro nº 3.

REDUCCIÓN DE COSTES DE LA EXPLOTACIÓN SEMI-INDUSTRIAL EN RELACIÓN A LA EXPLOTACIÓN INDUSTRIAL
PERÍODO 1986/87-1990/91 (ptas./ha.)

Año	trigo	girasol	remolacha	maíz	algodón
1986	10281	14987	11894	24444	30902
1987	10854	16172	14584	26828	33780
1988	11426	17358	17273	29213	36657
1989	11999	18543	19963	31597	39535
1990	12571	19728	22652	33981	42412
media	12973	21003	23264	34775	44122

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en Caso nº 1, el algodón posee la mayor rentabilidad en los dos primeros años, descendiendo posteriormente. Lo cual permite afirmar que el algodón es el cultivo que ofrece una mayor rentabilidad hipotética, siempre y cuando se alcancen rendimientos adecuados, y no descendan como ha ocurrido en los tres años posteriores a los del análisis. (1992-94). Lo que nos remite al elemento que hemos denominado como **riesgo climático** (sequía principalmente) que el algodón presenta más acusado frente a otros cultivos.

2. RIESGO ECONÓMICO DEL ALGODÓN FRENTE A OTROS CULTIVOS SUSTITUTIVOS

Para hallarlo se han calculado los costes y rendimientos de los principales **grandes cultivos** de regadío en Andalu-

cía también en el quinquenio 1986/87 a 1990/91.

Se considera que un cultivo posee un gran riesgo económico cuando los márgenes netos del mismo oscilan considerablemente de una campaña a otra, lo que conduce en unos años a grandes pérdidas y, en otros, a notables beneficios.

El estimador que hemos usado para evaluar este riesgo económico es el **coeficiente de variabilidad** (1) del margen neto para cada cultivo durante el período analizado. Con el fin de llevar a cabo un análisis válido es preciso considerar un lapso de tiempo durante el cual se tenga certeza de que no han existido cambios tecnológicos destacados que puedan influir sensiblemente en los rendimientos alcanzados, o en sus costes de producción.

Con estas necesarias premisas se ha hallado el siguiente Cuadro nº 4.

Cuadro nº 4.

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD POR CULTIVO. EVALUACIÓN SOBRE EL MARGEN NETO. PERÍODO 86/87 AL 90/91

	trigo	girasol	remolacha	maíz	algodón
E. semi-industrial	180%	41%	29%	33%	91%
E. industrial	-710%	59%	38%	51%	174%

Fuente: Elaboración propia.

El algodón es también el cultivo que entraña un mayor riesgo o, lo que es lo mismo, aquél que puede generar los mayores beneficios pero también provocar las mayores pérdidas. Su coeficiente de variabilidad sería netamente superior al de los otros cultivos en cuanto a riesgo económico. Lo que es explicable a la vista de las grandes oscilaciones que se dan en su rendimiento y, por ende, en la producción bruta de un año a otro, tal y como muestra el gráfico 2, representado anteriormente.

A destacar también cómo en la explotación semi-industrial se amortiguan, en cierto modo, los riesgos económicos. Y el

caso del trigo, cuyo resultado parece haber salido distorsionado, a causa de los bajos rendimientos del primer año y, que según la serie de datos estadísticos de los mismos, son bastante raros en este cereal.

Por tanto, puede afirmarse que, a partir de los datos utilizados, el algodón es el cultivo más inestable en cuanto a las remuneraciones ofrecidas al agricultor de entre los cultivos extensivos sustitutivos de él en el regadío interior andaluz.

(1) El coeficiente de variabilidad se expresa como la desviación estándar/media. Vid. LITTLE, T.M. y HILLS, F.S. (1985). Métodos estadísticos para la Investigación en Agricultura. Ed. Trillas. Méjico.

3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS NECESIDADES DE CAPITAL CIRCULANTE

Estas necesidades se han determinado haciendo el supuesto de que el agricultor poseyera una nula capacidad de autofinanciación. Si bien no es esto realmente cierto, el objetivo de este análisis es sólo estudiar los efectos comparativos del algodón frente a sus cultivos sustitutos.

Tomando como fuente básica de datos el «Estudio de Costes de la Pro-

vincia de Sevilla», la metodología de trabajo ha consistido en considerar que, tanto los suministros de medios de producción, como la mano de obra en particular, es pagada mediante financiación ajena.

Se han contemplado también los dos casos que se vienen siguiendo en la explotación semiindustrial y la explotación industrial. Los resultados de este supuesto aparecen en los dos cuadros adjuntos nº 5 y 6.

Cuadro nº 5.

NECESIDADES DE CAPITAL CIRCULANTE. EXPLOTACIÓN SEMIINDUSTRIAL. CAMPAÑA 89-90.

	trigo	girasol	remolacha	maíz	algodón
Mano de obra	1913	18018	19421	2384	82081
Semillas	12600	7425	10000	32700	9625
Abonos	25218	7779	30763	32287	34131
Agroquímicos	1138	2220	70253	11118	39993
Total	40869	35442	130437	78849	165829
base=trigo	100%	87%	319%	192%	406%

Cuadro nº 6.

NECESIDADES DE CAPITAL CIRCULANTE. EXPLOTACIÓN SEMIINDUSTRIAL. CAMPAÑA 89-90.

	trigo	girasol	remolacha	maíz	algodón
Mano de obra	13912	36561	39384	33981	121616
Semillas	12600	7425	10000	32700	9625
Abonos	25218	7779	30763	32287	34131
Agroquímicos	1138	2220	70253	11118	39993
Total	52867	53985	150400	110086	205364
base=trigo	100%	102%	284%	208%	388%

Fuente: Elaboración propia.

Observando estos cuadros, aparecen cuatro clases de cultivos en función de esas necesidades de capital circulante:

- a) El algodón supera en cuatro veces las necesidades del trigo.
- b) La remolacha precisa más del triple

de necesidades de circulante que la base «trigo».

c) El maíz tiene del orden de dos veces más necesidades que el trigo.

d) El girasol y el trigo demandan una financiación de capital circulante prácticamente similar.

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL ALGODÓN BRUTO EN ESPAÑA

4. REPARTO DEL PRECIO PERCIBIDO POR EL AGRICULTOR

Tomando como base el ya citado «Estudio de Costes Agrarios de la Provincia de Sevilla» se han contemplado los dos casos ya clásicos: el de la explotación semiindustrial y el de la explotación industrial.

En base a ellos se obtienen los dos cuadros siguientes nº 7 y 8, que explican la distribución de costes y la remuneración del agricultor. En ellos cabe destacar la parte abonada por la mano de obra, y después, y por orden de importancia, los costes de la recolección y los de los agroquímicos. Sin embargo como se verá posteriormente, también hay que resaltar los precios pagados por las semillas.

Cuadro nº 7.

REPARTO DEL PRECIO PERCIBIDO POR EL AGRICULTOR. EXPLOTACIÓN SEMI-INDUSTRIAL. MEDIA 1986/87 - 1990/91 (Ptas./kg.).

Conceptos	Precio de Coste	%
Mano de obra	24,95	20,4
Maquinaria	11,79	9,6
Semillas	3,03	2,5
Abonos	10,75	8,8
Agroquímicos	12,60	10,3
Cosecha	19,30	15,8
Costes de estructura	10,22	8,4
Costes financieros	6,63	5,4
Total	99,27	81,1
Remuneración del agricultor	23,13	18,9
Precio recibido	122,40	100,0

Cuadro nº 8.

REPARTO DEL PRECIO PERCIBIDO POR EL AGRICULTOR. EXPLOTACIÓN INDUSTRIAL. MEDIA 1986/87 - 1990/91 (Ptas./kg.).

Conceptos	Precio de Coste	%
Mano de obra	37,82	30,9
Maquinaria	11,64	9,5
Semillas	2,99	2,4
Abonos	10,62	8,7
Agroquímicos	12,44	10,2
Cosecha	19,05	15,6
Costes de estructura	10,09	8,2
Costes financieros	6,54	5,3
Total	111,19	90,8
Remuneración del agricultor	11,21	9,2
Precio recibido	122,40	100,0

Fuente: Elaboración propia.

5. COSTES DE LA RECOLECCIÓN MECANIZADA Y LA FORMACIÓN DE PRECIOS EN LA MISMA

A partir de entrevistas realizadas a propietarios de cosechadoras, se ha podido determinar el margen económico de esta actividad, usando la siguiente metodología:

1ª) Calculando el **coste anual** fijo, teniendo en cuenta:

- La inversión realizada. (12.000.000 pta.)
- La subvención a la inversión. (40 %).
- El tipo de préstamo más frecuente para la parte de la inversión no subvencionada, **P** (15%, y 10 años de amortización).
- La vida de la máquina (10 años teóricos).
- El coste de reparación, **R** (250,000 pta. los primeros 10 años y 750.000 del año 11 en adelante).

2ª) De acuerdo con las entrevistas realizadas, el **coste variable unitario** por kilogramo de algodón bruto cosechado, **V** ha sido:

- El coste horario del combustible. (1496 pta./hora)
- El coste horario de la mano de obra. (1600 pta./hora)
- El coste horario del lubricante. (500 pta./hora)

Determinado el coste horario, y teniendo en cuenta los kilogramos recogidos por hora, se halla el coste unitario por kilogramo, **K** (1,250 kg/hora).

3ª) Se determina una **función de costes totales unitarios** en relación al número de horas trabajadas anualmente. Esta función de costes unitarios es:

$$Y=(P+R)/(K \cdot X)+V/R$$

siendo: Y, el coste horario por kilogramo cosechado, y X, las horas anuales trabajadas.

Pueden contemplarse dos casos:

En el **caso A**, para 250.000 pta de reparación anual, encontrándose la máquina en el período de devolución del préstamo. Así la función de costes es:

$$Y=(1.436.615+250.000)/(1.250 \cdot X)+3.596/1.250;$$

$$Y=1.347,692/X+2,876 \text{ pta./kg.}$$

En el **caso B** para 750.000 pta. las reparaciones anuales debido al sobrecoste de mantenimiento de las máquinas que cuentan ya con más de 10 años de antigüedad, y que continúan aún en funcionamiento son:

$$Y=750.000/(1.250 \cdot X)+3596/1.250;$$

$$Y=600/X+2,876 \text{ pta./kg.}$$

4ª) Se realiza un **análisis de sensibilidad de costes** de recolección en función de las horas trabajadas por año. Es lo que aparece representado en el gráfico nº 3.

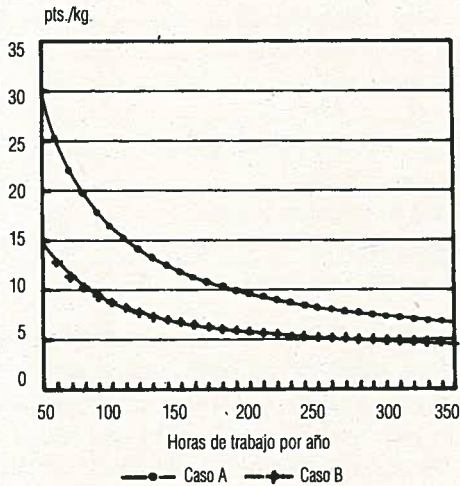
5ª) El **precio medio cobrado al agricultor** por el servicio de la cosechadora durante 1990 fue de 15 pta./kg.

De este modo resulta el margen económico neto para cada caso, representado en el gráfico nº 4. En él se observa cómo en el caso B, -es decir máquinas con el préstamo amortizado- la rentabilidad supera a la del caso A, pues las máquinas cosechadoras que se encuentran en este último supuesto son menos competitivas vía precio que aquellas que están ya en el caso B. Así, por ejemplo, para 200 horas de trabajo, que es una cantidad que se puede considerar normal, las máquinas del caso B tienen un margen neto de 9,12 pta./kg., mientras que en el caso A su margen neto es de 5,38 pta./kg.

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL ALGODÓN BRUTO EN ESPAÑA

Gráfico nº 3.

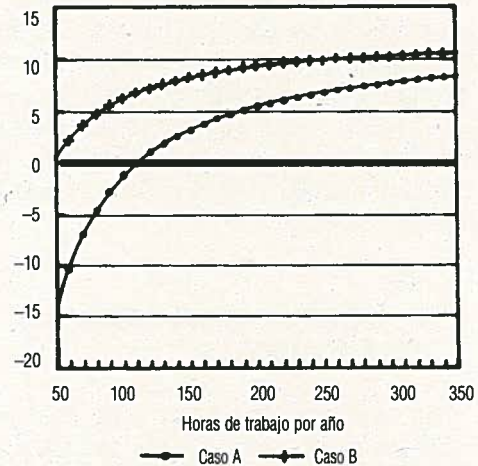
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. COSTES DE COSECHA/HORAS TRABAJADAS



Fuente: Entrevistas a propietarios de cosechadoras. Datos campaña 1990/91. Elaboración propia

Gráfico nº 4.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD MARGEN ECONÓMICO/HORAS TRABAJADAS



Fuente: Entrevistas a propietarios de cosechadoras. Datos campaña 1990/91. Elaboración propia

Finalmente, en este apartado se definen los factores que determinan el precio que cobran los propietarios de cosechadoras al agricultor. Para ello hemos hallado el ratio principal que es el índice «cosechadora/superficie». El cuadro adjunto muestra cómo han evolucionado los precios de la cosecha, y el citado índice.

Cuadro nº 9.

EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE COSECHADORA/SUPERFICIE (UNIDADES/ha.) Y PRECIO DE LA RECOGIDA MECANIZADA (Ptas./kg.), CAMPAÑA 1986/87 AL 1990/91.

Campaña	Índice	Precio (Ptas./kg)
1986/87	0.0048	21
1987/88	0.0054	20
1988/89	0.0040	18
1989/90	0.0086	16
1990/91	0.0073	15

Fuente: Encuestas realizadas a propietarios de cosechadoras y datos de la Junta de Andalucía. Elaboración propia.

Realizando un estudio de correlación entre el índice cosechadora/superficie y precio (coste) de recogida se obtiene un coeficiente de correlación del 71%, lo cual implica una relación fuerte entre ambas variables. Es decir, el coste de la recogida se ve afectado principalmente por la demanda de cosechadoras. Además existe un segundo factor que tiene influencia en el precio fijado al agricultor, como se desprende de las entrevistas realizadas, que es el tamaño de la explotación. Se puede cifrar en una reducción del 10% sobre estos precios cuando los contratos de recolección son realizados para explotaciones de un tamaño superior a las 25 ha.

Decir, por último en este epígrafe, que el margen neto de la actividad de recogida mecanizada es **elevado**: de un 35% sobre el precio bruto cuando se está en el período de devolución del préstamo, y llega a un 66% cuando el préstamo ya está amortizado (para 200 horas de trabajo anuales y un precio de recogida mecanizada de 15 ptas./kg. en la campaña 1990/91). Y si a esta circunstancia favora-

ble para sus propietarios se añaden las subvenciones otorgadas para la adquisición de máquinas, ello explica que se haya logrado este alto porcentaje de recolección mecanizada en tan poco lapso de tiempo (92,5% en Andalucía y el 90% para el conjunto nacional puesto que, así, los precios pagados por los agricultores resultan más interesantes que el coste que habrían de abonar por la recolección manual. En la campaña antecitada la recogida manual estaba en torno a las 32 pta./kg. (Cuadro nº 9).

6. EL COSTE DE LA SEMILLA DE SIEMBRA

En este apartado se trata de hallar el coste de producción de esta semilla y el precio abonado por el agricultor por ella.

En relación con estos precios se realizó un estudio de este mercado de semilla encargado por una empresa textil a uno de los autores durante su trabajo profesional (2), lo que le permitió adquirir un conocimiento muy fidedigno de la situación del sector.

Pueden distinguirse tres casos:

- Caso nº 1: Semilla de importación de primera reproducción (R-1 IMP).
- Caso nº 2: Semilla nacional de primera reproducción (R-1 NAC).
- Caso nº 3: Semilla nacional de segunda reproducción (R-2 NAC).

a) Caso nº 1: Semilla R-1 IMP

Está basado en la importación de semillas en «container» de 20 Tm. por una empresa que importa 500 Tm./año, la cual gasta en costes de estructura 10 millones de ptas. Su casuística figura en el cuadro nº 10.

(2) Mediterráneo Técnica Textil. 1991. Estudio del Mercado de la Semilla de Siembra de Algodón.

Cuadro nº 10.

COSTES DE PUESTA EN MERCADO DE SEMILLA R-1 IMP. EN
Ptas./kg. CAMPAÑA 1990-91.

Precio F.O.B. en EE.UU.....	105
Transporte hasta España.....	15
Aranceles aduaneros.....	0
I.V.A.....	6
Transporte a los agentes de venta.....	5
Comisión de venta.....	100
Coste de estructura unitario.....	20
Coste total de puesta en mercado.....	251

Fuente: Elaboración propia.

El precio de la semilla R-1 IMP pagado por el agricultor osciló para la campaña antecitada entre las 400 y las 450 ptas./kg. Un valor modal indicativo puede fijarse en 425 ptas./kg. Como resultado, el distribuidor obtendría un margen neto (diferencia con el coste anterior) de 174 ptas./kg., lo cual representa un 41% de beneficio sobre el precio de venta de la semilla.

b) Caso nº 2: Semilla R-1 NAC

Este caso toma como referencia a una empresa productora de 300 Tm. de semilla R-1 NAC y que mantiene la variedad. El desborrado químico es realizado por otra empresa especializada. Los costes estructurales ascienden a 10 millones de ptas. Su casuística global aparece en el cuadro nº 11 adjunto.

Cuadro nº 11.

COSTES DE PUESTA EN MERCADO DE SEMILLA R-1 NAC EN
Ptas./kg. CAMPAÑA 1990-91.

Coste de obtención de semilla de base.....	6,5
Prima de multiplicación al agricultor.....	12,5
Transporte a la fábrica de desborrado.....	3,0
Desborrado y selección.....	65,0
Coste alternativo de la semilla como forraje...	20,0
Tratamiento fungicida.....	12,5
Envases y etiquetas.....	1,5
Mano de obra.....	2,8
Transporte a los agentes de venta.....	5,0
Comisión de venta.....	70,0
Coste de estructura unitario.....	33,3
Coste total de puesta en mercado.....	232,1

Fuente: Elaboración propia.

El precio abonado por el agricultor en esta campaña por esta semilla fue de 300 a 350 ptas./kg., y un valor medio indicativo de 325 ptas./kg. Restando del coste total se tiene un margen neto en este proceso para la empresa productora y comercializadora, de 92,9 ptas./kg., que representa el 29% sobre el precio de venta de la semilla.

c) Caso nº 3: Semilla R-2 NAC

Basado en una empresa productora de 300 Tm. de semilla R-2 NAC y cuya principal actividad es la desmotación. El desborrado químico es realizado por otra empresa especializada. No se consideran los costes de estructura, ya que desde el punto de vista contable estos gastos son soportados por la actividad principal, que es la desmotación, y la empresa no consagra personal con dedicación exclusiva a producir semillas. Es el cuadro nº 12.

Cuadro nº 12.

COSTES DE PUESTA EN MERCADO DE SEMILLA R-2 NAC. EN
Ptas./kg. CAMPAÑA 1990-91.

Transporte a la fábrica de desborrado	3,0
Desborrado y selección	65,0
Coste alternativo de la semilla como forraje ...	20,0
Tratamiento fungicida	12,5
Envases y etiquetas	1,5
Mano de obra	2,8
Transporte a los agentes de venta.....	5,0
Comisión de venta	30,0
Coste total de puesta en mercado	139,8

Fuente: Elaboración propia.

El precio de la semilla pagado por el agricultor durante esa campaña fue de 175 a 225 ptas./kg. Un valor indicativo sería de 200 ptas/kg. Restando del coste de puesta en mercado da un margen neto para la empresa de 60,2 ptas./kg., lo cual representa el 30% sobre el precio de venta de la semilla de esta clase en esa campaña.

COMPETITIVIDAD DEL SUBSISTEMA

A partir de las cifras aportadas anteriormente se puede concluir que la actividad de producción y/o importación de semillas es una actividad rentable para las empresas. Sin embargo, hay que tener en cuenta un factor de difícil evaluación y de control: la financiación de «stocks» invertidos en los períodos intercampañas. Una estimación, producto de la propia experiencia, nos lleva a afirmar que este factor llega a mermar el margen de rentabilidad de la actividad prevista en torno al 5% anual.

Sin embargo, para completar esta panorámica hemos realizado asimismo una comparación entre los costes de obtención de semilla en España y los costes en otros países. Puesto que no se dispone de la totalidad de los datos, la competitividad del subsistema se hace a partir de los precios pagados por los agricultores al adquirir la semilla en una serie de países que también son obtentores de semillas de siembra.

Cuadro nº 13.

PRECIOS DE LAS SEMILLAS DE ALGUNOS PAÍSES. SEMILLA
DESBORRADA AL ÁCIDO. CAMPAÑA 1991-92. UNIDAD \$/kg.
MEDIA 100=ESPAÑA

País	\$	Índice
España	2.61	100
Argentina	0.60	23
Australia	1.58	61
India	1.56	59
Israel	2.66	102
México	1.00	38
Nicaragua	1.07	41
Africa del Sur	0.93	36
EUA	1.18	45

Fuente: C.C.I.A., 1992. Survey of the Cost of Production of Raw Cotton. C.C.I.A., Washington. 79 p. y Elaboración propia.

El cuadro muestra claramente cómo los precios de la semilla en España serían los más altos del mundo. Aunque ello no quiere decir que el subsistema de produc-

ción de semillas de nuestro país no sea competitivo, dados los importantes márgenes comerciales alcanzados por las empresas españolas comercializadoras de la misma para la campaña 1991-92.

7. CONCLUSIÓN: LA DIFÍCIL COMPETITIVIDAD ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE ALGODÓN

Como final de este estudio se realiza un análisis comparado de costes de producción con relación a otros países y para dos tipos de cultivo: en regadío y en secano. En los cuadros nº 14 y 15 aparece especificada esta circunstancia y, en cada cuadro, se indica también si la cosecha se efectúa de manera mecanizada, o bien es manual.

Estos cuadros muestran que el coste unitario de producción para obtener un kilogramo de algodón bruto en España supera al de todos los demás países descritos. En el caso del cultivo en regadío y cosecha mecanizada, el coste unitario de producción en nuestro país triplica al de

Australia, Africa del Sur, California y México, y es el doble del de Israel.

Esta menor competitividad de nuestros algodones se debe a que los insumos en España son más caros que en otros países, como aparece reflejado en el cuadro nº 16 posterior.

Es preciso indicar también que el documento del Comité Consultivo Internacional del Algodón (CCIA) no permite comparar los precios de los insumos, «strictu sensu» ya que éstos, o no están perfectamente definidos, o no se ajustan a la metodología clásica que, para el cálculo de estos costes, suele aplicarse a nuestro país.

El empleo de la siembra bajo plástico eleva el coste del cultivo alrededor de 450 \$/ha. durante la campaña 1990/91, lo que trae consigo un aumento del precio del algodón bruto en 0,13 \$/kg.

En definitiva la producción algodонера hoy no sería competitiva si sólo se toman en cuenta a efectos de comparación los costes de producción.

Cuadro nº 14.

COSTES VARIABLES DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE ALGODÓN EN ALGUNOS PAÍSES. CULTIVO EN REGADÍO.
CAMPAÑA 1990/91. UNIDAD: \$ USA

COSECHA MECANIZADA

Período	España	Australia	Sudáfrica	USA. Calif.	Israel	México
Presiembra	207,62	7,89	0,00	0,00	141,21	100,92
Siembra	538,81	111,25	14,03	27,75	230,22	62,06
Crecimiento	1174,29	691,92	329,18	1045,58	1447,59	399,74
Cosecha	665,91	28,39	170,78	-	181,67	293,46
Total	2586,63	839,45	513,99	1073,33	2000,69	56,18
Rendimiento (kg./ha)	3359	3709	2056	3737	5407	2950
Coste unitario	0,77	0,23	0,25	0,29,	0,37	0,29

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL ALGODÓN BRUTO EN ESPAÑA

COSECHA MANUAL

Período	Pakistán	Perú	Colombia	Siria	Turquía	India
Presiembra	32,16	49,50	65,49	122,00	44,75	30,58
Siembra	14,40	62,00	79,63	126,90	139,51	60,44
Crecimiento	110,78	724,93	493,83	341,20	705,66	262,90
Cosecha	30,43	288,67	174,63	303,00	268,48	217,35
Total	187,77	1125,10	813,58	893,10	1158,40	571,27
Rendimiento (kg./ha)	1105	1980	1808	2977	3510	1587
Coste unitario	0,17	0,57	0,45	0,30	0,33	0,36

Fuente: CCIA, 1992. Survey of the cost of production of row cotton. C.C.I.A., Washington. 79 p. y Elaboración propia.

Cuadro nº 15.

COSTES VARIABLES DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE ALGODÓN EN ALGUNOS PAÍSES. CULTIVO EN SECANO
CAMPAÑA 1990/91. UNIDAD: \$ USA.

COSECHA MECANIZADA

Período	Australia	USA.Delta	USA.SE.	USA.S.
Presiembra	6,31	0,00	0,00	0,00
Siembra	85,19	21,18	17,89	22,41
Crecimiento	184,61	391,16	437,91	178,47
Cosecha	122,29	177,34	181,89	126,05
Total	398,40	589,68	637,69	326,93
Rendimiento (kg./ha.)	1835	2008	1545	1333
Coste unitario	0,22	0,25	0,41	0,37

COSECHA MANUAL

Período	Argentina	Brasil	Colombia	India	Sudáfrica
Presiembra	19,26	17,44	58,98	47,13	49,50
Siembra	44,30	28,61	81,95	57,18	17,63
Crecimiento	38,03	115,30	335,77	151,60	165,11
Cosecha	195,40	199,33	159,27	70,73	82,85
Total	296,99	360,68	635,97	326,64	315,09
Rendimientos (kg./ha.)	1856	1718	1514	605	955
Coste unitario	0,16	0,21	0,42	0,54	0,33

Fuente: CCIA, 1992. Survey of the cost of production of raw cotton. C.C.I.A., Washington. 79 p. y Elaboración propia.

Cuadro n 26.

COSTES DE «IMPUTS» EN RELACIÓN A COSTES EN ESPAÑA. CULTIVO DE REGADÍO Y COSECHA MECANIZADA. CAMPAÑA 1990/91.

«Imputs»	Semillas	Herbicidas	Insecticidas	Abonos	Cosecha
España	100%	100%	100%	100%	100%
Australia	45%	37%	94%	30%	4%
Sudáfrica	22%	13%	21%	44%	26%
California	43%	N.D.*	51%	52%	44%
Israel	65%	48%	123%	111%	27%
Méjico	63%	14%	44%	35%	45%

*: N.D.: no disponible. Fuente: C.C.I.A. Elaboración propia.

OBJETIVO: AHORRAR COSTES DE CULTIVO

Así pues, para que pudiera ser realmente competitivo el algodón, además de la mejora en los rendimientos, de la que ya se habló y otros factores relacionados con la organización de la actividad empresarial, se hace preciso una importante reducción de los costes. Estos costes en los cuales, a nuestro entender, sería posible efectuar una disminución serían:

1) **Coste de la semilla.** Mientras la semilla de importación llega a España a un precio FOB de 125 ptas./kg., esta misma semilla es vendida al agricultor de 400 a 450 ptas./kg. Sería muy provechoso que las cooperativas de agricultores realizaran directamente importaciones para así regular este mercado y abaratar el precio de la semilla.

2) **Coste de tracción.** El gas-oíl en España es más caro que en el resto de los países competidores con el nuestro, excepto Israel, puesto que los impuestos que gravan el petróleo son muy elevados. Si se piensa además en reducir las ayudas para que el agricultor pueda ser competitivo habría que ir a una importante reducción de los impuestos de los carburantes que penalizan a los suministros agrícolas en nuestro país. Algo que, a nuestro juicio, se halla lejos de acontecer.

3) **Costes de productos fitosanitarios y abonos.** Son más caros al ser fun-

ción de los fuertes gravámenes del petróleo, su materia prima de base. Por otra parte, sería conveniente ampliar la red de ATRIAS, con objeto de racionalizar los tratamientos químicos, fomentar la lucha biológica y mejorar la eficacia de las aplicaciones.

Asimismo podría obtenerse un importante ahorro en la fertilización si ésta se hiciera según las necesidades de suelo y planta. A este respecto, la práctica del análisis de suelo y planta deberían generalizarse, para así aplicar las dosis más recomendables y en el momento más apropiado.

4) **Recolección.** El precio que paga el agricultor a los propietarios de las cosechadoras es del orden de tres veces más que el coste unitario calculado de la labor de la cosechadora; por consiguiente aquí cabe también realizar un importante ahorro.

5) **La siembra bajo plástico** representa el 16% del coste unitario de producción. Esta técnica puede suprimirse, en la mayoría de los casos, por medio de la utilización de semillas de gran vigor y de variedades tolerantes al frío. Aún no se cultivan variedades tolerantes al frío del Sur de España que permitiesen sembrar más temprano sin el empleo de los plásticos. Sería necesario obtener un nuevo material vegetal que posea estas condiciones de precocidad y vigor.

6) Obtención de variedades más resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades, por ejemplo al Verticillium.

En todos estos aspectos desempeña un papel clave una buena y eficaz labor de I+D. Empero, todavía nos hallamos bastante alejados en cuanto a número de

científicos y técnicos que en España se hallan consagrados a estas tareas, a tiempo completo o a tiempo parcial, como también en cuanto a las dotaciones que la investigación pública y privada ha invertido en esta producción en los últimos años: menos del 1% del valor añadido bruto aportado por la misma.

BIBLIOGRAFÍA

BOUSSARD, J.M. 1987. Economie de l'agriculture. Economica. Paris. Collection Economie Agricole et Agroalimentaire. 309 pp.

MEDITERRÁNEO TÉCNICA TEXTIL (MTT). 1991. Estudio de mercado de la semilla de siembra de algodón. MTT. Sevilla. (mimeo). 104 pp.

MONTIGAUD, J.C. 1975. Filières et Firmes Agroalimentaires. Le cas de fruits et légumes transformés. These de doctorat. Faculté de Droit et des Sciences Economiques de Montpellier. 336 pp.

MONTIGAUD, J.C., et al. 1988. Étude de la filière «Asperges»: le cas du département du Gard. Economie et Sociologie Rurales-ENSAM-INRA.

MONTIGAUD, J.C., VAROQUAUX, P., VERGNIAUD. 1983. La filière «tomates transformées». Problemes techniques et économiques. Serie Études et Recherches. INRA. Montpellier. (75), 85 pp.

RODRÍGUEZ OCAÑA, A. 1994. Étude de filières: le cas de la filière agro-industrielle du coton en Espagne sous l'approche systemique. (tesis-master, mimeo) 177 pp.

RUIZ AVILÉS, P. 1991. Aspectos socioeconómicos del cultivo algodonoero. Cámara Oficial de Comercio e Industria de Jaén. 305 pp.

Parte II

CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL ALGODÓN

II.1. Clasificación del algodón bruto	A. Borrero
II.2. Métodos de análisis del algodón bruto	L. Barahona
II.3. Sistemas de clasificación manual de la Fibra y longitud	A. Borrero
II.4. Algodones grises e irregulares. Contaminaciones.....	L. Barahona
II.5. Consideraciones generales sobre la fibra	L. Verschraege
II.6. Características físicas y químicas. Parámetros físicos y químicos	L. Verschraege
II.7. Longitud de la Fibra. Patrones	Adolfo Borrero
II.8. Aspectos diversos de la clasificación de la fibra de algodón en EE.UU. Instrumento HVI	Harvey R. Smith
II.9. Determinación de la calidad del algodón.....	Eric Hequet
II.10. Instrumentos avanzados para determinación de la calidad	Anja Schleth
II.11. Contaminación por pegajosidad	Eric Hequet
II.12. Contaminaciones de la fibra	L. Verschraege
II.13. Influencia del medio ambiente y de las prácticas agronómicas en la calidad de la fibra	L. Verschraege Eric Hequet J. Gutknecht

P O N E N C I A S

II.1. Clasificación del algodón bruto	A. Borrero.....	203
II.2. Métodos de análisis del algodón bruto	L. Barahona	209
II.3. Sistemas de clasificación manual de la Fibra y longitud	A. Borrero.....	217
II.4. Algodones grises e irregulares. Contaminaciones	L. Barahona	225
II.5. Consideraciones generales sobre la fibra.....	L. Verschraege	231
II.6. Características físicas y químicas. Parámetros físicos y químicos	L. Verschraege	239
II.7. Longitud de la Fibra. Patrones	Adolfo Borrero.....	247
II.8. Aspectos diversos de la clasificación de la fibra de algodón en EE.UU. Instrumento HVI.....	Harvey R. Smith	255
II.9. Determinación de la calidad del algodón.....	Eric Hequet.....	279
II.10. Instrumentos avanzados para determinación de la calidad	Anja Schleth	331
II.11. Contaminación por pegajosidad	Eric Hequet.....	341
II.12. Contaminaciones de la fibra	L. Verschraege	359
II.13. Influencia del medio ambiente y de las prácticas agronómicas	L. Verschraege	367
en la calidad de la fibra	Eric Hequet.....	370
	J. Gutknecht	388

II.1. CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN BRUTO

ADOLFO BORRERO FERNÁNDEZ

1. JUSTIFICACIÓN

Esta operación no es una práctica general, depende del sistema de comercialización que se use en cada país. En aquellos en que se paga por fibra esta operación no es imprescindible, aunque siempre sea conveniente la desmotación de partidas homogéneas.

2. CLASIFICACIÓN EN ESPAÑA ANTES DE LA U.E.

En España desde los comienzos de la introducción del cultivo algodonero se ha pagado al productor por algodón bruto. Si bien desde los años 60, la legislación regulaba la venta por el agricultor según fibra, este sistema no se ha generalizado.

El pago por fibra estaba orientado a grandes producciones o agrupaciones de productores que entregaban por encima de una cantidad mínima de fibra y que contrataba la desmotación con una entidad desmotadora.

Posteriormente la organización en Cooperativas de productores que desmotan y comercializan la fibra y demás subproductos, supone un régimen intermedio en que realmente la calidad de la fibra determina los ingresos del cultivador. Pero también en este caso se hace necesaria la clasificación del algodón bruto para remunerar justamente las aportaciones de los cultivadores en función de la clase de algodón bruto que aportan.

Tradicionalmente en España había tres clases de algodón bruto, 1ª, 2ª y 3ª. Bajo este régimen de concesionarios se realizó la expansión del cultivo del algodón.

Sobre los años 70 se hicieron algunos cambios introduciendo una cuarta clase, 1ª extra o cuarta más tarde.

Se ha complicado la clasificación por la complejidad que se ha ido produciendo. Cuando predominaba el secano solo se establecían 3 clases.

A final de los 70 la ordenación cambió la denominación de clase por la de TIPO, manteniendo los cuatro escalones.

Esta clasificación se realizaba a la entrega del algodón bruto en factoría o almacén receptor por personal experto de la entidad compradora que disponía de un certificado de aptitud expedido por el organismo oficial (entonces Servicio del Algodón, más tarde Departamento Algodón del INIA), después de pasar una pruebas.

Se confeccionaban unos patrones físicos con muestras representativas de cada una de las clases o tipos.

Actualmente y desde 1.986, España esta integrada en la U.E. y se rige por las normas en ella establecidas, que fueron promulgadas para el algodón cuando el ingreso de Grecia y ligeramente modificadas cuando el ingreso de España (principalmente en cuanto a la cantidad de algodón a ayudar económicamente).

3. CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN EN ESPAÑA DENTRO DE LA U.E.

En la U.E. esta regulada la comercialización en base al algodón bruto y por ello se realiza esta clasificación de acuerdo con los siguientes parámetros: grado, lon-

gitud, rendimiento en fibra, humedad e impurezas. (Ver acta de recepción)

1. **Grado.** Se consideran grados denominados por números desde el 3 al 9. La base para su determinación es que tenga una calidad tal que desmotado en condiciones normales sea capaz de dar una fibra de determinado grado.

Se han confeccionado unos patrones orientativos.

2. **Longitud.** Es la longitud comercial de la fibra que proporciona el algodón bruto. Se expresa en mm.

3. **Rendimiento.** Es el porcentaje de fibra que se obtiene industrialmente a partir del algodón bruto.

4. **Humedad.** Es el contenido de humedad del algodón bruto.

5. **Impurezas.** Son las materias extrañas que acompaña al algodón bruto pudiendo distinguirse las orgánicas (restos de plantas, hojas, brácteas, tallos...) y no orgánicas (polvo, piedras, etc.). Actualmente se consideran las materias extrañas en su conjunto. Anteriormente solo se tenían en cuenta las inorgánicas.

Se considera un tipo de algodón medio, al que se aplica el precio base, modificado por las restantes parámetros. Para grado es el tipo 5, correspondiente a fibra M (Middling). La longitud tipo es la de 28 mm. El rendimiento base es del 32% en fibra y 54% de semilla. La humedad media es del 8% como un máximo de 14%, que es la que se consideraba como tipo, actualmente esta cifra se ha reducido al 10%.

Un contenido de materias extrañas del 3% se considera para el algodón bruto tipo.

Diferencias en estos parámetros sobre las asignados al tipo base se traducen en una modificación del precio de dicho algodón base.

El precio mínimo de cada partida se calcula de acuerdo en la siguiente fórmula:

$$P = \frac{(P_m - D_i) \times TC}{100} (1 \pm A \pm B \pm C \pm D)$$

(Ver Apéndice)

Humedad. La industria esta obligada a recibir algodón con humedad igual o inferior al 14%. La base establecida es de 10% y es recomendable no superar este contenido.

Impurezas. El algodón recogido con cosechadora suele tener un promedio de impurezas del 4%, considerándose una aceptable recolección cuando no pasa del 5%. Más del 10% es improcedente.

La industria esta obligada a aceptar algodones con un contenido de materias extrañas inferior al 8%. Para el mismo porcentaje de impurezas entre un algodón cogido a mano y a máquina estos tienen trozos de hojas más pequeños.

4. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS

Para la determinación de estos caracteres, nos ayudamos con una desmotación en laboratorio de pequeñas muestras, que nos proporcionan una calidad de fibra (grado y longitud) y un rendimiento en fibra.

La humedad y las impurezas se determina directamente sobre el algodón bruto.

El tipo de desmotación puede ser de sierras o de rodillos. En España lo hacemos en tipo de sierras. En Grecia en tipo de rodillos.

La determinación sobre la fibra así obtenida no es igual a la que se obtendría con el mismo algodón en factoría industrial. Básicamente ello se debe a la falta de elementos de preparación y limpieza en la desmotadora de laboratorio.

Hay que establecer pues, una correlación entre los resultados de laboratorio e industriales. Esto se consigue realizando sobre partidas industriales concretas ambas tipos de desmotación.

Esto realizado en determinadas y diferentes zonas y a lo largo de la campaña, junto con la experiencia de que se dispone permite establecer un suficiente rango de aproximación para estimar el grado a través de la desmotación de laboratorio.

Los aspectos del grado de la fibra que más se diferencian entre ambos modos de desmotación son la impureza en primer lugar y luego la preparación.

5. AYUDAS ECONÓMICAS

Las ayudas económicas se basan en los reglamentos (CEE) nº 2.169/81 del Consejo que establece las normas generales del régimen de ayudas al algodón y el nº 1.201/89 de la Comisión que establece las disposiciones de aplicación del régimen de ayuda al algodón.

Esta ayuda se concede a la empresa desmotadora con la condición de que los agricultores hayan recibido un precio que al menos sea igual al precio mínimo según calidad fijado anualmente por el Consejo. Esto se controla mediante el envío de muestras de algodón bruto de cada entrega al laboratorio del Organismo controlador. Si de estos análisis resultara que la factoría ha pagado un precio inferior al mínimo debido se procede a su posterior compensación al agricultor.

El derecho a la ayuda se adquiere en el momento del desmotado que ha de realizarse en los 180 días siguientes a la fecha de Puesta bajo control del algodón.

La ayuda se presta a una cantidad máxima garantizada que ahora es de 715.000 Tm de algodón bruto. Anteriormente, cuando la humedad tipo era del 14% y las impurezas inorgánicas del 3%, era de 757.000 Tm. Si esta cantidad se

supera hay una disminución en el precio proporcional a dicha superación.

6. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DEL ALGODÓN BRUTO

Además de los múltiples factores que inciden en la calidad del algodón bruto desde la semilla a los sistemas de cultivo en los que se entrara con más detalle en futuras clase, hemos de señalar como de incidencia mas directa los relacionados con la recogida:

- Recogida. Independientemente del sistema de recolección resulta en las condiciones españolas:

-Secano. No suele tener problemas por ser mas temprano y no tener humedad. ello permite que se deje para desmotar al final de la recepción si no hubiera capacidad suficiente de desmotación.

Riego. Puede presentarse con mayor humedad que si es alta obligará a desmotar rápidamente puesto que almacenado puede fermentar.

Hasta el 10% puede almacenarse sin problemas. Con mayor humedad se calienta.

Respecto a la forma de recolección cuando se hace a mano hay menos problemas, a parte de que vienen en sacos. Cuando se recoge a máquina se presentan mas complicaciones y se hace preciso realizar un buen defoliado, no se debe recoger con exceso de humedad aprovechado las horas adecuadas del día.

7. UTILIDAD DE LA CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN BRUTO

Independientemente de su realización cuando hay normas establecidas como en la UE resulta muy conveniente esta practica en muchos casos, y como ejemplo reciente tenemos el de Sudáfrica en que

la clasificación del algodón bruto ha contribuido a mejorar la calidad de la fibra. En 1987 comenzaron la elaboración de patrones de algodón bruto y su uso ha tenido efecto en estos tres puntos principales:

1. Ha mejorado la formación de los receptores de algodón que se han formado en programas apoyados por el organismo que confecciona los patrones el Cotton Board.

2. Han mejorado los grados de la fibra desmotada al uniformar las partidas de algodón bruto antes de la desmotación.

3. Consecuentemente ello se ha traducido en una mejora de los precios y de la comercialización.

Han conseguido pues más beneficios para los productores menos reclamaciones en las ventas de fibra y han mejorado pues la calidad del algodón sudafricano.

APÉNDICE

CORRESPONDENCIA ESTIMADA ENTRE GRADOS INTERNACIONALES DE FIBRA Y GRADO DE ALGODÓN BRUTO U.E.

Gº de Algodón bruto	Grado de Fibra	Equiv. estimada
Tres	Good Middling	3=G.M.
Tres y medio	Barely Good Middling	3,5=B.G.M.
Cuatro	Strict Middling	4=S.M.
Cuatro y medio	Barely Strict Middling	4,5=B.S.M.
Cinco	Middling	5=M
Cinco y medio	Barely Middling	5,5=B.M.
Seis	Strict Low Middling	6=S.L.M.
Seis y medio	Barely Strict Low Middling	6,5=B.S.L.M.
Siete	Low Middling	7=L.M.
Siete y medio	Barely Low Middling	7,5=B.L.M.
Ocho	Strict Good Ordinary	8=S.G.O.
Nueve	Good Ordinary	9=G.O.

CÁLCULO DEL PRECIO MÍNIMO MODULADO PARA CADA PARTIDA DE ALGODÓN BRUTO

El precio mínimo modulado de cada partida se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{(P_m - D_i) \times TC}{100} \cdot (1 \pm A \pm B \pm C) \pm D$$

donde:

P_m = Precio mínimo en Ecus/100 kg de la calidad tipo fijado por la CEE para la campaña 93/94.

D_i = Disminución fija del precio mínimo de la cantidad tipo en los Ecus/100 kg, como consecuencia de la superación de la cantidad máxima garantizada para la campaña 93/94.

TC = Tasa de conversión en Pta/Ecu, correspondiente a la fecha de la puesta bajo control.

A = Porcentaje de corrección por humedad e impurezas. Se aplica 1,2% por cada punto de (h+i) por encima o debajo del (h+i) tipo = 13%.

B = Porcentaje de corrección por longitud de fibra. Se aplican los porcentajes reglamentarios fijados en Anexo B, en las diferencias con el tipo de 28 mm.

C = Porcentaje de corrección por grado. Se aplican los porcentajes reglamentarios fijados en Anexo B, en las diferencias con el grado tipo de 5.

D = Corrección por rendimiento en fibra. Se aplica bonificación o depreciación a razón de 1 ECU/100 kg por cada medio punto de diferencia con respecto a la calidad tipo (32%).

CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN BRUTO

ACTA DE RECEPCIÓN

EMPRESA DESMOTADORA _____

N.I.F. _____ ALMACEN _____

1º FECHA DE ENTRADA N° DE LA PARTIDA

2º EMPRESA DESMOTADORA _____
(Nombre y Apellidos o Razón Social)

1º FECHA DE ENTRADA D.N.I. ó N.I.F.

3º ORIGEN DEL ALGODÓN _____ (Término Municipal) (_____ (Provincia)

SECANO REGADÍO PEQUEÑO PRODUCTOR SI NO

4º MEDIO DE TRANSPORTE Matriculas 5º EMBALAJE Granel Ensacado 6º RECOLECCIÓN Manual Mecanizado

7º PESO BRUTO (kg.) 8º TARA VEHÍCULO (kg.) 9º TARA SACOS (kg.) 10º PESO NETO (kg.)

11º CALIDAD a) GRADO _____
b) LONGITUD _____ mm.
c) HUMEDAD _____ %
d) IMPUREZAS _____ %
e) RENDIMIENTO _____ %

12º PESO ADAPTADO KG.

13º PRECIO MÍNIMO MODULADO SEGÚN CALIDAD (ptas./kg.) _____

14º PRECIO A PERCIBIR POR EL CULTIVADOR (ptas./kg.) _____

15º BONIFICACION POR TRANSPORTE (ptas./kg.) _____

EL CULTIVADOR, POR LA EMPRESA DESMOTADORA

Fdo.:

El controlador _____ ha vigilado y contratado la determinación de peso, grado, humedad e impurezas que figuran en el Acta precedente, y ha comprobado que se ha cumplido la condición de precio mínimo, de acuerdo con las características determinadas.

_____ a _____ de _____ de 199—

EL CONTROLADOR,

ANEXO A**Coefficiente de equivalencia para el algodón desmotado**

- Incremento o disminución de precio:
- a) en un 1% por cada milímetro de más o de menos en relación con 28 milímetros.
- b) en un 1,5% por cada medio grado de más o de menos en relación con el grado 5.

ANEXO B**Bonificaciones y depreciaciones para el algodón sin desmotar**

1. Incremento o disminución del precio:
- a) en un 1,2% por cada grado de humedad de más o de menos.
- b) en un 1,2% por cada punto de impurezas de menos o de más.
- c) en 1,0 ecus/100 kilogramos por cada medio punto en fibras de más o de menos.

2. Coeficientes relativos a la diferencia en milímetros del algodón desmotado obtenida, respecto de la calidad tipo:

Longitud	% del precio que debe añadirse	% del precio que debe restarse
32	4	
31	3	
30	2	
29	1	
28	-	-
27		0,5
26		1
25		1,8

3. Coeficientes relativos a la diferencia del grado del algodón desmotado obtenido respecto de la calidad tipo:

BIBLIOGRAFÍA

Reglamentos CE.
I.C.A.C. Technical Seminar 51st Johan Gillen, Cotton Board

Grado	% del precio que debe añadirse	% del precio que debe restarse
3 y 3,5	7,5	
4	4,5	
4,5	2	
5	-	
5,5		2
6		5
6,5		9
7		14
8		20
9		27

En caso de que la calidad del algodón sin desmotar obtenido no alcance el grado 9, el precio se fijará de común acuerdo entre las partes contratantes.

ANEXO C**Método del cálculo del peso del algodón sin desmotar**

$$\frac{100-(i+h)}{100-(i_1+h_1)} \times q = x$$

i = impureza del algodón sin desmotar cuyo peso se pretende determinar
h = humedad del algodón sin desmotar cuyo peso se pretende determinar
i₁ = impureza
h₁ = humedad
q = cantidad de algodón tal cual, expresada en kilogramos cuyo peso se pretende determinar
x = peso del algodón sin desmotar considerado, expresado en kilogramos.

Nota:

Para los contenidos en humedad e impurezas, únicamente se considerarán los dos primeros decimales.

Plenary Meeting. South Africa.
Sept.1992

Reglamento. Diario Oficial de la CE nº L123/29 de 4.5.1989.

II.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS DEL ALGODÓN BRUTO. EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO

LEONARDO BARAHONA BARCINA

I. MÉTODOS DE ANÁLISIS DEL ALGODÓN BRUTO

Ciertamente, el paso inmediato anterior, ligado a la clasificación del algodón bruto, debe ser efectuar el debido análisis de ese algodón, para la determinación de todos aquellos factores que inciden sobre la calidad y por tanto sobre el precio de esa especial materia prima.

Digo especial materia prima por cuanto, realmente, en los precios internacionales de mercado de productos agrarios (azúcar, cacao, café, trigo, etc) aparece también la "fibra de algodón" pero no el algodón bruto. Es decir, internacionalmente, sólo se comercia con la fibra y no con el algodón bruto.

Por tanto, lo que ocurre, es que en muchos países, no se precisa hacer el análisis del algodón bruto por ser la fibra la verdadera y única materia prima y en consecuencia no es necesario analizar el algodón bruto a estos efectos.

Pero, por contra, tanto en España como en otros países el agricultor productor lo que vende (y por tanto lo que cobra) es el algodón bruto y de ahí que sea necesario establecer en todos estos países normas y métodos oficiales de análisis de su cosecha partiendo de la necesaria toma de muestras representativas y del análisis adecuado de todas las características fundamentales que definen su calidad.

Un método oficial de análisis del algodón bruto debe contemplar cuando menos:

1º: La toma de muestras de algodón bruto

2º: La determinación del contenido de agua y materias volátiles

3º: La determinación de las impurezas (materias extrañas) orgánicas e inorgánicas.

Como las determinaciones a efectuar no pueden hacerse sobre la totalidad de las partidas de cosecha que se entregan, es preciso fijar normas para obtener una "muestra representativa" de cada partida y con ella, después, comprobar las características del algodón bruto. De ahí la toma de muestras.

Y como, fundamentalmente, el contenido de humedad e impurezas son los dos factores que más incidencia tienen sobre la calidad, y por tanto sobre el precio, del algodón bruto, de ahí que sea obligado definir con exactitud como tienen que hacerse tales determinaciones.

En la mayor parte de los países donde todavía se compra y se vende el algodón bruto es natural por tanto que existan concretos métodos de análisis que tiendan a hacer factible este comercio de compra venta con espíritu de justicia.

Concretándonos a España, hace años, para cada campaña algodонера, aparecía un Real Decreto que marcaba las normas complementarias de regulación, los precios a percibir y los tipos y calidades del algodón, definiendo siempre, precisamente, los contenidos de humedad y las impurezas, referidas en condiciones homogéneas a las características normalizadas de los distintos tipos.

La pequeña historia del análisis del algodón bruto español, transcurre desde la época de cultivo en secano recogido cuidadosamente a mano hasta la actuali-

dad donde la inmensa mayoría se cultiva en regadío y se recoge con máquina cosechadora.

La clasificación, previo análisis del algodón bruto se ha venido haciendo, sistemáticamente en toda España, por medio de expertos "clasificadores" a través de un sistema, relativamente sencillo, que encajaba toda la producción (porque hasta entonces era factible) en sólo tres, cuatro o cinco "tipos" o "clases" o "categorías" de algodón bruto a cuyas entregas sólo había que determinar la humedad (mediante un higrómetro de rápido funcionamiento) y las materias extrañas o impurezas. En la actualidad sigue habiendo países donde prosiguen haciendo algo semejante.

Pero desde nuestra incorporación a la Unión Europea las cosas se han complicado y hemos tenido que acogernos de lleno a la normativa de dicha U.E. mucho más compleja al respecto.

En las disposiciones comunitarias, por de pronto, también se establecen bonificaciones o descuentos, según la humedad y las impurezas (distinguiendo entre orgánicas e inorgánicas) respecto a un "algodón bruto base", pero además teniendo en cuenta otros tres parámetros o variables: el rendimiento en fibra del algodón desmotado; el "grado" o calidad de esta fibra y su longitud.

Con todo ello, en la práctica, el número posible de calidades y por tanto de precios aumenta considerablemente.

Es decir, ahora, en la U.E. (y por tanto en Grecia y en España) se precisa el conocimiento de cinco parámetros (humedad, materias extrañas, rendimiento en desmotado, longitud y grado de la fibra) para determinar exactamente la calidad del algodón bruto que como cosecha entrega el cultivador algodonero.

Evidentemente, los métodos de análisis actuales deben comprender, a partir de la toma de muestras, no sólo la deter-

minación de la humedad y de las impurezas, sino también la longitud, el grado y el rendimiento en fibra.

Antes de la incorporación a la U.E. en España se estudió un método de análisis del algodón bruto cuyo trabajo se hizo con la aquiescencia de todas las agrupaciones agrarias, cooperativas algodoneras, sector desmotador, etc. y de todos los organismos oficiales del Ministerio de Agricultura, interesados en la cuestión.

Particularmente estimo que este trabajo debería completarse en base a las normas actuales de la U.E. y aprobarse oficialmente para ser elevado a dicha U.E. por si estimara conveniente extenderse a toda ella. Sería sin duda una interesante aportación.

Entretanto el S.E.N.P.A. (Servicio Nacional de Productos Agrarios), organismo oficial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España, es actualmente el encargado de revisar y hacer cumplir las directrices de la U.E. que al fin y al cabo están ligadas de lleno a las ayudas comunitarias que se conceden al cultivo algodonero y en su virtud ha establecido las normas que seguidamente paso a desarrollar.

TOMA DE MUESTRAS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS DE ALGODÓN BRUTO (SEGÚN SENPA, ESPAÑA)

1. TOMA DE MUESTRAS DE ALGODÓN BRUTO

1.1. OBJETO

El objeto de la toma de muestras es obtener de una partida determinada de algodón bruto una muestra representativa para poder comprobar a partir de ella las características del producto.

1.2. DEFINICIONES

Partida a granel. Cantidad de producto de igual procedencia y análogo aspecto externo, cuyas características se aceptan como únicas.

Partida ensacada. Cantidad de producto contenido en un conjunto de sacos, cuyas características se aceptan como únicas.

Porción. Cantidad de producto extraído de una parte cualquiera de una partida, con un peso no inferior a 250 gramos.

Muestra. Cantidad de producto de una partida obtenida por mezcla y homogeneización de varias porciones, cuyas características son, con aproximación suficiente, las de la partida.

Ejemplar de muestra. Cada una de las partes obtenidas por reducción de la muestra.

1.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este método de toma de muestras se aplicará a todo tipo de algodón bruto.

1.4. MATERIAL

Los instrumentos y recipientes que se vayan a utilizar han de encontrarse perfectamente limpios y secos, fabricados de un material que no experimente reacción alguna que altere las características del producto.

- * Instrumento cortante
- * Garfios
- * Recipientes porta porciones
- * Recipiente estanco para ejemplar de muestra.

1.5. PROCEDIMIENTO

1.5.1.- Algodón bruto a granel

Se tomarán un mínimo de porciones, en la forma más aleatoria posible, en función del tamaño de la partida y según las siguientes especificaciones:

Dos porciones por cada 1.000 kilos hasta 4.000 kilos y a partir de 4.000 kilos, una porción por cada 1.000 kilos más. En todo caso se tomará el número de porciones necesarias para obtener una muestra representativa de la partida representada.

1.5.2.- Algodón bruto ensacado

Se tomarán como mínimo porciones de un 5 % de los sacos de cada partida, de la forma más aleatoria posible, y en todo caso el número de porciones necesarias para obtener una muestra representativa de la partida representada.

En ambos casos el tamaño de la muestra estará en función del número de ejemplares de muestra necesarios, así como de las pruebas y análisis que se pretendan realizar.

Asimismo el contenido de la muestra se repartirá en una serie de recipientes con capacidad necesaria, constituyendo cada uno de ellos un ejemplar de muestra. Estos ejemplares de muestra se cerrarán y precintarán convenientemente, de forma que quede garantizada la inviolabilidad del producto, etiquetando cada uno de ellos para su perfecta identificación.

Igualmente el manejo de la muestra, deberá ser lo suficientemente rápido y cuidadoso, al objeto de evitar las pérdidas de humedad, hojas, arena, polvo u otro material que altere su representatividad.

2. DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS EN EL CENTRO RECEPTOR

2.1. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD

La determinación de la humedad se realizará inmediatamente sobre muestra representativa, antes de que se subdivida para la realización de las restantes determinaciones analíticas, utilizando

aparatos rápidos de medida, de tipo dieléctrico, provistos de un electrodo de peso y superficie constante, previamente contrastados.

Para ello, y previa calibración del aparato, se efectuarán cinco determinaciones, sobre la muestra y eliminando los valores extremos máximo y mínimo, se calculará la media de las restantes determinaciones. El resultado se expresará con dos decimales.

2.2. DETERMINACIÓN DE IMPUREZAS

Se tomarán 250 gramos aproximadamente de la muestra representativa, pesados con precisión de 0,1 gramo, que se someterán a una limpieza manual, eliminando todas las impurezas orgánicas e inorgánicas que acompañan al algodón bruto.

A continuación se vuelve a pesar el algodón bruto, ahora exento de materias extrañas, obteniendo por diferencia de pesada las impurezas presentes en dicha muestra. El resultado se expresará en porcentaje con dos decimales.

2.3. DETERMINACIÓN DEL GRADO

Todos los Centros de Recepción, estarán dotados de un Muestrario de Algodón Bruto, en el que se reflejan las distintas calidades de algodón que dan lugar a los diversos grados de fibra.

Dichos muestrarios autorizados por el SENPA, servirán para fijar el grado de las partidas de algodón por comparación directa con la muestra tomada.

2.4. DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO EN FIBRA

Tras efectuar la determinación en todas las muestras de las materias extrañas de la muestra, orgánicas e inorgáni-

cas, se determinará el Rendimiento en fibra mediante las fórmulas que aparecen en el punto 3.3.

3. TOMA DE MUESTRAS DE FIBRA

3.1. OBJETO

El objeto de la toma de muestras es obtener, de un conjunto de balas con características cualitativas similares, una muestra representativa, para poder comprobar a partir de ella, las características de la totalidad de la fibra producida por cada desmotadora.

3.2. DEFINICIONES

Lote de balas.- Es el conjunto de balas agrupadas por la empresa desmotadora que tienen características cualitativas similares y que conforman una unidad de venta.

Muestra.- Cantidad de fibra proveniente de una bala, cuyas características definen perfectamente a la misma.

Porción de una muestra.- Cantidad de producto separado de la muestra, con un peso aproximado de 100 gr., sobre la que se van a realizar los análisis.

3.3. PROCEDIMIENTO

De las muestras de fibra existentes en factoría, confeccionadas por la empresa desmotadora de cada una de las balas fabricadas, se seleccionarán 5 porciones, correspondientes a 5 balas diferentes de un mismo lote independientemente del número de balas que conformen el mismo, en caso de lotes inferiores a 5 balas, se tomará una porción de muestra de cada bala.

Las características obtenidas en el análisis de estas porciones, serán las que definan al lote.

4. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA

Mediante análisis con el HVI, se obtendrán aquellas características que nos definan la calidad de la fibra: grado, longitud, índice micronaire, etc.

De los análisis de las cinco porciones, se separarán los resultados extremos y con las tres restantes se realizará una media simple que se procesará informáticamente para saber las características de cada uno de los lotes y por extensión de la totalidad del algodón bruto procesado.

5. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE LAS BALAS

La determinación de la humedad de las balas se realizará diariamente a su salida de prensa, sobre un 10% de las mismas, con excepción de aquellas cuyo peso sea inferior a 120 Kg. en cuyo caso se muestreará un 5% de las balas.

La toma de humedad de las balas se realizará con determinadores rápidos de medida, de tipo dieléctrico, provistos de pinchos, que previamente habrán sido contrastados. Los pinchos se introducirán seis veces, hasta el fondo de las zonas situadas al menos a 30 cm. de la testa; la humedad de salida de las balas, se determinará como media aritmética de las cuatro lecturas centrales.

Todas las determinaciones necesarias de acuerdo con el procedimiento establecido figurarán en un estadillo "ad hoc".

Para la adaptación del peso de las balas al 8,5% de humedad se utilizará la siguiente fórmula:

$$P_A = P \frac{108,5}{100+h}$$

siendo:

P_A = Peso adaptado al 8,5% de humedad (Kg.)

P = Peso bruto de la totalidad de balas producidas.

h = humedad, calculada como media aritmética del conjunto .

II. EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO

LA HUMEDAD DEL ALGODÓN Y SU EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO

Es muy necesario conocer las características físicas y tecnológicas del algodón bruto. A este respecto tiene siempre una importancia trascendental la humedad.

El algodón bruto, que como se sabe, está compuesto en peso por aproximadamente 1/3 de fibra y 2/3 de semilla, es una materia higroscópica. Las principales partes constitutivas del algodón bruto (fibra y semilla) pueden absorber o perder humedad, según la humedad relativa del aire en que se encuentren. Constantemente tiende a formarse un equilibrio en función de esta humedad del aire pero a niveles diferentes.

Se crea por tanto un equilibrio higroscópico entre la fibra y la semilla para cada situación determinada según cual sea la humedad relativa y la temperatura del aire ambiente.

Los estudios efectuados por algunos laboratorios algodoneiros de investigación norteamericanos han permitido hacerse una idea relativamente precisa del equilibrio higroscópico que existe en diversas regiones y zonas de cultivo, particularmente en aquellas de clima más húmedo.

Uno de estos tipos de estudio tenía por objeto definir el equilibrio en el interior de la masa de algodón bruto; otros se propusieron determinar la influencia de la humedad relativa del aire sobre este equilibrio.

Los resultados obtenidos se publicaron por el Laboratorio de Investigación de Desmotado de CLEMSON, S.C. de los E.E.U.U. Las diferencias registradas entre los trabajos americanos de laboratorio y los posteriores de pruebas industriales resultaron mínimas y fácilmente explicables puesto que fueron motivadas más

bien por el hecho de que en las pruebas de laboratorio el algodón bruto empleado iba exento de materias extrañas y por tanto daba un rendimiento en desmotación algo más elevado.

Por el contrario las investigaciones que se hicieron de tipo industrial fueron hechas con algodón bruto tomado de los almacenes de las factorías en el momento en que iba a ser desmotado. Por tanto este algodón llevaba una cantidad variable, normal, de materias extrañas.

El gráfico adjunto da el equilibrio higroscópico obtenido para la fibra y la semilla a partir de un algodón bruto cuya humedad está comprendida entre el 8 y el 18 %. El segundo gráfico da el equilibrio higroscópico del algodón en función de la humedad relativa del aire y para una temperatura media de 20°C. Como puede observarse, estas dos variables, humedad relativa y temperatura de la atmósfera circundante tienen una gran influencia.

Es curioso comprobar como el porcentaje de humedad del algodón bruto tiene siempre valores intermedios comprendidos entre los de fibra y la semilla, y como los de ésta son siempre más elevados. Sin embargo la humedad de la fibra es siempre menor. El porcentaje de humedad del algodón bruto, no obstante, no es la media aritmética ni siquiera ponderada de los porcentajes de humedad de fibra y semilla.

El proceso de desmotado óptimo se efectúa cuando la fibra tiene, en el momento de ser separada de la semilla, un porcentaje de humedad de alrededor del 7% (siete por ciento) o incluso menos. Luego, por ejemplo, con ayuda del gráfico y de la tabla numérica que le acompaña, un desmotador que haya determinado previamente el porcentaje de humedad

del algodón bruto puede conocer con bastante aproximación la humedad de la fibra y la semilla que obtendrá después de la desmotación sin el uso del secadero. En consecuencia puede decidir si el algodón bruto debe ser secado o no. Podrá igualmente determinar que temperatura debe llevar el aire del secadero para poder obtener una fibra con alrededor del 7%.

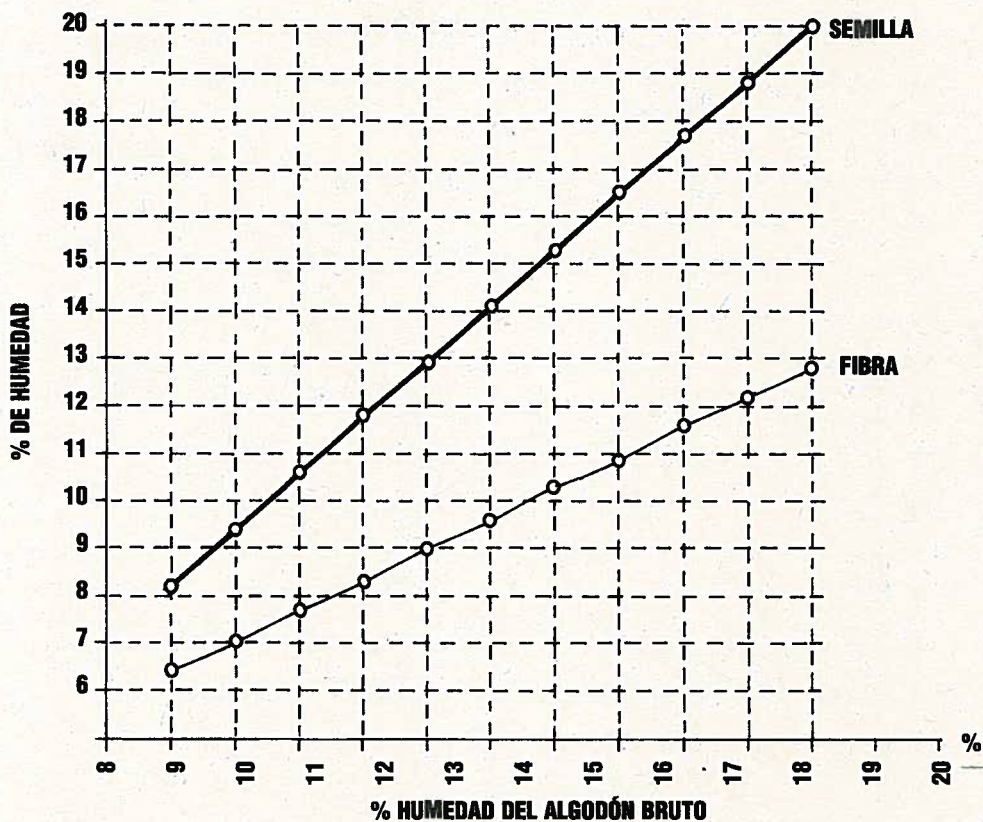
Debido a este equilibrio higroscópico también podemos considerar que un algodón bruto que tenga del orden de algo menos del 9% de humedad es un algodón suficientemente seco a efectos de desmotación puesto que entonces la fibra tiene alrededor de sólo el 7% de humedad.

Un algodón húmedo del 12% que se desmotase tal cual produciría una fibra de alrededor del 9% de humedad y necesitaría por tanto un secado moderado para poder reducir la humedad de la fibra al orden del 7%, que como ya he dicho es el más apropiado para hacer la desmotación en las mejores condiciones.

Por el contrario un algodón bruto que tuviese por ejemplo el 17% de humedad deberá ser secado de forma mucho más fuerte (realmente se precisará el doble secado) con el fin de rebajar el porcentaje de humedad de la fibra del 12,2% al óptimo de sólo el 7%.

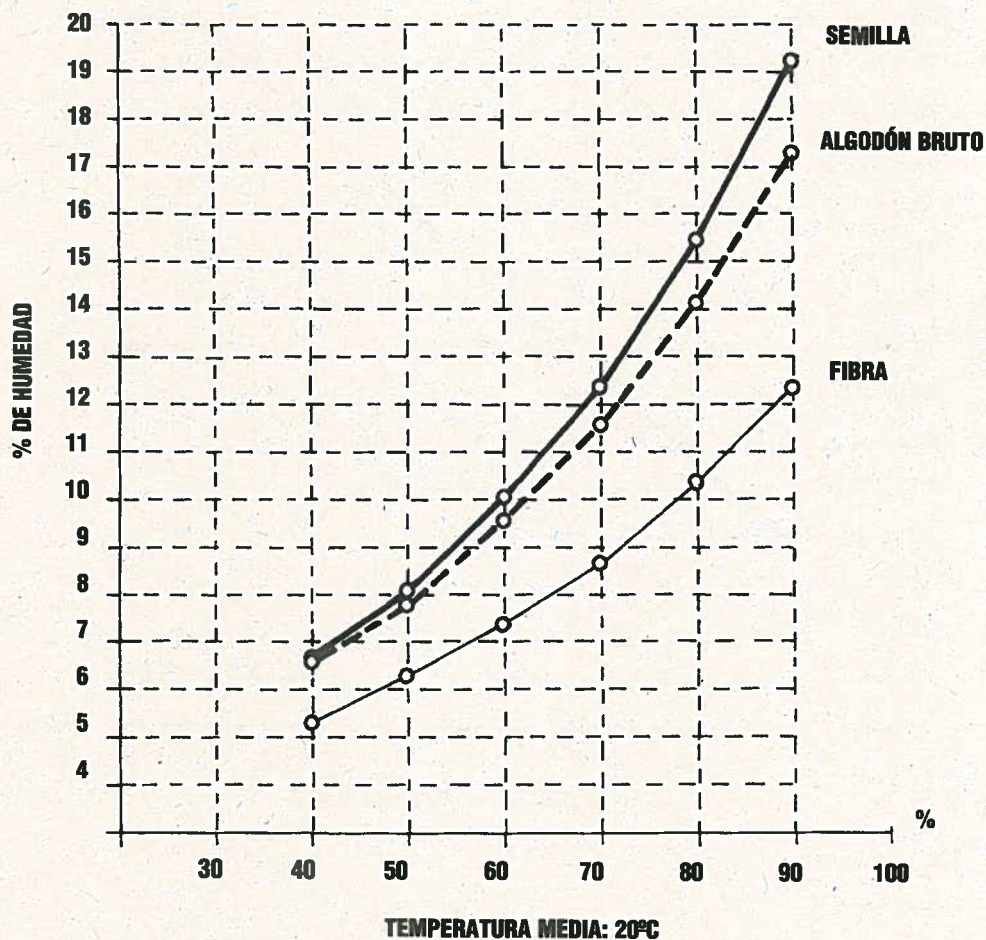
El segundo gráfico, establecido con arreglo a los datos consignados en su tabla adjunta, tiene en cuenta la humedad relativa del aire y permite comprobar con datos concretos la enorme influencia de las condiciones ambientales sobre todo si se mantienen durante mucho tiempo. Por ejemplo: con humedad relativa del 70% el algodón bruto podría llegar a tener alrededor del 11,5% de humedad; la semilla podría llegar a una humedad próxima al 12,5%, y la fibra al 8%.

EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO DEL ALGODÓN (1)



ALGODÓN BRUTO	PORCENTAJE DE HUMEDAD	
	FIBRA	SEMILLA
8	6,4	8,2
9	7,0	9,4
10	7,7	10,6
11	8,3	11,8
12	9,0	12,9
13	9,6	14,1
14	10,3	15,3
15	10,9	16,5
16	11,6	17,7
17	12,2	18,8
18	12,8	20,0

EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO DEL ALGODÓN (2)



EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO DEL ALGODÓN EN FUNCIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE

HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE	PORCENTAJE DE HUMEDAD		
	FIBRA	SEMILLA	ALGODÓN BRUTO
40	5,3	6,7	6,6
50	6,3	8,1	7,8
60	7,4	10,1	9,6
70	8,7	12,4	11,6
80	10,4	15,5	14,2
90	12,4	19,3	17,3

II.3. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN MANUAL DE LA FIBRA. GRADO Y LONGITUD

ADOLFO BORRERO FERNÁNDEZ

1. CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN. MÉTODO TRADICIONAL

El algodón fibra (raw cotton) en su forma usual de comercializarse es una masa de fibras empacadas en balas por conveniencia de su manejo.

Siempre la fibra individual es la unidad básica de la que depende su valor para ser hilado.

Hay que destacar la amplia variedad que presenta la calidad del algodón, como consecuencia de las diferentes variedades, suelos, lluvias y prácticas de riego, abonos, temperatura durante el ciclo de cultivo, métodos de cultivo, daños por insectos y enfermedades, ciclo de duración del cultivo, exposición del algodón abierto antes de su recolección y métodos de recolección y desmotado.

Y estas diferencias se presentan no solo en el algodón que se produce en una misma finca sino a veces en una misma bala.

Los factores de calidad tales como: longitud, resistencia, finura y madurez dependen en gran parte de la variedad y calidad de la semilla utilizada, así como del tiempo (circunstancia meteorológicas) y de las prácticas de cultivo seguidas cuando las fibras se están desarrollando.

Otros factores de calidad, como color, hoja o impurezas y preparación (considerada como la forma en que se ha hecho el desmotado) son muy afectadas por la climatología y la duración de exposición de las cápsulas abiertas, así como por los características de la planta y las prácticas utilizadas de recolección y desmotado.

El algodón se clasifica con objeto de establecer su utilidad para la hilatura y por tanto su valor de mercado.

La clasificación del algodón en los términos en que se realiza manualmente podemos decir que es el arte de describir la calidad del algodón a través de su grado y de su longitud. Esta clasificación puede ser completada con otros valores tales como la medida de la finura (microaire) y otras.

Esto se hace por comparación con unos patrones oficiales. Estados Unidos tiene unos, aceptados por un gran número de países, pero también existen otros.

Grado. La determinación del grado se basa en la apariencia apreciada visualmente del algodón y se determina por la integración de los tres factores del grado: color, hoja y preparación.

Longitud. La clasificación de longitud comprende la vista y el tacto de la muestra. Se hace extrayendo de la muestra una típica porción de fibras y comparándola con el patrón oficial de longitud.

Factores del grado. Color, hoja y preparación.

-Color. El algodón cuando abre normalmente es de color blanco pero su exposición en el campo a los agentes atmosféricos y a la acción de los microorganismos puede hacer que pierda su brillo y se ponga oscuro. En condiciones extremas puede ponerse muy oscuro y gris.

Cuando el algodón es afectado prematuramente por una helada o una sequía puede ponerse amarillo con diversa intensidad. También el algodón puede decolo-

rarse o mancharse por la acción de hongos, insectos. Estos algodones pueden llegar a ponerse muy oscuros si se exponen a adversas condiciones en el campo.

El aceite y grasa de las cosechadoras y las hojas verdes en el momento de la recolección que la maquinaria mezcla con la fibra también estropean el color.

Independientemente de sus causas una pérdida de brillo en un algodón abierto normalmente indica un deterioro de la calidad.

-Grupos de color. Todas la diferencia de color que presentan el algodón son recogidas y divididas en categorías por los sistemas de Clasificación.

La variación de la cantidad de color amarillo que presentan los algodones constituyen la base de los grupos de color.

Siguiendo la clasificación de EE.UU. que es la que tenemos adoptada, estos grupos son: Blanco, Ligeramente manchados, Manchados, Teñidos y Manchados de amarillo (yellow stained).

Las designaciones de Plus, Light gray y Gray que se han usado en USA o el Barely que nosotros aplicamos, indican diferentes combinaciones de color y hoja que se encuentra normalmente en los grados blancos.

-Grados dentro de los grupos de color. Dentro de un grupo de color, el algodón expuesto a los agentes atmosféricos se ponen más oscuro. El grado de oscurecimiento es la base principal para la división de los grados en cada grupo de color. Los grados altos presentan más brillo en su color que los grados bajos.

Sin embargo en cada grupo de color, cada grado contiene diferencias cromáticas, por ejemplo el más blanco y el más crema dentro de algunas cajas de grado.

Los grados se expresan con diversos nombres según los países: Números, G, M, S.M, etc. y otros.

En la Tabla nº 1 se recogen los grados para algodón Upland usados en EE.UU. En la Tabla nº 2 se incluyen los grados utilizados en Egipto, Turquía y antigua U.R.S.S., así como las unidades empleadas para expresar la longitud.

- Hoja y otras impurezas

Usualmente el algodón se contamina por hojas y otras impurezas por su exposición en el campo y por los métodos de recolección. La cantidad de materias extrañas que quedan en la fibra depende mucho del contenido de impurezas, la condición del algodón en el momento de cosechar y de la maquinaria de secado y limpieza usada en la desmotación.

Es muy difícil que no vayan a la fibra estas hojas e impurezas y no es posible eliminarlas totalmente.

La hoja incluye parte del follaje de la planta seco y roto de varias clases. La hoja se componen de dos grupos: hojas grandes y trozos pequeños o "tabaquillo" (pin o pepper).

La hoja grande importa menos porque se quita con facilidad en los procesos de limpieza.

Además de las hojas hay otras impurezas que se encuentran en la fibra como: tallos, cortezas, carpelos, semillas enteras, trozos de semilla, motas (semillas inmaduras no desarrolladas) hierbas, arena, aceite y polvo.

Estas hojas e impurezas son una pérdida que ha de ser separada en el proceso de manufacturado. Las pequeñas partículas que no se quitan estropean la calidad y apariencia de los hilos y tejidos.

A igualdad de otros factores la fibra con menos materias extrañas tiene el

**SISTEMA DE CLASIFICACIÓN MANUAL
DE LA FIBRA, GRADO Y LONGITUD**

Tabla nº 1. Grados de color para algodón Upland. Válido desde 1993

	White	Light Spotted	Spotted	Tinged	Yellow Stained
Good Middling	11*	12	13	-	-
Strict Middling	21	22	23*	24	25
Middling	31*	32	33*	34*	35
Low Middling	51*	52	53*	54*	-
Strict Good Ordinary	61*	62	63*	-	-
Good Ordinary	71*	-	-	-	-
Below Grade	81	82	83	84	85

* Patrones físicos. Los demás son descriptivos.

Tabla nº 2

EGIPTO	TURQUÍA	U.R.S.S.
GRADO	GRADO	GRADO (U.R.S.S.Standard 3279-51)
	Ege (Izmir) desmotado a rodillos	
Extra	Ekstra	1HB (light spotted) 0 Otborny
Fully Good to Extra	1	2HB (light spotted) I Pervyl
Fully Good	2	3HB (light spotted) II Vtoroi
Good to Fully Good	3	4HB (light spotted) III Tretyi
Good	4	5HB (light spotted) IV Chetvertyi
Fully Good Fair to Good	5	V Piatyi
Fully Good Fair	6	VI XC6
Good Fair to Fully Good Fair		
Good Fair	Cukurova (Adana) desmotado a rodillos	HEBRA (longitud media de las fibras excediendo la longitud modal Diagrama Zhukov)
Fully Fair to Good Fair	Ekstra	1HB (light spotted)
Fully Fair	1	27/28 mm 32/33 mm 37/38 mm
Fair	2	28/29 mm 33/34 mm 39/40 mm
	3	29/30 mm 34/35 mm 40/41 mm
HEBRA en milímetros	Upland desmotado a sierra	30/31 mm 35/36 mm
	Ekstra	
	1	1HB (light spotted)
		2HB (light spotted)
	3	
	HEBRA en pulgadas y 1/32"	

valor de hilado mas alto. Por esta relación entre la calidad y el contenido de hoja e impurezas es importante su graduación en la clasificación del algodón.

- Preparación. Es el término que se usa para describir el grado de suavidad o

aspereza con el que un algodón es desmotado, y el relativo contenido de neps de la fibra desmotada.

Diferentes métodos de cosechar, manejar el algodón y de desmotarlo puede producir diferencias de suavidad o

rugosidad de la preparación que a veces es muy aparente.

Sin embargo hay pruebas de laboratorio que indican que no siempre estas diferencias influyen en la calidad del hilado.

En general algodones mas suaves producen menos pérdidas y un hilo ligeramente mas suave y uniforme que un algodón desmotado bastamente.

Excepto en caso de que la rugosidad sea excesiva y obligue a rebajar el grado del algodón sobre el de uno con preparación normal no hay resultados significativos más bajos en el hilo.

Los algodones de fibra larga tienen generalmente un aspecto más basto después del desmotado que los de fibra más corta, pero esto no significa necesariamente que el hilo hecho con tales fibra sea de peor calidad.

- Neps. Son pequeños nudos de fibras que se ven como puntos o motitas cuando un delgado velo de fibras se pone a la luz o contra un fondo negro.

Los neps en la fibra son importantes si no se separan, porque aparecerán como defectos en los hilos y tejidos.

La separación de los neps de la fibra es difícil, costoso y a veces imposible.

Los algodones más largos y finos tienden a tener más neps que los cortos y gruesos. La fibra con un alto porcentaje de fibras inmaduras con delgadas paredes (Micronaire bajo) es especialmente propensa a la formación de neps.

La detección y apreciación de los neps es difícil para el clasificador.

-Naps. Son grandes trozos o masas enredadas de fibra que le dan una apariencia basta.

Su formación vienen muy influida por el estado del algodón bruto a la hora de

desmotarse. El algodón que se desmota verde o húmedo tiende a formar naps.

Los naps son relativamente fáciles de detectar por el clasificador pero no son tan dañinos para la calidad como los neps.

Longitud. La Longitud de la fibra de un algodón será la longitud normal por medida, sin tener en cuenta su valor ni calidad de una porción característica de fibras en condiciones tipo ambiente a 21° C de temperatura y 65% de humedad relativa.

Se mide de acuerdo con los Patrones Oficiales y la determinación se hace por el procedimiento manual denominado "pull". Este consiste en la paralelización y extracción de una mecha de fibras de acuerdo con una serie de operaciones manuales que se comparan con los patrones de longitud.

En las figuras anejas, figs. 1, 2, 3 y 4, tomadas de la publicación U.S.D.A. The classification of cotton, se indica la manera de hacer pulling y la explicación de las fibras que se desechan en dicha operación y una muestra de la variabilidad de longitud que presentan las fibras de algodón dentro de una misma bala.

Se adjunta la Tabla nº 3 que recoge las equivalencia entre las medidas de longitud expresada en pulgadas y en milímetros.

Carácter de la fibra.

Se define como carácter a aquellos elementos de la calidad del algodón que no están incluidos en el grado o longitud. No hay patrones de carácter.

La razón de considerar el carácter es para proporcionar mas información sobre la utilidad para la hilatura de los diversos algodones.

Es la experiencia de los hiladores la que determina el interés del carácter, que se nombra como que el algodón es de fibra fina, fuerte, débil, irregular, delgado, etc.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN MANUAL DE LA FIBRA, GRADO Y LONGITUD

Se consideran que dan el carácter factores como: finura, madurez, resistencia, uniformidad de la longitud cohesividad de la fibra.

- Efectos de la humedad en la longitud y en el carácter. La humedad influye en diversas propiedades de la fibra. Hay que distinguir el contenido de humedad (moisture content) del llamado "regain" Este último da la humedad referida al peso de materia seca. El otro al peso original.

Las propiedades de fricción entre las fibras depende de la ondulación de la fibras y de las convoluciones de la propia fibra. Por ello al hacer el "break" hay que vencer una resistencia. El número de convoluciones por pulgada desciende cuando aumenta el contenido de humedad de la fibra.

La resistencia de la fibra se incrementa considerablemente cuando la humedad del ambiente en contacto con la fibra se incrementa.

Tabla nº 3. Equivalencia de longitudes de fibra

Clasificación en pulgadas			Clasificación en milímetros		
Decimales de pulgada	Pulgadas	Milímetros reales	Comercial m/m.	m/m.	Comercial pulgadas
0,75	3/4	19,0	19	19	3/4
0,81	13/16	20,6	20/21	20	25/32
0,87	7/8	22,2	22/23	21	13/16 - 27/32
0,91	29/32	23,0	23	22	7/8
0,94	15/16	23,8	23/24	23	29/32
0,97	31/32	24,6	24/25	24	15/16 - 31/32
1,00	1	25,4	25/26	25	1
1,03	1-1/32	26,2	26/27	26	1-1/32
1,06	1-1/16	27,0	27	27	1-1/16
1,09	1-3/32	27,8	27/28		
1,12	1-1/8	28,6	28/29	28	1-3/32 - 1-1/8 Base
1,16	1-5/32	29,4	29/30	29	1-1/8 - 1-5/32
1,19	1-3/16	30,2	30/31	30	1-3/16
1,22	1-7/32	31,0	31	31	1-7/32
1,25	1-1/4	31,7	31/32	32	1-1/4
1,28	1-9/32	32,5	32/33	33	1-5/16
1,31	1-5/16	33,3	33/34	34	1-11/32
1,34	1-11/32	34,1	34	35	1-3/8
1,37	1-3/8	34,9	35	36	1-13/32 - 1/716

Como la humedad afecta a las propiedades de fricción de la fibra y a su resistencia, el clasificador puede llegar a conclusiones muy diferentes sobre la longitud de una misma muestra bajo diferentes condiciones.

Hay que evitar clasificar en condiciones extremas de sequedad o humedad.

2. CLASIFICACIÓN POR INSTRUMENTOS

La tendencia actual, una vez aparecidos los aparatos HVI, es a sustituir la clasificación tradicional de Grado y Longitud a mano y por estimación visual, por los resultados de estos nuevos instrumentos.

Todavía se sigue admitiendo la determinación de color, hoja y materias extrañas del clasificador como parte de la clasificación oficial del USDA.

En otras conferencias de este Curso se profundizará en el fundamento y determinación de estos parámetros de calidad y su uso.

BIBLIOGRAFÍA

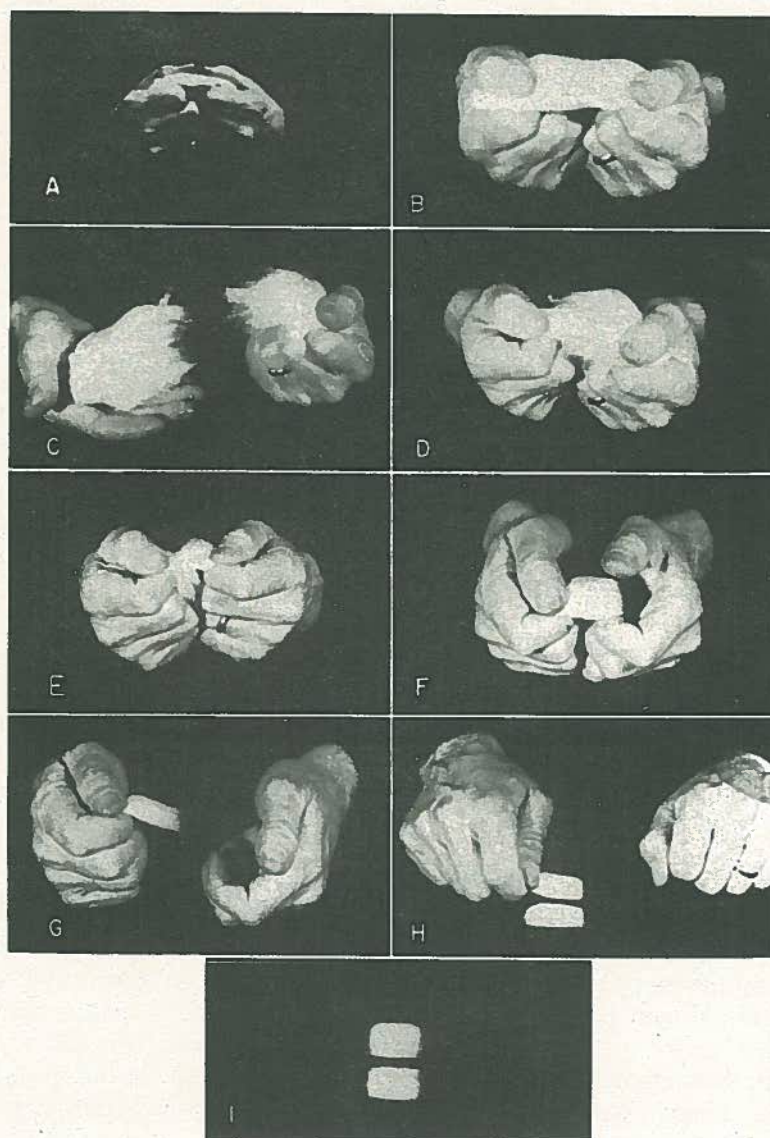
The Classification of Cotton. Miscellaneous Publication nº 310. USDA, Enero 1965.

The Classification of cotton. Agriculture Handbook nº 566. U.S.D.A. Abril 1993.

El algodón. M.A. Battistel. Ed. Dossat.

Sistemas de Clasificación del algodón en rama. Centro Algodonero Nacional. Barcelona, Marzo 1.978.

Fig. 1 Método de pulling para longitud de fibra (de "The Classification of Cotton". USDA)



SISTEMA DE CLASIFICACIÓN MANUAL DE LA FIBRA, GRADO Y LONGITUD

Fig. 2. Longitudes de fibra. Pulls de patrones oficiales. (de "The Classification of Cotton". USDA)

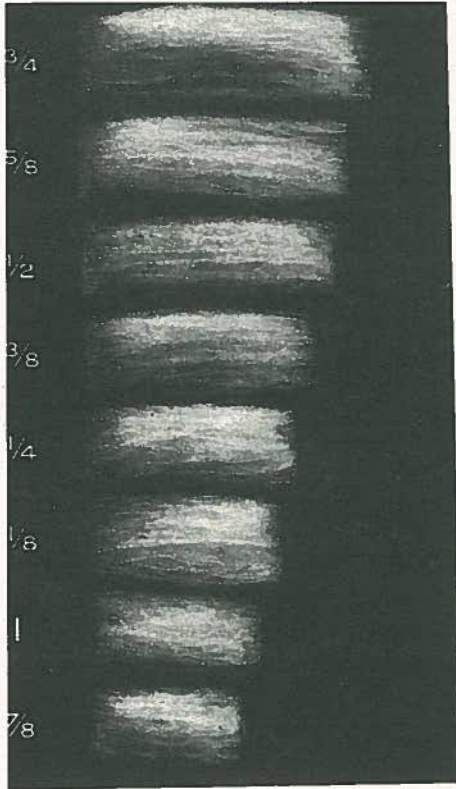


Fig. 3. Ordenación de fibras encontrada en una muestra de algodón de 1-5/32 pulgadas. Las fibras están en una gama de longitudes desde menos de 1/8 de pulgada hasta 1 5/8 de pulgada. (de "The Classification of cotton". USDA)

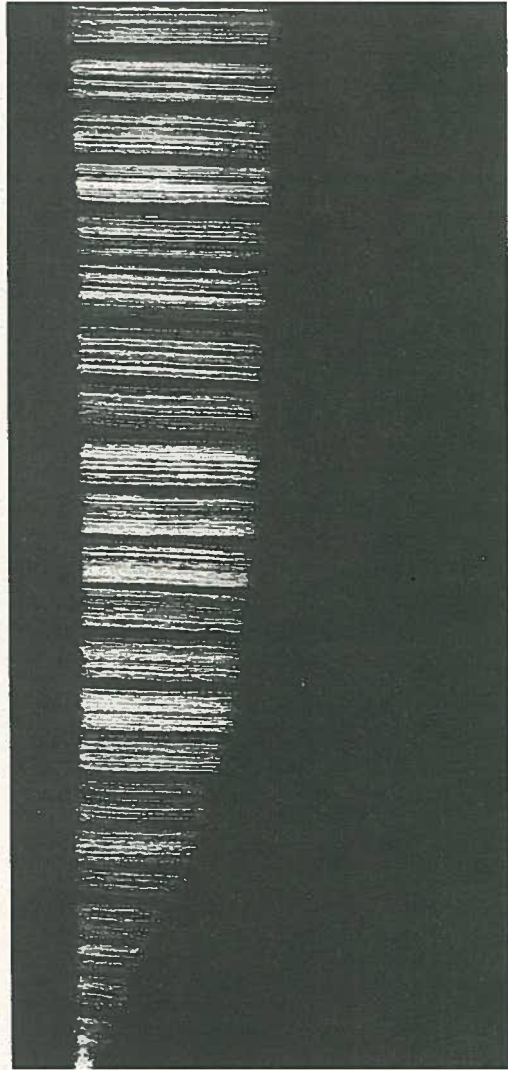
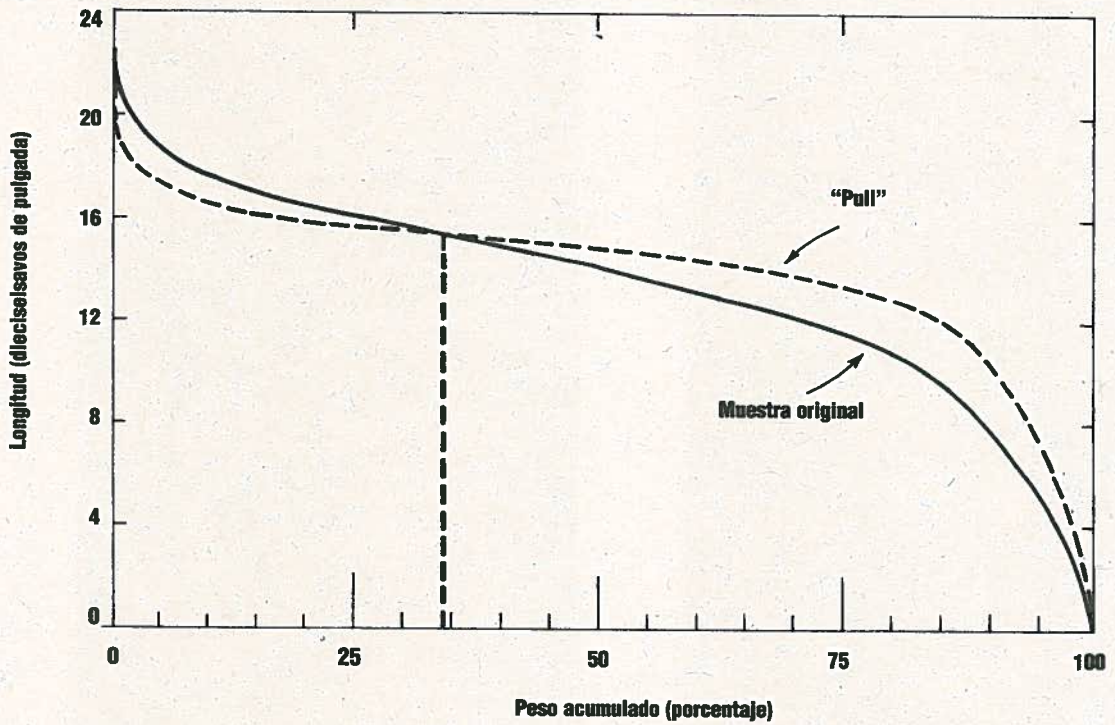


Fig. 4. Diagrama de fibras ordenadas de un "pull" de clasificador y de la muestra de la bala de la que procede, indicando la parte de fibras que el clasificador desecha al hacer su "pull".

COMPARACIÓN DE ORDENACIONES DE FIBRA DE UN ALGODÓN DE 1" CON LA DE UN "PULL" DE CLASIFICADOR HECHO A PARTIR DE ELLA. (de "The Classification of cotton". USDA)



II.4. ALGODONES GRISES E IRREGULARES.- CONTAMINACIONES

LEONARDO BARAHONA BARCINA
DR. INGENIERO AGRÓNOMO

1. ALGODONES GRISES Y OTROS

Cuando el cultivo algodonnero en sus últimos días de período vegetativo goza de buen clima, exento de lluvias, con días soleados y altas temperaturas, madura perfectamente y si la recolección es manual y además cuidadosa, se obtiene una cosecha de algodón bruto de alta calidad que da como consecuencia una fibra asimismo muy buena, de un alto "grado" cuya clasificación encaja en los llamados "limpios" o "blancos" con un brillo natural y un color blanco característico.

Pero la exposición de la planta en el campo a la intemperie más tiempo del debido; la acción de microorganismos, las lluvias, los días nublados y fríos, la humedad ambiente excesiva, influyen poderosamente en deteriorar la fibra cuyo color se va transformando sucesivamente hasta pasar a un gris azulado cada vez más oscuro. Aparece con ello, por desgracia, los algodones de grados "grises" o "ligeramente grises".

El algodón "gris" o "gray" es el algodón fibra que en hoja y preparación es equivalente a sus grados correspondientes al algodón "blanco" pero que presenta una tonalidad más oscura y apagada.

Los algodones "gray" al llegar al proceso de descruado, blanqueo y teñido ocasionan serios contratiempos al rechazar el tinte. Si además hay un año mucha producción de "gray" resulta que a veces ni siquiera hay mercado de compra. Con los "spotted" o "tinged" no pasa tanto eso.

Cuando el crecimiento de la planta se detiene al final prematuramente debido a una brusca sequía o a una helada, puede

tomar un color amarillento más o menos intenso. También puede mancharse o decolorarse por acciones adversas como las plagas de insectos, las enfermedades de hongos e incluso las manchas del suelo.

Cuando el algodón bruto con exceso de humedad se almacena en factoría sin desmotar, se recalienta, sufre fermentaciones y la fibra sufre y pierde.

Al fermentar el algodón bruto baja el "grado" de la fibra por cambio de color y deterioro de la semilla. El apagado del color se produce también por acción bacteriana y en este caso el manchado aparece por desintegración del tegumento de la semilla.

El calentamiento espontáneo del algodón bruto almacenado es por la humedad de la semilla. El algodón con semilla de menos del 10% de humedad puede estar almacenado sin problema pero con más del 14% fermentará y se manchará la fibra. Por tanto deberá ser desmotado inmediatamente.

Como la semilla contenida en una pila de algodón bruto "respira", genera calor. Y cuando una pila de algodón bruto, por exceso de humedad, se ha puesto caliente, si le insuflamos aire para tratar de enfriarla, resulta que se enfría por fuera, pero no se detiene su recalentamiento ni la sucesiva decoloración de su fibra. También por ello se produce una verdadera contaminación de la fibra.

En las factorías algodonneras debemos estar permanentemente vigilantes tratando de impedir por todos los medios la posible contaminación de la fibra, comenzando por el algodón bruto. En todas par-

tes puede haber contaminación que siempre acarrea pérdidas generalizadas.

Estas y otras condiciones adversas determinan que la fibra se vuelva por de pronto más oscura pero además que pierda muchas de las buenas características intrínsecas de que goza: no sólo el color y el "grado" sino también la resistencia, uniformidad, etc.

El deterioro de la calidad en todos los casos indicados frente a la pérdida del brillo y sedosidad natural es evidente y en él pueden también influir otros factores como las hojas verdes y otras partes de la planta arrancadas en la recolección e incluso las manchas producidas por el aceite o grasa de las cosechadoras. Todo influye en la pérdida de calidad y en la aparición de los grados teñidos (light tinged o tinged) o manchados (light spotted o spotted).

Los algodones grises tiene unas diferencias de precio altamente significativas con iguales algodones blancos que suelen alcanzar pérdidas del orden del 4% para los "ligeramente grises" y del 8% para los "grises". Asimismo los algodones "ligeramente manchados" se deprecian alrededor del 2%; los "manchados" el 4%; los "ligeramente teñidos" el 4% y los "teñidos" el 9%.

Creo que simplemente esa diferencia de precio ya demuestra que el algodón gris o el teñido es algo más que simplemente un algodón blanco que ha perdido su color. Lo que ocurre es que además esta pérdida lleva aparejada otras pérdidas de la calidad intrínseca de la fibra como la resistencia, sedosidad, brillo, etc. que después se traduce en la obtención de tejidos de peor clase con menor duración y con imposibilidad de producir tejidos de calidad, cada vez más exigidos por el consumidor.

El proceso de desmotado posterior a la recolección y necesario para la producción de las balas de fibra también puede influir (y de hecho influye casi siempre) en el posible deterioro de la calidad.

La fibra puede ser reducida de "grado" debido por ejemplo a la presencia de sustancias extrañas u otras irregularidades o defectos que no aparecen en los Patrones Oficiales de Grado. Naturalmente, estas balas deterioradas deben ser convenientemente separadas del conjunto normal formando "lotes" independientes aunque sólo sean de una bala (fardo o paca).

Además el propio proceso de desmotado también puede deteriorar la calidad. Tendremos ocasión posteriormente de hablar de esto en otras conferencias, con mucho más detalle.

2. ALGODONES IRREGULARES

Podemos considerar como algodones irregulares todos aquellos cuya clasificación de la fibra no puede efectuarse por los Patrones Oficiales de Grados o Standards Universales, debido a la presencia de sustancias extrañas u otras irregularidades o defectos.

Naturalmente, las balas de fibras correspondientes deben ser segregadas de las que tienen factores de grado normales.

Entre los algodones irregulares podemos considerar, entre otros, por ejemplo, los siguientes:

1.- Algodón cortado. Se trata de una fibra que muestra daños por el proceso de desmotación, debido a cortes innecesarios producidos por los discos sierra, hasta el punto de reducir su grado y longitud.

2.- Algodón redesmotado. Es aquel que ha pasado por el proceso de desmotado más de una vez, tratando de mejorar su grado. Las reglamentaciones estatales estipulan severas penas por ello.

3.- Algodón reembalado. Compuesto por fibra procedente de dos o más balas o procedencias distintas, o de partes sueltas o mezcladas que han sido de nuevo

ALGODONES GRISES E IRREGULARES. CONTAMINACIONES

embaladas. No se recomienda la clasificación, pues puede variar mucho por la mezcla.

4.- Algodón falso embalado. Bala que contiene sustancias ajenas al algodón o algodón dañado en su interior, o con desperdicios o linters dentro. No se debe clasificar.

5.- Algodón mezclado. Fibra cuya muestra de clasificación denota hasta 3 ó más grados, ó 3 ó más grupos de colores o una diferencia de longitud de fibra de 1/8 de pulgada o más.

6.- Algodón embalado con agua. Fibra de una bala mojada durante su fabricación o dañada por el agua en su interior por exposición a la intemperie u otros motivos.

7.- Algodón quemado. Fibra que se ha incendiado o que ha sido dañada por el calor y el humo del fuego.

Algunos consideran también como "algodón desechado" aquel clasificado que tiene fibras frágiles, irregulares o inmaduras y llaman "fibra perecida" a aquella que ha perdido gran parte de su resistencia por haber sido quemada, mojada, o estropeada.

3. CONTAMINACIONES

Los clasificadores de fibra encuentran a veces en su trabajo muestras extrañas diversas que no se corresponden con los Patrones Oficiales de Grado y que dificultan la correcta clasificación. Entre las materias extrañas pueden encontrarse: restos de tallos, restos de hojas, cortezas varias, semillas enteras o troceadas, motas, arena, polvo, aceite, etc.

Todas estas materias extrañas suelen ser fácilmente visibles a simple vista. La arena se puede detectar sacudiendo suavemente la muestra sobre un papel limpio. El polvo es más difícil de detectar y para ello debe abrirse la muestra de fibra y

después presionarla para hacer pasar aire a su través que al salir arrastra consigo parte del polvo haciéndose visible en el aire circundante. Además el polvo puede provocar un color opaco no natural. La fibra manchada de aceite generalmente se aprecia por su apariencia, tacto e incluso olor.

Pero si los clasificadores de fibra encuentran materias extrañas, desde siempre los hiladores vienen encontrando también y en mayor cuantía y proporción, en el interior de las balas de fibra un conjunto heterogéneo de materias extrañas de lo más diverso que van desde trozos de trapos o prendas personales hasta cuerdas u objetos de todo tipo y condición.

Y esto es debido a que la posible contaminación de las balas de fibra comienza ya en el campo durante la recolección, prosigue en el transporte a factoría, sigue en las propias factorías durante su manejo y almacenamiento del algodón bruto, su proceso de desmotado y prosigue en la bala hasta que su fibra entra en el complejo proceso de hilatura. Y lo peor del caso es que esta contaminación muchas veces alcanza el tejido producido con el hilo.

En el campo hay contaminación a través de todas las materias extrañas que acompañan a la cosecha. El uso de desecantes en vez de defoliantes, los trozos de cuerda de ataduras de sacos (sobre todo de polipropileno), las fibras diversas de envases que no debían emplearse (sisal, yute, cáñamo, etc.), las salpicaduras de alquitrán, los restos viejos de prendas personales, etc, etc. contaminan a veces gravemente la fibra.

En las factorías desmotadoras ocurre algo semejante desde que entra el algodón bruto hasta que sale la bala de fibra. Los tintes, las grasas, los aceites, también pueden incidir negativamente en la calidad, Los transportes lo mismo.

Naturalmente entre todas estas materias contaminantes cabe hacer dos gru-

pos bien diferenciados: unas son de relativamente alto volumen y densidad y otras de muy pequeño volumen y peso.

El primer grupo es fácilmente detectable y eliminable y no suele presentar más problemas. El segundo grupo es mucho más importante y más grave pues a veces ni siquiera se detecta la contaminación hasta que está concluido todo el proceso y el artículo en manos del consumidor (dentro de la inacabable cantidad de productos textiles algodonereros existentes).

Hay otra clase de contaminación que en bastantes países está causando graves daños (hasta ahora no es el caso de España) que es el de pegajosidad y a la que dentro de unos días dedicará una sesión especial el curso.

Uno de los factores que han agravado más esta situación contaminante ha sido consecuencia de la aparición y uso indiscriminado del polipropileno ya que el daño de las materias plásticas no se suele poder advertir hasta que el tejido está ya fabricado, cuando es demasiado tarde para encontrar remedio. La utilización de bolsas de material plástico sustituyendo a los sacos o a la arpillera de las balas y las cuerdas de polipropileno hacen un daño enorme.

En los tejidos pueden aparecer pequeñas manchas de color negruzco. Estas manchas, al parecer, casi siempre, son de sustancias alquitranosas porque no olvidemos que el alquitrán es empleado en variados usos (por ejemplo, en las reacciones de iluminación de almacenes, en el transporte por barco o ferrocarril, etc.).

También puede haber contaminación en las hilaturas, sobre los tejidos, por las partículas de pintura antioxidante que se desprende de la maquinaria.

Muchas de estas partículas, de tan variada procedencia llegan a los tejidos y permanecen en ellos sin que ni siquiera se detecten a simple vista.

Recordemos que la producción, comercio e industria textil algodonerera es de enorme trascendencia en el mundo y que, por ejemplo, en fibra cada año se prensan, transportan y venden más de 70 millones de balas.

En estos últimos años este problema de la contaminación se ha agravado debido también a la aparición en la industria textil de maquinaria cada vez más automatizada y de alto rendimiento y debido a la fabricación de tejidos de algodón cada vez más sofisticados y de muy alta calidad.

Por todo ello las autoridades competentes de muchos países han tenido que tomar medidas adecuadas tratando de evitar en lo posible los daños tan graves que produce la contaminación.

El "National Cotton Council of América" y el "Cotton Incorporated" ya dieron la alarma en 1981 entre los productores estadounidenses.

Otros países, desde 1985, han prohibido expresamente el uso del hilo de polipropileno, del yute u otros materiales para el atado de envases de recogida así como el uso de envases de material sintético en la recolección y el uso de arpillera que no sea de algodón en las balas de fibra.

En España sucede algo parecido. En Febrero de 1986 tuve ocasión de hacer una comunicación a todas las autoridades dado que la Federación Internacional de Industrias Textiles realizó en 1985 una encuesta a nivel mundial y entre los 42 países productores de algodón que se analizan, en su informe aparece también España. Se tomaron las medidas pertinentes sobre todo por las entidades desmotadoras como parte más directamente interesada.

4. FIBRAS EXTRAÑAS

De lo dicho anteriormente se desprende la importancia tan trascendental que tiene la contaminación en el complejo pro-

ALGODONES GRISES E IRREGULARES. CONTAMINACIONES

ceso algodónero que concluye con la fabricación de los tejidos, sobre todo en estos tiempos en que los consumidores nos mostramos cada vez más exigentes, obligando con ello a la producción de artículos, cada vez de la más alta calidad.

Por ello no es de extrañar que todo el mundo "algodónero" esté preocupado con este tema y que por tanto todos debamos prestarle la debida atención.

Existen numerosos estudios, trabajos e informes al respecto. Algunos resultan muy curiosos como el de un informe alemán que trata de demostrar que, simplemente un trozo de cuerda (no de algodón) que entre con el algodón bruto en el proceso de desmotación, puede aportar entre 2.000 a 10.000 fibras extrañas al hilo a fabricar, y que por ello, una sola bala de fibra contaminada puede dar tan

altas pérdidas que llega a la consecuencia final de que "cinco centímetros de cuerda contaminante en una bala de fibra de algodón pueden destruir un negocio".

En síntesis considera que 1 gramo de fibras extrañas por bala suponen 2.000 fibras. De una bala de 220 Kg de algodón bruto salen unos 200 Kg de hilo cardado (20% menos si es fino peinado). Con 200 Kg de tejido de 150 gramos/metro se fabrican 889 prendas que tendrán entre 11,3 fibras extrañas por pieza (caso de 10.000 por bala) o al menos 2,3 fibras (caso de 2.000).

Las prendas dañadas tienen difícil salida. Se devalúan. Se venden como saldo. Hay pérdida de imagen y de confianza en la marca y en la empresa vendedora. Total: la ruina.

II.5. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA FIBRA

VERSCHRAEGE, L.

1. INTRODUCCIÓN

Para empezar puede resultar útil puntualizar que la fibra de algodón está formada por una célula individual, la cual pertenece a la epidermis (o capa externa) de la corteza de la semilla del algodón. Al término de su desarrollo, cuando la cápsula se abre, mide aproximadamente de 15 a 35 micras de ancho y unos 10 a 40 mm de longitud. Basándose en el hecho de que se trata de una célula individual, es evidente que la denominación "fibra de algodón" es inexacta desde un punto de vista agronómico. Sería mejor definirla como "pelo de algodón" ya que está constituida solamente por una célula y no por una estructura compleja hecha de diferentes células como el lino o el yute, que son fibras bastas. En la industria del lino el término "algodonización" existe y significa la separación de la fibra en células individuales con el propósito de hacer mezclas más fácilmente con otras fibras como las de algodón o las sintéticas. En la literatura inglesa encontramos frecuentemente la denominación "cotton hair". Por el contrario la denominación "poil de coton" es raramente utilizada en la literatura francesa.

Durante el período de maduración se forman cuatro paredes desde el exterior hacia el interior:

- La pared primaria que es la envoltura exterior de la célula.
- la pared intermedia que esta compuesta por una capa y sin interés para la industria textil.
- La pared secundaria que es realmente el cuerpo de la fibra.
- Una última pared, que es la separación entre la anterior y el lumen.

En una primera etapa la pared primaria y la cutícula crecen fuera de la epidermis de la semilla, formando un tubo cilíndrico de una relación de anchura a longitud entre: 1:1000 y 1: 1500. El máximo crecimiento ocurre durante un período que empieza en la antesis y dura hasta 18 o 25 días después. Este es seguido por la deposición interna de una capa, la intermedia y la pared secundaria. La formación de esta pared continua durante 25 o 30 días. Cuando abre la cápsula las células en forma de tubo se secan y colapsan convirtiéndose en células aplanadas con forma de cinta que se retuercen en distintas direcciones formando las bien conocidas convoluciones.

Después de la apertura de las cápsulas y el secado de las fibras, el algodón bruto es cosechado, limpiado, desmotado y después embalado y vendido a la industria.

Dado que la significación económica del algodón es muy importante, se han realizado amplios estudios sobre el desarrollo de la fibra y su morfología en relación con la tecnología. Estos estudios conducen a un mejor conocimiento de la fibra y al establecimiento básico de los conocimientos actuales de las relaciones entre estructuras y características que son esenciales para un resultado óptimo en la industria.

2. INICIACIÓN DE LA FIBRA Y DESARROLLO DE LA LONGITUD. (PARED PRIMARIA)

Algunas células de la epidermis de la semilla comienzan el alargamiento el día antes de la antesis, otras el día de la antesis y un tercer grupo algunos días después.

Hay dos tipos de fibras: las de longitud normal conocidas como fibra propiamente y las más cortas llamadas borra originadas a partir de las células epidérmicas. Este segundo tipo difiere del primero no solo en la longitud, sino también en la estructura. Sus paredes son más delgadas y no muestran convoluciones. No tienen uso en la industria textil, pero son usadas en química para, por ejemplo, obtener celulosa pura. Según algunos investigadores es el tercer grupo el que origina la borra.

Las fibra iniciales aparecen primero en la cresta del funículo, mas tarde alrededor de la circunferencia lateral del óvulo y por ultimo en el extremo micropilar de la semilla (fig.1).

Cuando comienza el desarrollo de la fibra, las células de la epidermis se diferencian aumentando y llegando a redondearse. Toman una forma esférica fuera de la epi-

dermis, con un diámetro, aproximadamente doble del de las células no expandidas.

Durante el período de alargamiento las paredes de las fibras crecen en longitud como un tubo de pared delgada, constituyendo la cutícula y la pared primaria. Se han sugerido diferentes formas de crecimiento, desarrollo de la punta, desarrollo de la base y desarrollo en mosaico, donde los nuevos materiales se incorporan sobre la longitud completa de la fibra. Hay estudios que han demostrado que el más probable es el desarrollo en mosaico.

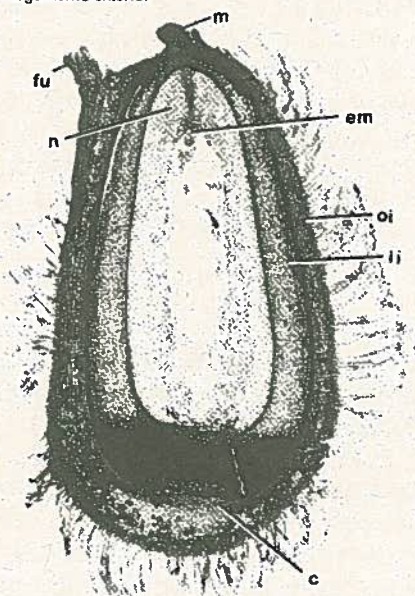
La forma y composición química de la célula permanece estable durante este período, se mantiene su grosor y se construye con aproximadamente el 90% de polisacáridos y el 10% de proteínas. Las fibrillas de celulosa cristalina, de 35 Å de diámetro forman el esqueleto de la fibra. Son embebidas en una matriz de zonas no cristalinas.

Figura 1.

SECCIÓN LONGITUDINAL DE LAS SEMILLA DE ALGODÓN.

Sección longitudinal axial de una semilla de algodón a los 5 días después de la antesis

- m = región micropilar
- ii = tegumento interior
- c = chalaza
- n = tejido del núcleo
- fu = funículo
- em = embrión
- oi = tegumento exterior



Detalle de la superficie de la semilla mostrando la formación de las fibras a partir de la capa epidérmica.



Laboratorio de Citología y Morfología Vegetal, Universidad de Lovaina

Las condiciones ambientales tienen influencia sobre el desarrollo de la longitud de la fibra. Las bajas temperaturas (20°C) reducen la actividad de alargamiento e incrementan el período de alargamiento, pero no necesariamente la longitud final. Como ya se mencionó, este período dura de 18 a 25 días, según la variedad y las condiciones ambientales. Un suministro de agua bueno y regular, por riego o por lluvia, es necesario en este período.

3. FORMACIÓN DE LA PARED SECUNDARIA Y SU ESTRUCTURA

Cuando el período de alargamiento termina, comienza un segundo período durante el que se forma la pared secundaria. Durante unos pocos días hay un solape de los dos períodos. La pared secundaria es casi celulosa pura. Las cadenas de celulosa forman capas homocéntricas dentro de la pared primaria y forman una espiral alrededor del eje de la fibra.

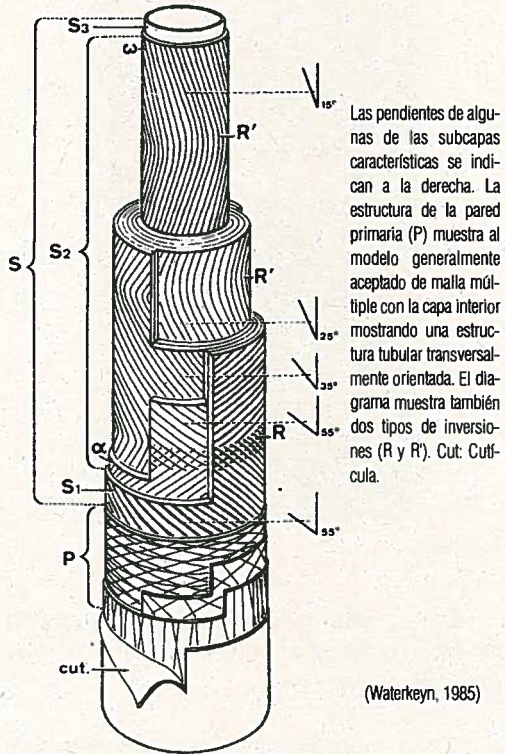
Cada día se forma una capa y la densidad del depósito de celulosa producido durante el día es diferente al de la noche. Bajo el microscopio da la impresión de que tienen capas independientes, pero de hecho es una masa con una sucesión de diferentes densidades circulares, como en los árboles.

Si uno cultiva el algodón en invernadero, con una longitud del día constante, estos círculos no existen. Hay solo una masa de celulosa.

Las cadenas de celulosa se depositan en una espiral dentro de la pared primaria. Dado que el paso de esta espiral permanece constante, el ángulo no cambiará. Waterkeyn (1985) observando la capa mas externa de la pared secundaria, denominada S2 α , midió un ángulo de 55°. Este ángulo disminuía moviéndose ligeramente dentro de la fibra. La capa mas interior, llamada S2 Ω , tenía un ángulo de alrededor de 15°.

Figura 2.

DIAGRAMA GENERAL DE LA ESTRUCTURA DE LA FIBRA DE ALGODÓN.

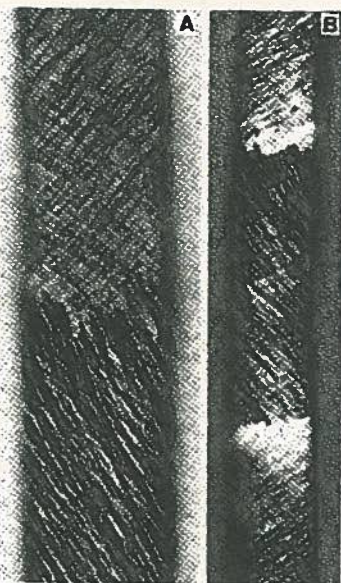


Próximo a estos cambios del ángulo de la espiral, esta a menudo cambia su dirección de rotación a lo largo del eje de la fibra. Estos cambios de la dirección S a la Z, ocurren en todas las capas de la pared secundaria, exactamente en el mismo lugar. Estas zonas donde la espiral cambia su dirección se denominan 'zonas de inversión' y pueden fácilmente ser observadas con un microscopio polarizador usando Nicols cruzados. En esta posición muestran una banda transversal oscura en la fibra. Usando lentes adecuadas pueden fácilmente ser contadas (fig. 3). En general el número de inversiones esta alrededor de:

- 8-10 por cm para *G. arboreum* y *G. herbaceum*
- 18-20 por cm para *G. barbadense* (algodón egipcio)
- 20-30 por cm para *G. hirsutum* (algodón americano).

Figura 3.

Inversiones del tipo "cruzado" en fibras de 24 días de edad, separando segmentos de la estructura fibrilar opuesta perteneciente a las capas S_1 y S_2 .



(Waterkeyn)

En las especies silvestres (diploides) no hay inversiones o si las hay son muy difíciles de observar.

Estos números no son absolutos y están influenciados por la selección. El problema está en que es imposible de predecir el número de inversiones en la descendencia. Puede ser más alto, más bajo o situado entre los valores de los padres. Dado que, por otra parte, este número de inversiones de una variedad dada, no es, o lo es excepcionalmente, influenciado en un grado muy bajo por las condiciones ecológicas, el número permanecerá constante una vez fijado por selección.

También debemos tener presente que, como en todas las características naturales, el número de inversiones es un número medio y su dispersión alrededor del número medio es muy alto. El número también cambia a lo largo del eje de la fibra, solo la media permanece constante.

Para obtener un número más o menos estable se han de observar al menos 500 trozos de 0,25 mm.

La pared secundaria es la parte más importante de la fibra seca, determina la mayor parte de las características químicas y tecnológicas de la fibra. Y como se ha dicho, se compone de cadenas de celulosa estructuradas de una forma bien definida.

Las cadenas de celulosa son formadas por una sucesión de un cierto número de unidades de glucosa. En algodones sin tratar el número medio está generalmente localizado entre 3 y 4.000 unidades, pero han sido observadas longitudes tan importantes como de 20.000 unidades. Los tratamientos químicos pueden reducir tanto este número, como la resistencia de la fibra. Si el tratamiento baja este número a 700 u 800, la fibra pierde toda resistencia y llega a ser inútil.

El engrosamiento de la pared secundaria, que está relacionado con la madurez de la fibra, es lo más importante para la calidad de la fibra. La madurez determina el valor micronaire que a su vez es el resultado del grueso de la pared y del perímetro de la fibra. La madurez tiene también una importante influencia en la formación de neps.

Citamos una clasificación del nivel de madurez de fibras aisladas y de muestras de fibra tal como da el método de hinchado por hidróxido sódico, Según las normas ASTM (American Society for Testing Materials, 1972):

Fibras muertas: Si no hay pared secundaria, solo pared primaria y lumen, la fibra se clasifica como fibra muerta. A la luz del microscopio aparece como una cinta plana y bajo los Nicols cruzados en luz polarizada es difícil observarlas, dado que toma el mismo color rojizo que el fondo. Bajo condiciones normales de desarrollo solo hay un bajo porcentaje de fibras muertas en una masa de algodón. Solamente si las condiciones de desarrollo son muy pobres o si la naturaleza genética de la variedad no es buena, el engrosamiento de la pared secundaria se reducirá y cantidades anormales de fibras inmaduras y muer-

tas se observarán. Como se verá mas tarde, tales algodones están en condiciones favorables para formar un número relativamente alto de neps.

Fibras inmaduras: Son aquellas en que la anchura de la pared es inferior a la mitad del diámetro de la fibra. Están delgadamente delineadas y son casi transparentes. Bajo luz polarizada aparecen de color púrpura, añil o azul, naranja o amarillo dependiendo de la posición del cristal polarizador. En el estado de hinchamiento muestran muchas convoluciones.

Fibras maduras: Hay fibras que en un estado de hinchamiento no tienen convoluciones y tiene forma como de varilla. La anchura de pared es igual o mas grande que la anchura del lumen. Observadas bajo luz polarizada aparecen casi amarillas verdosas, amarillas o verdes, dependiendo de la posición del cristal polarizador.

La madurez de una muestra de algodón, se expresa como el porcentaje de fibras maduras contadas en el numero total de fibras analizadas (usualmente 500). A veces (en el procedimiento inglés) esto se puede expresar por una relación de madurez. Este método considera la superficie de pared en vez de la anchura de la pared secundaria.

Desarrollo de la fibra: El desarrollo de la fibra a partir de las células de la epidermis de la semilla de algodón es un notable proceso en el que ambas partes de las fibras, su parte basal o pie y la otra parte de las células epidérmicas muestran un considerable alargamiento y cambios estructurales.

El engrosamiento de la pared de la base de la fibra, así como de la parte externa de la semilla, comienza antes que el engrosamiento de las células adyacentes a la epidermis de la semilla. La última entonces se alarga, engruesa su pared y acumula taninos. Estas ejercen una presión tangencial sobre la base de la célula inicial de la fibra,

lo cual da lugar a la creación de una zona apretada o pedúnculo. (fig. 4)

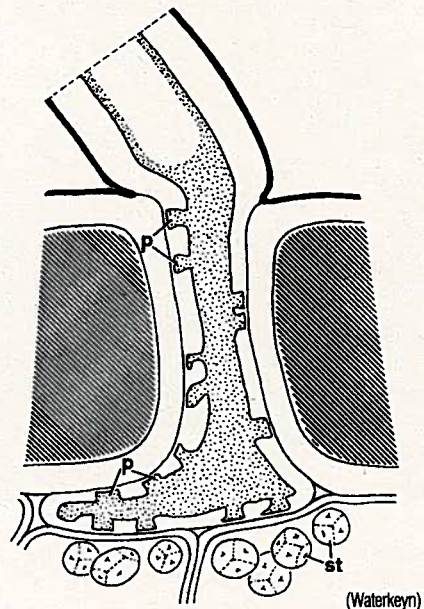
Mientras la base o pie se desarrolla ampliamente justo debajo del nivel de la epidermis, formando un pie aplanado que ancla la fibra firmemente en la semilla.

El pie de la fibra, así como la región del pedúnculo de la base de la fibra contiene muchos áreas mas delgadas y alargadas 'huecos de pared'. Estos contienen líquidos citoplásmicos que están en estrecho contacto con las capas ricas en almidón que rodean la base de la fibra. Tales características estructurales procuraran ciertamente el suministro del alimento necesario para el desarrollo de la fibra en crecimiento.

También es razonable suponer que el grado de unión entre el pie de la fibra y la semilla influirá en el proceso de desmota-do y en la cantidad de corteza de semilla y de fibras rotas en las balas de algodón.

Figura 4.

Implantación de la fibra. Esquema de la parte basal de una fibra de algodón mostrando el "pie" aplanado, el arranque constreñido y las zonas más delgadas o depresiones de la pared (p). st: almidón.



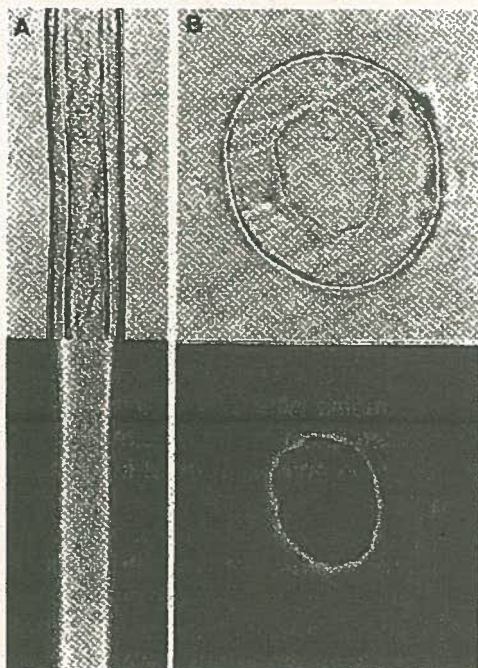
(Waterkeyn)

4. PARED TERCIARIA. (CAPA S3).

La existencia de tal capa es cuestionada a menudo. La capa adyacente al lumen de la fibra se mueve hacia dentro durante el período completo de engrosamiento de la pared y de formación de las capas de celulosa, desde los días 22 a 55 después de la anthesis (DPA). Siempre contiene 1:3 glucósidos (callosa) y esta íntimamente relacionada con la síntesis y deposición del material de la pared secundaria.

La subcapa así llamada S3 en la pared de la fibra de algodón no es una entidad fija, mas bien es una parte del proceso metabólico, - Fig. 5 - el cual trabaja en o sobre el depósito de la última capa independientemente de la edad de la fibra. Es un paso inevitable entre el material activo en el lumen y la celulosa.

Figura 5.



Visualización de la capa de glucosido 1:3 que se adentra durante el engrosamiento de la pared (campo brillante y microscopía fluorescente).

5. EL LUMEN.

El lumen en un fibra es el área central que contiene la parte viva y activa de la célula. Es un canal en el centro de la célula libre de depósitos de celulosa y que antes del secado de la fibra, en el momento de apertura de la cápsula, contiene el núcleo y el protoplasma. En las fibras secas el lumen contiene solo los restos de estos.

El área del lumen varía, dependiendo del grado de formación de la pared secundaria, desde alrededor de 1/5 o menos a 1/2 o más del área total de la sección transversal de una fibra.

6. FIBRAS SECAS.

Durante el proceso de secado en la apertura de la cápsula, la fibra cilíndrica de algodón se colapsa, llegando a ser una cinta retorcida con una sección transversal en forma de riñón. La conformación general y la topografía de la superficie de un fibra seca puede ser observada perfectamente en una exploración con el microscopio electrónico; Después que la muestra ha sido secada y cubierta con metal (oro). Una operación que puede cambiar la estructura. Las fibras originales no tratadas generalmente muestran una estructura helicoidal en la que la dirección de los giros es la misma que la observada en la estructura interior de la fibra.

En un punto de inversión, el conjunto completo de pliegues se vuelve en la misma dirección que la estructura interior. Aquí y allí se observan capas de dobleces en ángulos más o menos rectos con los pliegues más pequeños.

Durante el proceso de desecación de la fibra en la apertura de la cápsula se producen otras características. El cambio de la cinta en forma de varilla a forma de riñón y cinta retorcida crea tres diferentes zonas de compresión de celulosa en la pared de la fibra. Estas tres zonas, A, B y C, fueron mencionadas primeramente por

Kassenbeck. La zona A es la zona mas comprimida y la C la parte de la pared con la estructura mas perdida (Fig. 6).

La realidad de la existencia de estas zonas se demuestra fácilmente con tratamientos selectivos de oxidación y degradación. Primero la fibra seca (1) se hincha y llega a estar redondeada (2). Por una oxidación posterior la primera zona C (3) se disuelve en la zona B (4). Finalmente solo permanecen las dos zonas A (5). Es como un armazón interior de la fibra y muestra las zonas de inversión. (fig. 7)

Se ha dicho alguna vez que esas tres zonas ya existen en una fibra no seca antes de que el proceso de desecado comience. Hasta ahora no ha sido posible encontrar ninguna prueba de tal estructura.

Figura 6.

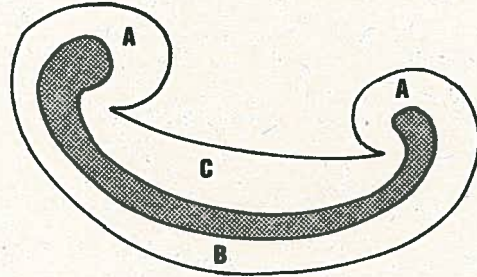
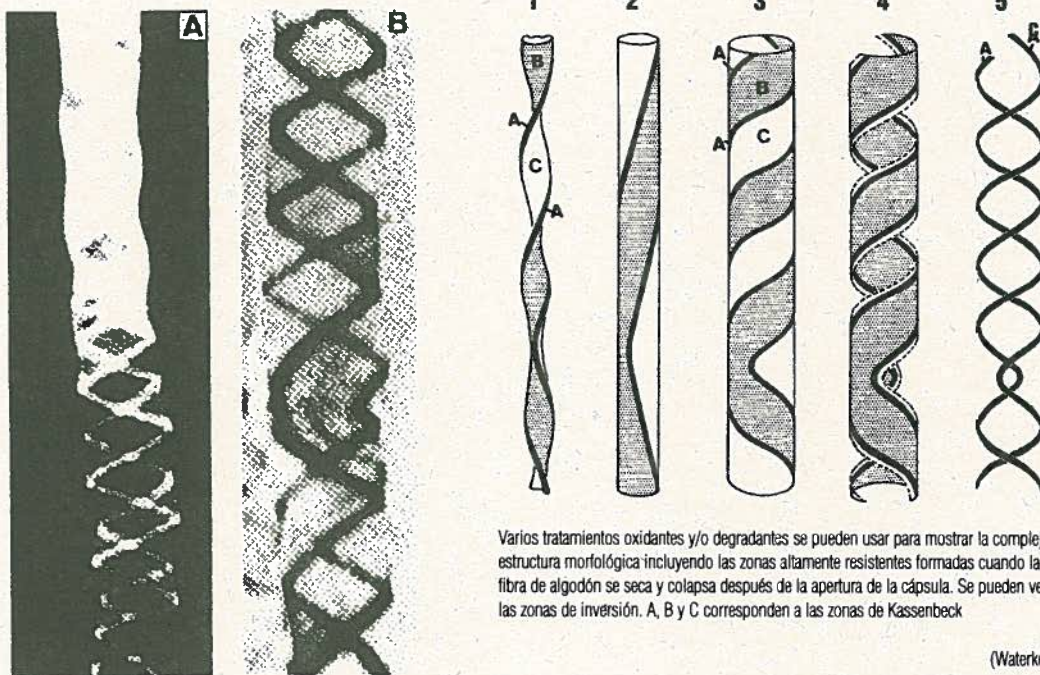


Figura 7.



Varios tratamientos oxidantes y/o degradantes se pueden usar para mostrar la compleja estructura morfológica incluyendo las zonas altamente resistentes formadas cuando la fibra de algodón se seca y colapsa después de la apertura de la cápsula. Se pueden ver las zonas de inversión. A, B y C corresponden a las zonas de Kassenbeck

(Waterkeyn)

II.6. PARÁMETROS FÍSICOS y QUÍMICOS DE LA FIBRA

L. VERSCHAEGE

INTRODUCCIÓN

La calidad de un tejido de algodón es el resultado de las especificaciones mecánicas y químicas del producto.

La calidad mecánica se determina por las técnicas usadas de hilado y tejido y también por las propiedades mecánicas de las fibra individuales. Todas las propiedades mecánicas de estas fibras, entre las cuales la más importante es la resistencia, son el resultado de una combinación de las propiedades físicas y estructurales de estas fibras.

Las propiedades químicas son el resultado de las técnicas de acabado utilizadas y de las propiedades físicas de las fibras individuales. Como resultado de las diferencias en la estructura de la pared de la fibra, la posibilidad de penetración de los diferentes productos químicos varía de una variedad a otra.

Algunas tiene una buena accesibilidad, mientras en otras la penetración de los productos químicos usados para teñido o acabado (lavar y poner, antiinflamabilidad, etc.) es difícil.

Por ello es claro que las propiedades físicas de las fibras individuales están en el origen de las características y valor comercial de los productos de algodón acabados. Ciertamente la influencia de los métodos usados son muy importantes, pero si se comienza con fibras de estructura no adecuada la calidad del producto final se vera afectada.

Propiedades físicas son la longitud, el perímetro y la estructura de la pared (inversiones, ángulo de la espiral, engrosamiento de pared, densidad de pared).

Algunos son casi exclusivamente varietales, tales como el perímetro y la longitud, otras están influenciadas por la condiciones de desarrollo (engrosamiento de pared, densidad de pared).

PERÍMETRO DE LA FIBRA DE ALGODÓN

Un parámetro interesante para la calidad de la fibra es su perímetro. Fibras delgadas, aún con un elevado índice de madurez, tienen bajos valores micronaire. No obstante estas han de ser consideradas como fibras de buena resistencia. Esta finura resulta por el hecho de que para un mismo número de hilo están presentes muchas más fibras fuertes en la sección del hilo y por tanto se incrementa la resistencia. Especialmente por la fricción del hilado se prefieren tales fibras sobre las gruesas. En selección la tendencia ha sido a elegir fibras finas anticipándose a la generalización de la fricción del hilado. Hace algunos años un buen valor micronaire se situaba entre 4 y 4.5. Hoy 3 o 3.5 es bien aceptado con la condición de que el perímetro sea reducido, lo cual significa que la fibra tiene, de alguna manera, una buena madurez.

El perímetro de la fibra de algodón ha sido siempre considerado como la característica genética más estable. El perímetro medio, por que en la naturaleza nada se fija con dispersión 0, no cambia prácticamente mientras no lo hagan las condiciones externas de desarrollo. Desgraciadamente es también el parámetro más difícil de medir. No olvidemos que hay una diferencia importante en el parámetro para las fibras hinchadas o no hinchadas, también antes y después de la apertura de la cápsula.

Varias técnicas y métodos están disponibles para la determinación o medida de este parámetro de la fibra de algodón.

Instrumentos tales como el arealómetro, maturímetro, o analizador de finura-madurez están disponibles. El calibrado de estos instrumentos esta siempre basado en observaciones microscópicas. No son los métodos más fáciles, pero si son los más precisos para determinar el perímetro de la fibra. Existen dos métodos: la medida directa de las secciones transversales o el método indirecto sobre los perfiles longitudinales, donde el perímetro se deduce de la anchura de la cinta y del grueso de la pared. Se deben realizar cortes, así como observaciones, en la región media de la fibra y al menos en 500 puntos. La elección del lugar de la fibra a examinar no presenta mayores problemas, dado que el segmento de perímetro constante se extiende sobre más del 40% de la longitud de la fibra.

Alguna consideraciones más sobre el perímetro han sido estudiadas por la Dra. KECHAGIA. Aunque el perímetro es estable en una variedad dada, en un estudio ella mostró que hay un gradiente en el valor del perímetro según su situación sobre la semilla. Según se va desde el micropilo hacia la parte de la chalaza de la semilla el perímetro disminuye. Las fibras más gruesas están siempre localizadas próximas al micropilo. Ella observó también un perímetro más ancho sobre las fibras de 40 días de edad comparadas con aquellas de 20 días, tomando el material en el mismo lugar de la semilla. Este hecho no esta necesariamente en oposición con la supuesta estabilidad del perímetro.

Un estudio realizado en el laboratorio DE MEULEMEESTER indicó que la mayor probabilidad de un incremento del perímetro sucede entre los 20 y 30 días y puede suceder incluso más tarde antes de la apertura de la cápsula. Este incremento, aunque real, es muy pequeño (sólo unas pocas micras). Ello probablemente no se debe a desarrollo, sino simplemente el efecto de la dilatación causada por la

presión de las múltiples capas de la pared secundaria sobre la primaria. Recuérdese que el incremento del número de capas ocurre desde el interior hacia el exterior de la fibra. Un cierta presión sobre la pared exterior debe ser tomada en consideración, tanto durante el desarrollo como durante el hinchado.

LONGITUD DE LA FIBRA

La longitud de la fibra es también un parámetro varietal relativamente estable. Ha de señalarse que es, en un grado bajo, influenciado por algunas condiciones externas de desarrollo. Como ya se ha dicho, el desarrollo de la longitud de la fibra termina aproximadamente 20 días antes de la antesis. En este período cuando hay falta de humedad las fibras serán más cortas de lo esperado para la variedad elegida. Durante este tiempo la luminosidad es de gran importancia. En regiones nubosas, por ejemplo en Africa Central, las fibras serán siempre más cortas que en lugares soleados, para un misma variedad desde luego. Si no se puede hacer nada por la luminosidad, el riego puede ser de alguna ayuda si hay una falta de lluvia durante el período de desarrollo de la fibra.

El lugar de la cápsula sobre la planta también tiene influencia sobre la longitud de la fibra. Las más largas se observan en las cápsulas de las ramas fructíferas más bajas y colocadas en primera o segunda posición en la rama. Las cápsulas en las más altas o distantes del eje central de la planta producen fibras más cortas. Para obtener una distribución de longitud más estable hay alguna selección, especialmente para recolección mecanizada, se tiende a elegir pequeñas plantas que tienen un reducido número de cápsulas, cuyas fibras tendrán una estructura más estable. Para recuperar una producción normal se pone una mayor densidad de plantas. Como será mencionado más adelante, otras características están también influenciadas por la posición de la cápsula en la planta.

La fertilidad del suelo no tiene prácticamente influencia sobre la longitud de fibra. Excepto en suelos extremadamente pobres es inútil aplicar fertilizantes para producir fibras más largas. Solo se puede obtener mediante una cuidadosa selección de variedades con fibras más largas.

En cada semilla, la longitud de las fibras individuales varía entre 0 y 30 a 40 mm. Como siempre en la naturaleza, la longitud no es un valor absoluto, pero se puede determinar una media a mano o con instrumentos, algunos de los cuales son muy sofisticados. La longitud de la fibra de una variedad se designa generalmente como 'longitud staple'. Esta valor se determina mediante 'pulling' y es o puede ser influenciado por el operador para reducir o evitar esta influencia se usan diferentes instrumentos. Todos tienden a obtener valores tan próximos como sea posible de la longitud staple. En general estos instrumentos dan diferentes parámetros de longitud:

Longitud Media (M.L.)

Longitud media de la mitad superior (UHML)

Relación de uniformidad (U.R.=100ML/UHML)

Porcentaje de fibras cortas (menos de 13 mm.)

Porcentaje de fibras flotantes (% de FFI)

$$= ((2.5\% \text{ span length} / \text{ML}) - 1) \times 100$$

$$= ((\text{ecartamiento}/\text{M.L.}) - 1) \times 100$$

Las últimas selecciones de *G. hirsutum* tienen fibras de casi 1 1/16 a 1 1/4 de pulgada. Estas longitudes son satisfactorias, por lo que de momento un incremento en longitud no es urgente para la selección. Otras características son de mayor interés. La hilatura 'open end', por ejemplo, no requiere fibras más largas.

Es recomendable manejar las fibras con cuidado para mantener la longitud inicial, porque muchas se pueden romper durante el desmotado e hilado.

Dado que se tratará la longitud y la determinación de la longitud en otros apartados, no insistiremos más en este parámetro.

ESTRUCTURA DE LA PARED DE LA FIBRA

En la estructura de la pared secundaria, la más importante, se pueden distinguir las siguientes características:

- 1- Engrosamiento de pared (madurez)
- 2- Ángulo de la espiral de celulosa
- 3- Inversiones
- 4- Densidad de pared (empaquetado)
- 5- Enlaces entre las fibrillas de celulosa.

Todas estas estructuras tienen influencia sobre el más importante parámetro tecnológico; la resistencia. Hasta ahora nadie había conseguido explicar enteramente las diferencias de resistencia existentes entre variedades. Esto es extremadamente molesto en la selección. Para mejorar la resistencia los seleccionadores que tiene que crear nuevas variedades tienen que trabajar sobre los parámetros de resistencia y algunos son todavía desconocidos o no pueden ser medidos.

1. ESPESOR DE PARED

En tecnología, el espesor de pared se califica como madurez de fibra. Está determinada principalmente por las condiciones externas de desarrollo, pero tiene una cierta influencia genética. En general será siempre la misma variedad la que alcanzara el espesor más importante bajo cualesquiera condiciones de desarrollo. Una variedad será la mejor o la peor independientemente de las condiciones de desarrollo.

Como ya se mencionó la formación de la pared secundaria empieza cuando el desarrollo en longitud finaliza (± 20 días después de la antesis). Esta construida de celulosa pura, pero con diferentes grados de empaquetado de fibrillas de celulosa, que son depositadas de día o de noche. Esta estructura, observada con un microscopio, da la impresión de diferentes capas concéntricas, pero de hecho es una sola masa, sin interrupción entre las capas, similar a un corte de madera. Cuando se

cultiva a una temperatura y luz constante no se forman capas.

Para fibras de la misma variedad, desarrolladas bajo las mismas condiciones externas, el espesor de pared o madurez de la fibra es un parámetro extremadamente importante para la resistencia, aun medidas a galga 0 o 3 mm sobre fibras aisladas o sobre haz de fibras. En tales casos la fibra siempre tiene el mismo perímetro, lo que significa la misma cantidad de celulosa en las capas colocadas en el mismo lugar dentro de la pared, la misma calidad de celulosa y la misma cantidad de fibra e imperfecciones, tales como inversiones. En la misma variedad desarrollada bajo diferentes condiciones algunos parámetros de la pared pueden cambiar (calidad de la celulosa, empaquetado) y la resistencia de la fibra será diferente aun cuando el espesor de pared sea el mismo. Si se consideran diferentes variedades todos los parámetros de la pared secundaria cambiarán y el espesor de pared aisladamente perderá importancia en orden a comparar la resistencia.

El espesor de pared es también importante en los tratamientos de acabado. Nunca deben mezclarse variedades con diferencias extremas entre sus espesores de pared porque las fibras absorberán los tintes u otros productos químicos en diferentes proporciones. Pero en el acabado, así como para las características de resistencia aparte de aquellas en las que el espesor de pared interferirá, por ejemplo, la densidad de pared y el número de enlaces entre las fibrillas de celulosa.

Todo esto enfatiza que el espesor de pared, madurez, es muy importante, pero no debería ser considerado separadamente de las otras estructuras internas de la pared.

2. ÁNGULO DE LA ESPIRAL

Las fibrillas de celulosa de la pared secundaria se depositan durante la formación de la pared secundaria dentro de la

pared primaria y forman con el eje de la fibra un cierto ángulo. El resultado es una espiral dentro de la fibra. Dado que el paso de la espiral permanece estable a través de todas las capas este ángulo disminuye de la capa exterior a la interior. Se mide con técnicas de microscopía con luz especial o con rayos X.

La estructura aún no está clara, ciertos investigadores proclaman que este ángulo es el mismo para todas las variedades, para otros, cada variedad tiene su propio ángulo. El hecho es que es muy difícil medir el ángulo real no desviado sobre la fibra aislada no seca. Medidas sobre fibras aisladas secadas o haces de fibra se toman generalmente con rayos X y muestran el valor medio de todas las capas. Este valor está desviado por el espesor de pared y los artefactos introducidos durante la desecación.

Probablemente este ángulo tiene influencia sobre la resistencia y sobre la elasticidad o rotura de elongación. Los lugares donde las fibrillas están casi paralelas al eje de la fibra son los lugares más fuertes dentro de la fibra.

3. INVERSIONES Y ZONAS DE INVERSIÓN

Un parámetro muy especial es la presencia de inversiones y el número de estas en la estructura fibrilar de la pared secundaria. Las inversiones son lugares donde la dirección de las fibras de celulosa cambia de la dirección S a la Z o viceversa. Tal estructura es muy especial para el algodón y es extremadamente rara en la naturaleza.

El profesor WATERKEYN observó al menos dos tipos de inversiones: una en la que la espiral cambia suavemente, sin interrupción de una direccional a otra. En cierto momento las fibrillas son paralelas al eje de la fibra. En el otro tipo hay una interpenetración de las fibrillas. En este caso cuando una direccional termina y la otra comienza hay una interrupción en la estructura fibrilar de la pared.

Hemos de establecer una diferencia entre el lugar exacto de la inversión y la zona de inversión. En la inversión, si las fibrillas son paralelas al eje de la fibra, la fibra puede ser muy fuerte en este lugar, pero cerca de este punto al resistencia de la fibra es disminuida por el estrés interno causado por el cambio de direccional. Si hay una interrupción en la estructura, la inversión y la zona de inversión serán un punto débil. Si estiramos fibras aisladas, casi el 40% de las roturas ocurren en las zonas de inversión. Teniendo en cuenta el número de inversiones por cm, entre 20 y 30 para el *G. hirsutum*, esta cantidad es demasiado alta para ser sólo debida al azar.

En un estudio realizado en el laboratorio De Meulemeester, se construyó un pequeño instrumento que hacía posible elegir el lugar de ruptura de la fibra. Muy a menudo, cuando se seleccionaba una inversión, la fuerza de ruptura era baja. Si se elegía un lugar entre inversiones, la resistencia era, en general, comparativamente más alta. Desde luego las dos roturas se realizaron sobre la misma fibra. A veces fue también baja a causa de que, además de las inversiones, otros puntos débiles son posibles. Para obtener una aceptable precisión han de realizarse miles de ensayos.

Estas diferencias en la resistencia también explican la forma como la fibra de algodón pierde resistencia cuando los análisis se realizan con una cierta distancia entre las mordazas, comparado a la resistencia observada a una longitud de galga 0. Con las mordazas unidas, longitud de galga 0, lo que se mide es la resistencia de la celulosa. Quizás está ligeramente disminuida porque siempre es posible que, aún a longitud de galga 0, haya algunas inversiones en el punto de ruptura. Cuando se introduce una cierta distancia entre las mordazas el número de inversiones u otros puntos débiles se incrementa y la fuerza de rotura disminuye. Esto no sucederá con las fibras sintéticas.

El número de inversiones es una característica genérica con menor influen-

cia de las condiciones externas de crecimiento. Por ejemplo, el número de semillas en una cápsula o la compresión de las fibras dentro de la cápsula no tienen influencia en el número de inversiones. Las variedades *G. hirsutum* tienen en general una alta cantidad de inversiones (20 a 30 por cm) y *G. barbadense* menos de 20. En las especies diploides, especies salvajes, también en los cultivares *G. arboreum* y *G. herbaceum*, se han observado muy pocas inversiones. La presencia de estas en la fibra de algodón es a menudo usada para detectar la diferencia con otras fibras naturales.

Las inversiones son definitivamente parámetros importantes para la resistencia de la fibra, pero el impacto exacto de su número no está claro por el momento. Además muchos otros factores están involucrados.

4. DENSIDAD DE PARED. (EMPAQUETADO)

A continuación tenemos que atraer su atención sobre las diferencias existentes entre la densidad de pared, que está relacionada con el empaquetado de las fibrillas de celulosa, y la densidad de celulosa. La dificultad está en que si tratamos de determinar la densidad de pared, siempre encontramos 1.52, que es la densidad de la celulosa, el componente de la pared.

Nuestra atención fue al principio atraída por la importancia de esta diferencia observando la resistencia de fibras aisladas de la misma variedad, pero desarrolladas bajo condiciones de crecimiento altamente diferentes (Temperatura, intensidad de luz, duración de la noche y el día y humedad relativa). Las fibras con el mismo perímetro y el mismo espesor de pared tenían resistencias a la rotura altamente diferentes. Cuidadas observaciones de la sección transversal parecen indicar diferencias en la densidad de las fibrillas de celulosa en la pared.

Si se recoge una cierta cantidad de fibra desarrollada bajo condiciones favo-

rables y una cierta cantidad de fibra de la misma variedad (perímetro) y con aproximadamente el mismo espesor de pared, pero cultivadas bajo condiciones desfavorables, las segundas producirán un peso y resistencia más altos. Una explicación podría ser que las fibras desarrolladas en condiciones favorables forman rápidamente paredes gruesas, pero con estructura perdida. Bajo condiciones desfavorables la elaboración es lenta, pero más densa. Se observó también que fibras con paredes delgadas podían dar una resistencia más alta que fibras más maduras.

Éstas son todas observaciones indirectas, pero que señalan en la misma direccional. Hay diferencias en la densidad de pared y esta influye en la resistencia de la fibra.

Hasta ahora no pudimos encontrar un método directo para confirmar esta hipótesis de trabajo, pero con las nuevas técnicas será posible en un futuro próximo. De cualquier forma este parámetro estará fuertemente influenciado por las condiciones de desarrollo, pero no se excluye una cierta influencia genética.

5. ENLACES ENTRE LAS FIBRILLAS DE CELULOSA

Hay dos tipos de enlaces, aquellos entre las unidades de glucosa que forman las cadenas de celulosa y los enlaces transversales entre las cadenas.

Los primeros se expresan por el D.P. (grado de polimerización). Este es un número medio de las unidades de glucosa que forman una cadena de celulosa. Esta cantidad, entre 3.000 y 4.000, esta usualmente en las fibras normales no tratadas. La dispersión del número de unidades de glucosa es extremadamente alto, algunas veces llegan a 20.000 o incluso más.

El DP se determina por disolución de las fibras en diamina de cuproetileno y la medida de la viscosidad de la solución obtenida permite calcular el grado de poli-

merización. A cadenas más largas resulta más alta viscosidad.

El DP esta relacionado con la resistencia. Si debido a algunos tratamientos, por ejemplo blanqueado, el DP disminuye, la resistencia del hilo y los tejidos resultantes será menor. Un blanqueado normal reducirá el DP alrededor de 1.800 sin demasiado daño para la resistencia de la fibra. Blanqueos demasiado intensivos pueden reducir el DP a 800 o menos, en tales casos la resistencia es completamente destruida y el hilo y los tejidos resultan instiles.

Es más difícil determinar el segundo tipo de enlace que es importante para las técnicas de acabado. Estas técnicas reemplazan los enlaces normales de hidrógeno por otros químicos para crear efectos especiales, como por ejemplo lavar y poner, no inflamabilidad, recuperación de las arrugas, resistencia a las manchas, etc. Cierta celulosa destruye los enlaces naturales y abre el camino para los tratamientos de acabado.

Usando un dispositivo construido especialmente, encontramos que hay probablemente diferencias varietales en las disposición de un variedad a ser tratada sin mayor daño para características tales como la resistencia y desgaste con el uso. No fue posible cifrar aquellas diferencias y el estudio se cerró. Aun queda mucho trabajo por hacer en este campo.

6. OTROS PARÁMETROS

Hay aún otros tres parámetros que no están directamente ligados a la estructura de la fibra, pero que son importantes para la calidad de la fibra y tienen que ser mencionados.

6.1 - Color.

6.2 - Fuerza de unión de la fibra a la semilla.

6.3 - Resistencia de la corteza de semilla.

6.1. Color

El color de la fibra tiene un influencia importante en el grado de las balas de algodón, porque ello afecta su precio. Las fibras en el momento de la apertura de la cápsula son blancas o cremosas, dependiendo de la variedad. Si las cápsulas abiertas permanece demasiado tiempo en el campo en una región donde hay rocío o algunas lluvias cada día, las fibras serán empapadas y secadas cada día. Después de algunos días de tal tratamiento se volverán grises, lo que tiene una influencia muy mala sobre el grado.

Próximo a este cambio de color, pueden ocurrir otros tipos de degradaciones, tales como manchado por insectos o empolvase por el viento. Un rápida recolección se debe siempre aconsejar para mantener un buen grado.

6.2. Fuerza de unión de la fibra a la semilla

Cualquiera que ha manejado semilla de algodón sabe que las fibras de ciertas variedades son separadas muy fácilmente de las semillas, en otras variedades es necesaria una fuerte tracción para separarlas de ellas.

Se ha construido un instrumento para medir estas diferencias. Para cultivares normales, las diferencias que se han medido varían de 8 cN. a 80 cN. mg. Para algunas variedades silvestres la fuerza necesaria fue hasta 300 e incluso 400 cN. mg.

El analizador consisten en un péndulo, al comienzo del ensayo el brazo se mantiene en un posición horizontal. En la extremidad del brazo esta colocado en plato de metal. Cuando el brazo se lanza el plato de metal sigue un recorrido circular y libera una cierta energía $x.cN.cm$, cuando pasa por su punto más bajo. Esta energía se puede medir directamente de una manera práctica o se puede calcular. El péndulo también arrastra una aguja de fricción que indica el punto más alto alcan-

zado por el brazo oscilante. Sobre un cuadrante de escala el punto 0 es al nivel alcanzado por la aguja de fricción sin ninguna pérdida de energía pasando por el punto más bajo, si en ese punto se insertan las fibras y son arrancadas, se usa una cierta cantidad de energía y la aguja de fricción no alcanza el punto 0. Esta energía esta indicada sobre la escala como un porcentaje del trabajo máximo. Para reducir todos los valores a un número específico, se pesa la cantidad de fibras arrancadas insertadas en las mordazas Pressley. En la nueva versión del instrumento no hay ya una escala y una aguja de fricción, porque la fuerza se mide por un campo electromagnético.

¿Por qué es de interés este parámetro? Esta claro que si se necesitan altas fuerzas entonces también se necesitaran en la desmotadora. La producción (rendimiento) será más baja, la necesidad de energía más alta y la rotura de fibras se incrementará, lo cual resulta en un mayor cantidad de fibras cortas. Todos Uds conocen que una gran cantidad de fibras cortas tienen un efecto negativo sobre la calidad del hilo. Grandes fuerzas de unión dan lugar a altos costes y a baja calidad.

Si se quiere más información sobre este tema, hay una publicación sobre el mismo.

6.3. Resistencia de la corteza de la fibra

La presencia de neps de corteza de semilla en balas de algodón es dañina para la calidad. Los neps de corteza de algodón se originan durante la desmotación y las operaciones de limpieza. Hay pequeñas partículas de corteza de semillas con una cierta cantidad de fibras largas normales sobre ellas. Se han observado importantes diferencias entre una variedad y otra. Yo considero esta característica varietal como un parámetro de calidad, otros no.

Ante todo, tenemos que recordar que aquellas partículas de corteza de semilla vienen mayormente de la parte de la chaliza de la semilla. Se ha construido un

pequeño instrumento que sobre 10 semillas, arranca rápidamente pequeños haces de fibra, situados en el extremo de la chalaza de la semilla. El número y la superficie de las partículas de corteza de semilla que permanecen sobre los haces de fibras arrancados se cuentan y miden. La cantidad varía desde 0 al 100%, dependiendo de la muestra de la semilla de algodón. La superficie también es de importancia, algunas muestras liberan pequeños trozos, otras algunos más importantes. Mas tarde estos trozos grandes serán molidos y aplastados durante el cardado y entre los rodillos y se crearán más trozos pequeños.

El número de trozos de cortezas de semilla arrancados está influido por la variedad. Las razones básicas son: Resistencia de la corteza de semilla, importancia del pie de la fibra, densidad de implantación de la fibra, fuerza de unión, etc. que aun no son bien conocidas. Desde luego la desmotación y los métodos de limpieza son también importantes. La investigación sobre métodos de desmotado puede ser de utilidad.

Yo creo que este parámetro puede también estar influenciado por selección, pero hasta ahora no se ha dedicado atención a ello.

Figura 1. Medidas de la fuerza de unión de la fibra a la semilla.

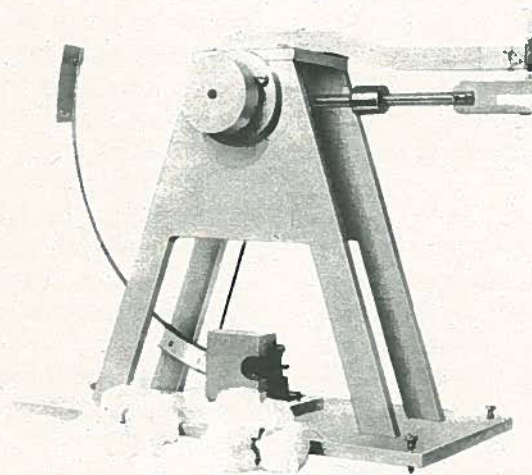
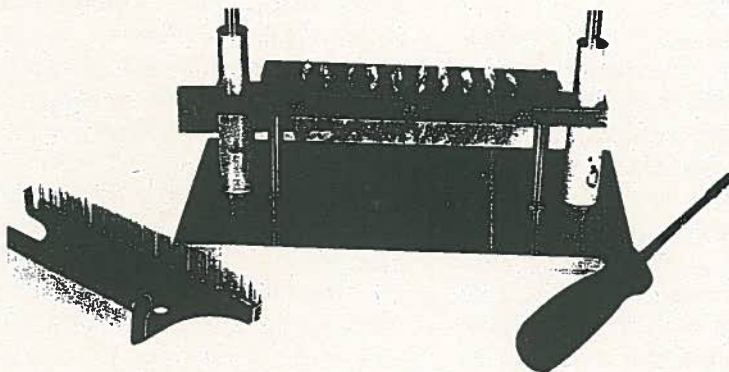


Figura 2. Medidas de fragmentos de la cubierta de la semilla.



II.7. LONGITUD DE LA FIBRA. PATRONES

ADOLFO BORRERO FERNÁNDEZ

ACONDICIONAMIENTO DEL LABORATORIO

Para la determinación de la longitud de la fibra así como de los restantes parámetros se debe trabajar sobre nuestras acondicionadas en laboratorios que cumplan los siguientes requisitos, con objeto de que los resultados sean comprobables entre los diversos laboratorios.

Se suelen seguir las normas ASTM en los siguientes aspectos:

Temperatura: Será de 21° C, con una tolerancia de $\pm 1^\circ$ de acuerdo con la Norma D-1776.

Humedad: Será de 65% de humedad relativa, con una tolerancia de $\pm 2\%$, de acuerdo con la Norma D-1776.

Iluminación: Es importante para la determinación del grado y se recomienda una luz de día, en una cantidad de 900 a 1200 lux y con una temperatura de 7.500° Kelvin, según detalla la Norma D-1684 que precisa la distribución de los puntos de luz y los colores del entorno.

DISTRIBUCIÓN DE LAS LONGITUDES DE FIBRA

El método usual para expresar la distribución de las longitudes de fibra es representar mediante un diagrama o gráfico las fibras componentes de la muestra considerada. En uno de los ejes se indica la cantidad de fibra y en el otro la longitud.

1º) Se indica en abscisa el número de fibras en cada intervalo de clase de longitud. Los valores se aplica en el centro del

intervalo. La forma general de este tipo de diagrama es marcadamente asimétrica y en muchos casos bimodal. Gráfico 1.

2º) En este caso las abscisas corresponden al número de fibras cuya longitud excede la longitud dada en el eje de ordenadas.

Es el más conocido de los diagramas de fibra, estando alineadas las fibras de mayor a menor longitud con un extremo sobre las mismas líneas de base (Diagrama materializado), siempre que no haya apreciables diferencias del diámetro de la fibra en relación a la longitud.

Si hay una regresión significativa entre la longitud y el diámetro, la abscisa del diagrama será:

$$\sum_{i=1}^{\max} f_i(l) \cdot d_i$$

siendo $f_i(l)$ la frecuencia o número de fibras de la longitud l y d_i su diámetro o finura media.

La densidad lineal media de las fibras del grupo de longitudes l se denomina título N_l . Gráfico 2.

3º) En abscisas se representa la longitud total $f(l) \cdot l$ de fibra en un determinado grupo de longitudes l .

Cuando la regresión existente entre la masa lineal (o título) y la longitud no es apreciable el valor $f(l) \cdot l$ es una estimación del peso de las fibras de cada grupo de longitudes. Gráfico 3.

4º) Las abscisas representan el espesor total o cantidad relativa a distancias crecientes a partir de un extremo pinzado de una longitud de cinta cuando se han

peinado los extremos libres. Es decir en este caso no se alinean las fibras a partir de uno de sus extremos.

Es el llamado diagrama de "barba" o Fibrograma y se encuentra en el algodón con el Fibrógrafo. Gráfico 4.

PASO DE UNAS DISTRIBUCIONES A OTRAS

La distribución 1ª se representará por

$$Y_1 = f(l)$$

La 2ª por

$$Y_2 = \sum_{l}^{\max} f(l)$$

y representa una acumulación de los valores de la anterior (curva de frecuencias acumuladas)

La 3ª en peso se representará por

$$Y_3 = l \cdot N_l \cdot f(l)$$

y se obtiene multiplicando cada una de las abscisas de la figura 1ª por la longitud y por el título.

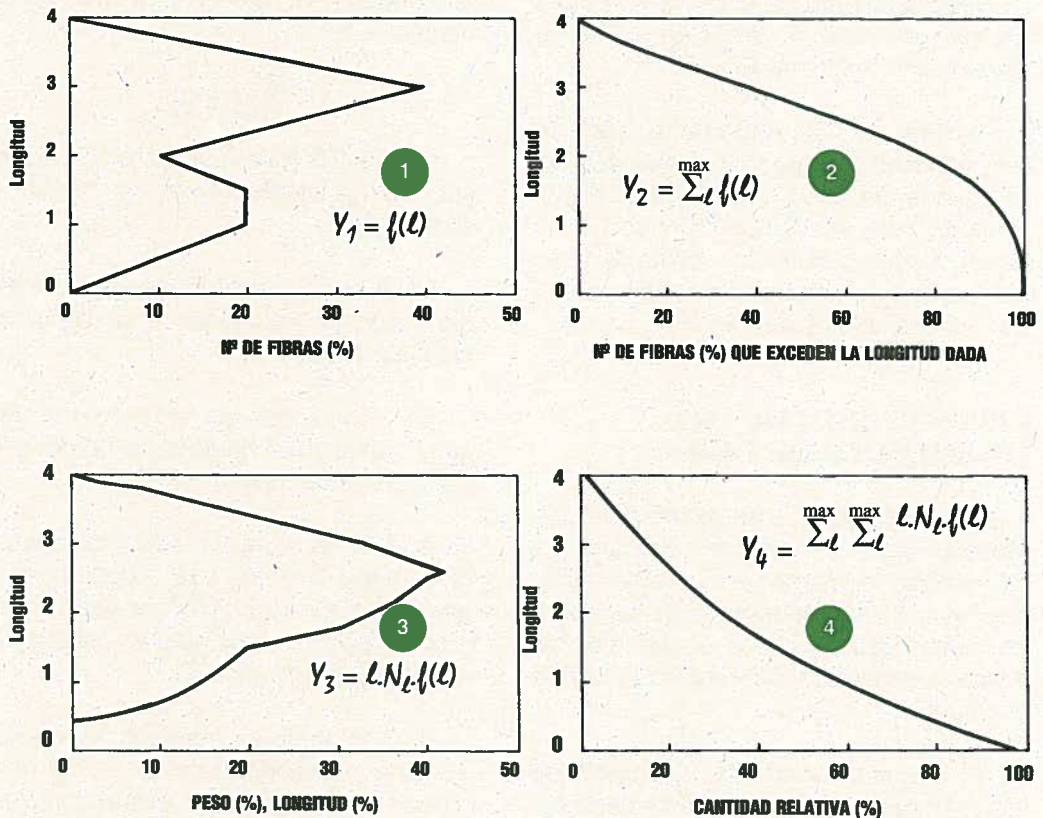
La 4ª distribución se expresa por:

$$Y_4 = \sum_{l}^{\max} \sum_{l}^{\max} l \cdot N_l \cdot f(l)$$

El fibrograma es la integral segunda de la distribución de frecuencias de la longitud de las fibras, que tienen una longitud superior a 1/4" en los aparatos manuales y a 1/8" en el servofibrógrafo.

Gráfico 1.

DIAGRAMAS DE DISTRIBUCIÓN DE LONGITUDES



SISTEMAS DE MEDICIÓN DE LONGITUD DE FIBRA

La longitud del algodón se puede determinar manualmente o bien con aparatos que realizan la distribución de longitudes de forma más o menos perfecta.

1.- *Apreciación manual.*- Mediante la operación manual denominada "pulling" se determina la longitud comercial de la fibra.

2.- *Apreciación de laboratorio.*- Se realiza mediante instrumentos que pueden agruparse en dos grandes clases por su fundamento.

a) *Apreciación mecánica.* Reúne una serie de aparatos que utilizan peines, denominados Sorters en inglés. Los más utilizados ha sido el BAER, el Shirley Comb, el Sweigle y el Sutter-Webb.

b) *Apreciación eléctrica.* Son instrumentos fotoeléctricos que dan la distribución de la fibra a través de las variaciones de intensidad de un flujo luminoso que atraviesa la muestra de fibras.

Se incluyen en este grupo los Fibrógrafos, que ha evolucionado desde el primero manual, pasando por el Servo-fibrógrafo y Digital fibrógrafo hasta integrarse en el reciente instrumento HVI.

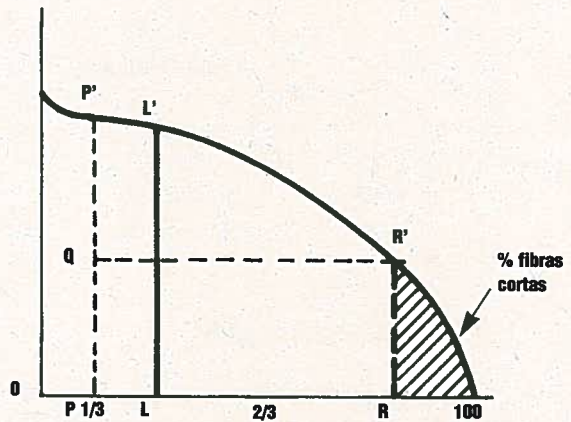
MÉTODOS APOYADOS EN DIAGRAMAS

- Vamos a citar someramente el método Roerich que se aplica al diagrama BAER, así como el seguido en la Unión Soviética, como referencias a la utilización de los aparatos Sorter.

MÉTODO ROERICH, SOBRE DIAGRAMA BAER

- Se toma P al 5%
- Se traza PP'
- Se toma el punto medio Q y paralela QR', Proy R.

Gráfico 2.



Se determina L, tal que $OL = 1/3 OR$
 LL' es la long. comercial.

MÉTODO UNIÓN SOVIÉTICA

Las medidas de longitud se efectúan sobre el aparato Yukow cuya diferencia esencial es que las fibras se sacan comenzando por las más cortas. Las clases van de 2 en 2 mm.

El método rápido de Milokhov, consiste en pesar las diferentes extracciones.

Será L la longitud de la clase cuyo peso G_n es máximo.

La longitud modal, se clasifica por la fórmula:

$$L_m = L - 1 + \frac{2 [G_n - (G_{n-2})]}{[G_n - (G_{n-2})] + [G_n - (G_{n+2})]}$$

G_{n-2} es el peso de la clase inmediatamente inferior a G_n

G_{n+2} es el peso de la clase inmediatamente superior a G_n

A partir de esta longitud modal los soviéticos determinan una longitud comercial multiplicando L_m por 1,11 ó 1,12.

Esta longitud es netamente superior a los staple americanos y a los determinados por los instrumentos modernos.

Hay una tabla de concordancia entre unos y otros.

	Soviética mm
1"	28-29
1 1/32	30-31
1 1/16	31-32
1 1/8	33-34

MÉTODOS MÁS UTILIZADOS

De todos estos métodos citados fundamentalmente utilizamos en la actualidad el de determinación manual por el clasificador mediante "pulling" y el obtenido por los aparatos electrónico mecánicos Fibrógrafo y desde hace pocos años por el HVI.

Por ello vamos a extendernos en el concepto del Fibrograma apoyándonos en un artículo del Dr. K.L. Hertel, Ph.D., profesor de Física en la Universidad de Tennessee USA y diseñador del Fibrógrafo.

FIBROGRAMA

La importancia del fibrograma se pone de manifiesto al ver que, cuando se está procesando la fibra para hacer el hilo, las fibras cogidas por los rodillos que se extienden en la zona estirada en cada momento tienen la configuración del fibrograma. Fig. 1.

Por ello la longitud y la distribución extraída del fibrograma son muy útiles porque se relacionan con la conducta de la fibra al hacer el hilo. Fig. 2.

Es importante distinguir que la población de fibras que son cogidas al azar por los rodillos no es la misma que la población de fibras tomadas para el análisis de la longitud en el método de los clasificadores de peines (sorter). fig.3

Vemos un ejemplo que aclara.

Consideremos una mezcla homogénea de un peso igual de fibra de 1/2 pulgada con otro igual de 1". Habrá doble número de fibras de 1/2 que de 1".

Figura 1.

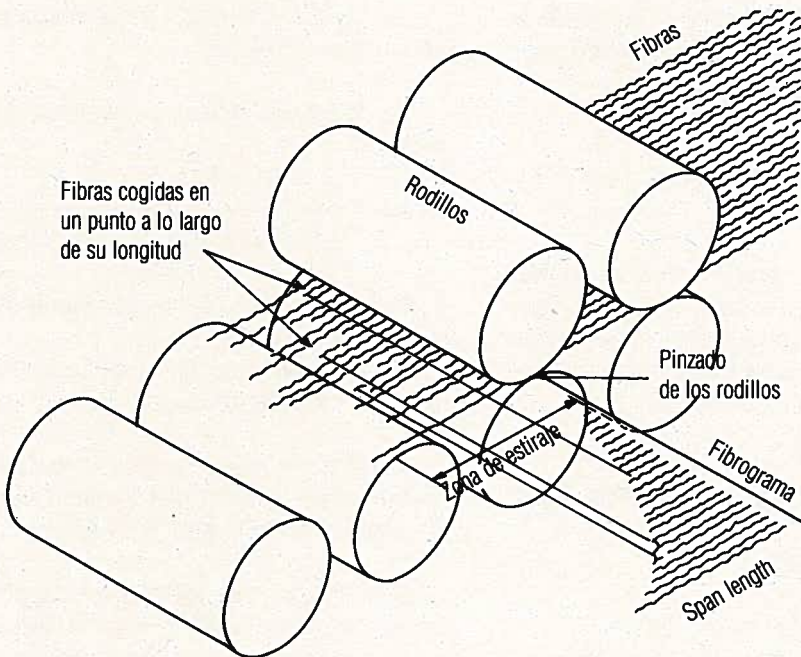


Figura 2. Fibrograma geométrico

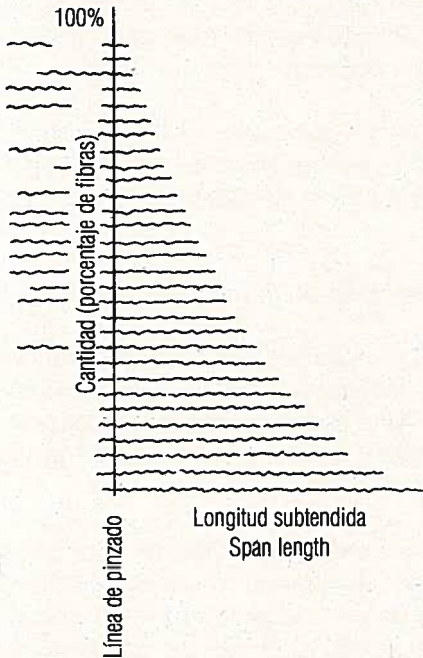


Figura 3. Diagrama de longitudes



Consideremos que esta mezcla homogénea se procesa a través de la zona de estiraje de una hilatura.

Observando solamente las fibras cogidas por un par de rodillos en un momento dado o parando la máquina y haciendo la clasificación para análisis de la longitud (array) de las fibras cogidas por el par de rodillos se encontrará que hay el mismo número de fibras de 1/2" que de 1".

La población ha cambiado ¿Que ocurre con el otro 50% de fibras cortas?. Están allí desde luego, flotando entre el material que está moviéndose.

La muestra de fibras que interesan son las de aquellas cogidas por los rodillos. Las fibras son cogidas y manejadas durante un período de tiempo proporcional a su longitud según se van moviendo.

La fibra de 1" estará cogida por los

rodillos de un período de tiempo doble que la de 1/2".

La probabilidad de que una fibra sea cogida por los rodillos en un momento dado depende de su longitud .

La dimensión del tiempo entra en este nuevo concepto.

La clasificación de la fibra por longitud (array) es un concepto estático, no se mueve, y el método de muestreo es estático. En cambio el concepto de fibrograma es dinámico y el método de muestreo de las fibras para el análisis de la longitud considera la misma probabilidad de coger las fibras que la que se encuentra cuando las fibras se mueven a través de los rodillos en la zona de estiraje.

Las medidas de Fibrograma están pues basadas en la población de fibra que hay cuando las fibras pasan de un sitio a otro en la hilatura y por tanto dan la medi-

da de la longitud en relación con el proceso de conversión de la fibra en hilo.

Longitud media de la mitad superior

Al principio el fibrógrafo dibujaba el Fibrograma. Hertel, inventor del fibrógrafo, averiguó por cálculos teóricos que la tangente desde el origen del eje de cantidad, interceptaba en el eje de longitudes la *longitud media*.

Pero para decir algo sobre la distribución de la longitud se necesitaba otro valor.

Resultó cómodo para el operador trazar la tangente desde 50% lo que dará la longitud media de las fibras superiores s 50% (fig.4) a esto se llamó longitud "Upper Half Mean". UHM.

La razón para elegir este valor no es que fuera próximo a ningún otro valor sino que era fácil de realizar para el operador.

Longitud subtendida

En los años 50 el fibrógrafo había llegado a ser un aparato muy utilizado y que se mejoró llegando el Digital Fibrograph que daba los valores en dígitos, pero no había posibilidad de trazar tangentes. Se conocía por números las distancias desde el eje de cantidades a la curva de fibrograma y había pues infinitos puntos.

El punto medio 50% se eligió porque teóricamente representa la distancia media de las fibras que se encuentra solapadas en la zona de estiraje. Se llamó a esta distancia la 50% Span Length.

Para encontrar la otra medida que nos definiera la distribución, se hicieron miles de muestras sobre algodones upland de USA para alcanzar la longitud más próxima a la Upper half mean. Se encontró que ésta era 2,5% (fig.5).

Por coincidencia o por suerte UHM y consecuentemente el 2,5% Span Length,

está al mismo nivel que la longitud determinada a mano por pulling para algodones de 1" a 1/8" USA upland y como la mayoría de la producción en USA y en nuestras condiciones está en estos límites se puede admitir que es igual. Pero no es lo mismo ni se ha intentado nunca que lo sea.

2,5% Span Length no es lo mismo que UHM, pero están cerca uno de otro en la media de los algodones de tipo medio.

Definición de la longitud media

Dos expresiones de la media o longitud media se puede obtener del Fibrograma. Una es la longitud media por peso de la fibra y la otra es la media por número de fibra.

La media por número de fibra se obtiene por la intersección con el eje de longitudes de una tangente trazada desde el origen del Fibrograma al eje de cantidades.

La media por peso es el doble del área bajo la curva del fibrograma cuando el eje de cantidades se normaliza a la unidad (1.0 en vez de 100%).

Definición de la longitud media de la mitad superior (UHML)

La UHML es la longitud media en número del conjunto de fibras constituido por el 50% de las fibras más largas por peso.

Se determina por la intersección con el eje de longitud de una tangente al fibrograma desde el punto 50% del eje de cantidades.

Contenido de fibras largas

La V.H.M.L. definida es una expresión del contenido de fibras largas. De igual forma se puede definir la longitud media del cuartil (25%) superior por la intersección en el eje de abscisas de la tangente

Figura 4. Fibrograma geométrico

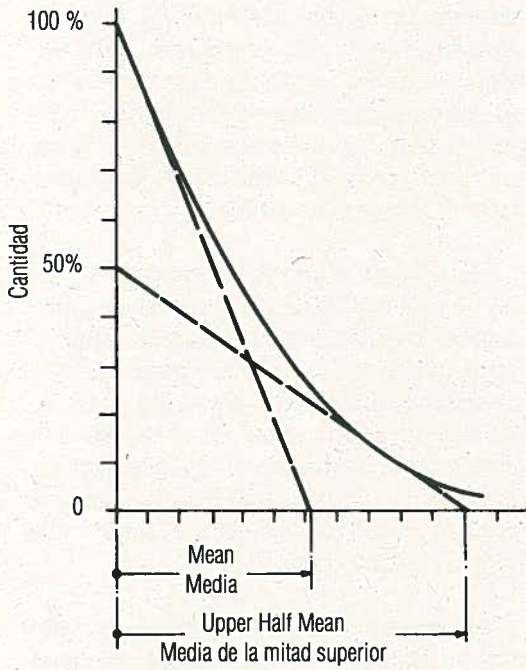


Figura 5. Fibrograma geométrico

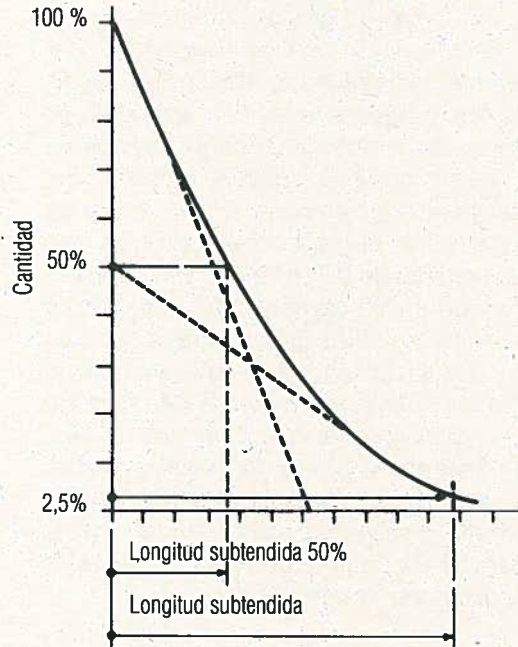


Figura 6. Fibrograma geométrico

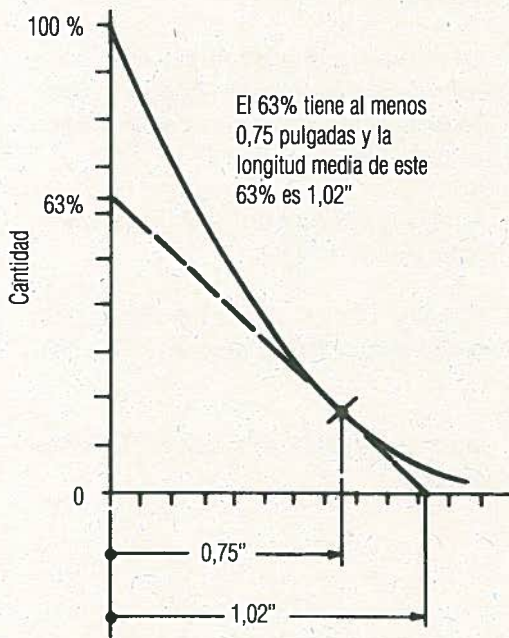
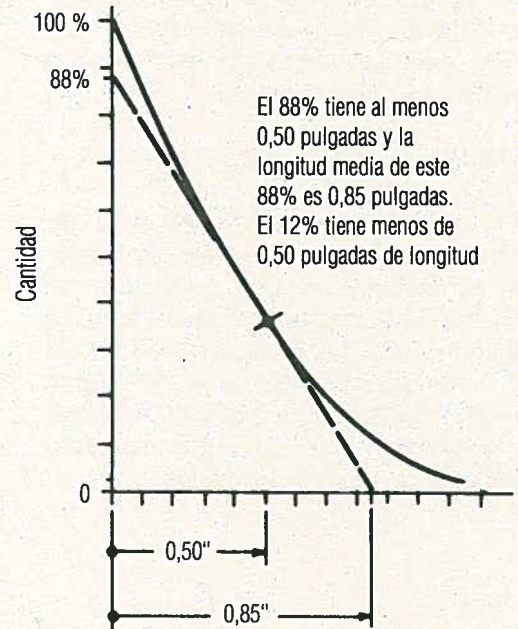


Figura 7. Fibrograma geométrico



al Fibrograma en el punto 25%. También hay una longitud media del 10% superior y ciertamente un número infinito de longitudes medias de grupos superiores.

Es útil elegir una cierta longitud, por ejemplo 0,75 pulgadas (Figura 6) y observar las intersecciones con los ejes de coordenadas de una tangente trazada en el punto correspondiente a 0,75" del Fibrograma. La intersección con el eje de cantidad da el porcentaje de fibras con una longitud de 0,75" menos y la intersección con el eje de longitudes da el valor medio de las fibras de este grupo. Esto es muy útil y de gran beneficio económico para los que consideren que una fibra de 0,75" contribuirá a la resistencia del hilo. De acuerdo con ello se podrían hacer ajustes en los peines para reducir el número de buenas fibras largas en el desecho de estos y con ello incrementar la producción de hilo.

Contenido de fibras cortas

Lo opuesto al contenido de fibras largas también puede determinarse con tangentes al Fibrograma geométrico (Figura 7). Teóricamente una tangente al Fibrograma en el punto correspondiente a 0,50" interceptará al eje de cantidades en el porcentaje de fibras de al menos 0,50" de longitud. Esta cantidad restada del 100% dará el porcentaje de fibras de menos de 0,50" de longitud.

Relación de uniformidad

Una buena y concisa medida de la distribución de la fibra viene dada por la relación de uniformidad. Este consiste en el cociente de la longitud media de la mitad superior (VHML) por la longitud media (ML) o bien por el cociente del 50% Span Length y 2,5% Span Length. El porcentaje resultante tiene diferente magnitud según los parámetros utilizados.

PATRONES

Por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, a través de la División Algodón del Servicio de Marketing Agrícola se confeccionan una serie de patrones que sirven de referencia tanto para la determinación manual de la longitud como para el calibrado de los instrumentos Fibrógrafos y HVI.

Existe una serie solamente para longitud comercial, otra de patrones de calibración internacional que dan la longitud Span length 2,5% de Fibrógrafo además de valores micronaire, Pressley y Stelometer y por último unos patrones especificado para el calibrado del HVI, en longitudes cortas y largas, que dan los valores longitud UHM, uniformidad %, resistencia HVI 1/8 y micronaire.

No nos extendemos más en este punto que se trata con mayor detalle en otras conferencias del Curso.

BIBLIOGRAFÍA

Teoría y practica de la pruebas de la hilatura en el proceso del algodón. Alberto Barella, Patronato Juan de la Cierva, Barcelona, 1963.

Analyse phisique de la fibre de coton. J. Roch. IRCT. 1.968

Lighting Cotton Classing Rooms for Color Grading. ASTM Standards. D 1.684-84

Manual de Instrucciones HVI. SPIN-LAB, 1989.

II.8. ASPECTOS DIVERSOS DE LA CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN EN E.E.U.U. INSTRUMENTO HVI

HARVEY R. SMITH

ESTÁNDARES ASTM E INTERNACIONALES

ASTM (Sociedad Americana para Ensayos y Materiales) es una organización voluntaria que no está apoyada o financiada por el gobierno.

Recibe sus fondos de sus miembros institucionales o individuales. También es apoyada por la venta de publicaciones de los ESTÁNDARES y de otras publicaciones.

Los estándares son desarrollados por comités, subcomités y grupos. Los consumidores, productores y grupos de interés general están representados. Cualquier persona interesada puede participar y votar sobre cuestiones si esa persona paga las cuotas de miembros, o si ella es designada representante de una institución participante. Por ejemplo el Centro Internacional Textil es un miembro institucional de ASTM y yo he sido designado como el representante. Yo colaboro en el comité textil y en los subcomités para fibras, hilos y tejidos.

Lleva casi 3 años como mínimo obtener un método de ensayo aprobado y publicado en el libro de Estándar de ASTM. Cada método sufre muchas horas de discusión, revisiones y votaciones, para convertirse en un Estándar debe tener el consenso de todos los participantes que es digno de publicación.

Incluso después de la publicación el Estándar debe ser revisado después de 3 años y vuelto a votar para permanecer en el libro.

Tengo aquí los dos volúmenes del libro del estándar concerniente a los tejidos, estoy feliz de presentar a esta institución,

estos libros tienen 2 años pero están puestos al día, dado que ningún nuevo estándar ha sido añadido, espero que lo encuentren útiles aquí en las Torres.

Alguno de los ESTÁNDARES ASTM en estos libros que se relacionan con la fibra del algodón se muestran aquí, noten que cubren los ensayos de madurez, ensayos de resistencia, así como ensayos para la longitud, micronaire, color y ensayos HVI.

Me gustaría llamar su atención sobre el método D-3025, que estandariza los resultados de los ensayos de fibra de algodón mediante el uso de los patrones de calibración de algodón.

Los ESTÁNDARES internacionales son producidos y publicados por el ISO (Organización Internacional de Estándares).

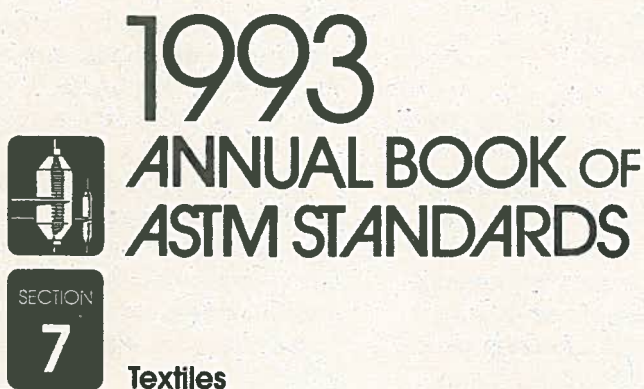
Estos métodos de ensayos son producidos por el grupo nacional de estándares en cada país participante. Los Estados Unidos toman parte a través del Instituto Nacional Americano de Estándares. Para que un método ASTM pueda ser aceptado como un estándar americano o nacional debe haber sido publicado y estar en uso al menos durante los últimos 3 años.

Lleva varios años obtener un método de ensayo aprobado por el ISO. Este hace la mayoría del trabajo mediante correspondencia en lugar de tener frecuentes reuniones. Hay muy pocos métodos de ensayos de la fibra de algodón aprobados como un estándar ISO. Estos son para resistencia, fibrógrafo, micronaire, iluminación de las salas de clasificación de algodón y condiciones atmosféricas para el ensayo de textiles.

En los Estados Unidos se presta poca atención a los estándares ISO debido a que están normalmente anticuados,

debido al tiempo en que ellos son aprobados y publicados.

Portada del Libro de los Estándares ASTM de 1993



Revision issued annually

Desarrollo de un nuevo estándar

		Tiempo mínimo
Subcomité	Aprobación	6 meses
Grupo de trabajo	Redacción	1 año
Edición, terminología estadística	Revisión	1 año
Subcomité	Aprobación	1,5 año
Edición	Revisión	2 años
Comité principal	Aprobación	2 años
Publicación del estándar	Publicación	3 años

ASPECTOS DIVERSOS DE LA CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN EN E.E.U.U. INSTRUMENTO HVI

PATRONES ASTM PARA MÉTODOS DE ENSAYO DE FIBRA DE ALGODÓN

- D-1442 MATURITY OF COTTON FIBERS (SODIUM HYDROXIDE AND POLARIZED LIGHT PROCEDURES)
- D-1445 BREAKING STRENGTH AND ELONGATION OF COTTON FIBERS (FLAT BUNDLE METHOD)
- D-1447 LENGTH AND LENGTH UNIFORMITY OF COTTON FIBER BY FIBROGRAPH MEASUREMENT
- D-1448 MICRONAIRE READING OF COTTON FIBERS
- D-1684 LIGHTING COTTON CLASSING ROOMS FOR COLOR GRADING
- D-1776 CONDITIONING TEXTILES FOR TESTING
- D-2253 COLOR OF RAW COTTON USING THE NICKERSONHUNTER COTTON COLORIMETER
- D-2812 NONLINT CONTENT OF COTTON
- D-3025 STANDARDIZING COTTON FIBER TEST RESULTS BY USE OF CALIBRATION COTTON STANDARDS
- D-3818 LINEAR DENSITY AND MATURITY OF COTTON FIBERS (IIC - SHIRLEY FINENESS/MATURITY TESTER)
- D-4604 COTTON FIBER MEASUREMENT BY HIGH VOLUME INSTRUMENTS (HVI) (MOTION CONTROL INFORMATION SYSTEM)
- D-4606 COTTON FIBER MEASUREMENT BY HIGH VOLUME INSTRUMENTS (HVI) (SPECIAL INSTRUMENTS LABORATORY SYSTEM)

MEDIDA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS FIBRAS.

DESARROLLO DE LA FIBRA

La fibra de algodón consiste en una célula simple que se extiende desde la capa externa (Corteza) de la semilla.

Cuando la planta florece esta célula empieza a alargarse y alcanza su longitud máxima en 10 ó 15 días dependiendo de las condiciones medioambientales.

A los aproximadamente 10 días la planta comienza a depositar celulosa dentro de la pared de la célula, y este proceso continúa hasta que la cápsula madura y se abre, esto dura desde 45 a 60 días dependiendo de las condiciones de desarrollo.

MADUREZ Y FINURA

La madurez se define normalmente como el grado (cantidad) de engrosamiento de la pared de célula en relación al diámetro de la fibra.

Tradicionalmente el engrosamiento de la pared de célula debe ser igual o mayor a 2 veces el diámetro del lumen (el espacio en el centro de la célula) para que pueda ser llamada madura.

La finura se clasifica de 2 maneras:

1. Finura biológica.

El diámetro de fibra el cual se expresa normalmente en micras (micromilímetros).

2. Finura gravimétrica.

Algunas veces llamada densidad lineal y expresada como peso por unidad de longitud. Normalmente militex (miligramos por metro), y algunas veces en microgramos por pulgada.

Con el microscopio o analizador de imagen nosotros podemos medir el diámetro de la fibra y el engrosamiento relativo de la pared de la célula.

El micronaire, una medida por chorro de aire, también puede ser usado para juzgar la madurez de una variedad específica o tipo de algodón, esto es cierto dado que el diámetro de la fibra para una variedad cambia muy poco. Por tanto la respuesta primaria al chorro de aire es debido al espesor de la pared de la célula.

El FMT, o analizador de finura madurez es un medidor de chorro de aire a doble compresión. Este ensayo nos permite separar los efectos de la finura y la madurez en el chorro de aire.

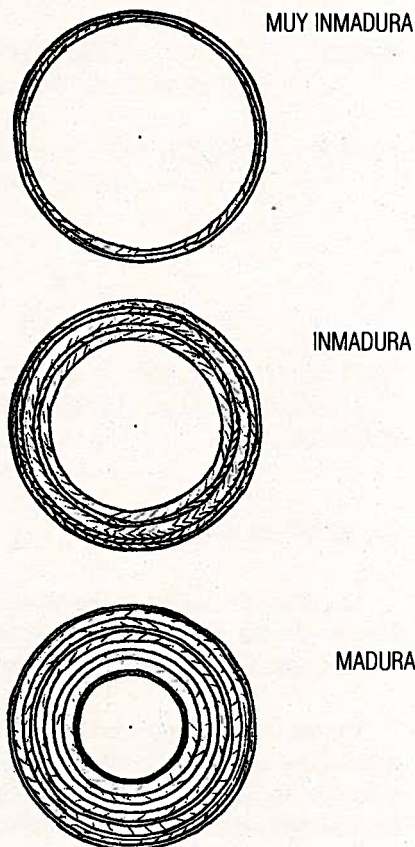
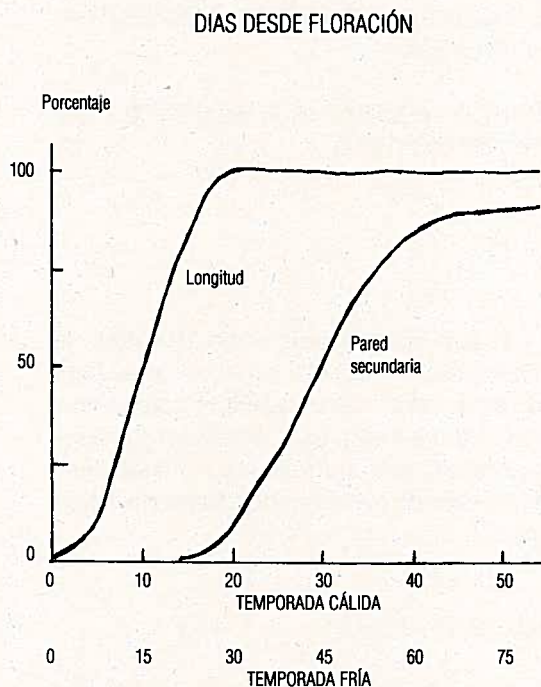
Otras medidas de la madurez incluye:

Causticaire

Infrarrojo cercano (NIR).

Teñido diferencial.

Desarrollo de la fibra de algodón



LONGITUD Y DISTRIBUCIÓN DE LONGITUD

Las fibras de algodón de una semilla madura tienen aproximadamente todas la misma longitud excepto unas muy cortas llamadas borras (Linters).

Durante la desmotación y posterior limpieza se rompen algunas de las fibras largas. La desmotación también quitará de la semilla algunas de las muy cortas borras y estas fibras cortas se incluirán en la bala, el resultado es una muestra de bala que tiene una amplia distribución de longitudes de fibra.

Para describir la distribución de longitud nosotros usamos normalmente algunos valores centrales tales como la media y el termino medio. Entonces definimos la distribución como la medida de la variación (CV) o algún tipo de relación de uniformidad.

Las medidas actualmente en uso para el algodón son:

La longitud del Clasificador ,”PULL”, o longitud ”STAPLE”.

Las investigaciones han demostrado que la longitud ”Staple” está usualmente más cerca del cuartil superior de la distribución de longitud.

La media o longitud media de las fibras:

Longitud del Cuartil Superior

El punto del 25 % más largo.

La longitud media de la mitad superior.

La longitud media de la mitad más larga.

Porcentaje SPAN LENGTH

La longitud subtendida por un porcentaje de la distribución, por ejemplo 2.5 % Span length, 50 % Span length.

Las medidas de uniformidad:

Coeficiente de variación (CV).

La relación Media / Media de la mitad superior

La relación 50 / 2.5 % Span length.

Los instrumentos usados para medir la longitud son:

Clasificadores de peines - Sutter - Webb, Baer, etc.

Peyer AL-101- clasificador de peines automatizado.

Fibrógrafo.

Maquinas HVI (Motion Control y Zellweger - Uster).

Las medidas de longitud de fibra son computadas desde la distribución de longitud. Un ejemplo simplificado se muestra aquí he dibujado una fibra de 1,5 pulgadas de largo, 2 fibras de 1,25 pulgadas de largo, 3 fibras de 1.0 pulgadas, 3 de 0,75 pulgadas y 5 de 0,5 pulgadas.

Ahora podemos calcular la longitud de dos formas diferentes; por número y por peso. Los cálculos mostrados aquí nos permiten deducir la longitud media, la media de la mitad superior, el porcentaje de fibras cortas y cualquier otro parámetro que deseemos.

Éste es un ejemplo suministrado por el Peyer AL-101.

RESISTENCIA Y ALARGAMIENTO DE LA FIBRA

La resistencia de fibra es la fuerza requerida para romper una fibra o un haz de fibras. Algunas veces es llamada la carga de rotura.

El alargamiento es cuanto se ha alargado una fibra o haz de fibras en el punto de rotura. Se expresa normalmente como un porcentaje de la longitud original.

Dado que dos muestras nunca tienen exactamente el mismo tamaño los resultados deben ser convertidos a “ Fuerza por unidad de tamaño”

Con el analizador PRESSLEY a galga cero la resistencia se estimaba en libras por pulgada cuadrada.

Con el analizador PRESSLEY y el Stelometer funcionando a 1/8 pulgada (3.2

milímetros) el resultado se expresaba en gramos de fuerza por unidad TEX. Con fibras artificiales se expresa en gramos por denier. Cuando se habla de la resistencia de esta manera se refiere a ella como tenacidad a la rotura.

Los resultados de los análisis de resistencia de la fibra se calculan como se muestran en la tabla adjunta, la longitud del haz se encuentra en metros o milímetros. Luego se pesa, entonces calculamos el peso en gramos por mil metros (o miligramo por metro) para obtener el tamaño del haz en unidades TEX.

Luego dividimos la carga de rotura por las unidades TEX para deducir los gramos por TEX.

Los datos que aquí se muestran son una comparación de análisis hechos con galga cero y con galga 1/8 pulgadas (3,2 milímetros).

Esta tabla se basa en una media de un gran número de análisis hecha por el Departamento de Agricultura de Norteamérica durante un período de 5 años.

La relación entre PRESSLEY y Stelometer de los análisis HVI no es estrecha. Por ello los intentos para convertir un tipo de análisis en el otro en balas individuales son muy arriesgados y deberían ser desaconsejados.

MATERIAS EXTRAÑAS

Las materias extrañas o desperdicios del algodón son la mayor parte de las veces evaluados por el clasificador del algodón. El clasificador normalmente tiene acceso a tipos o patrones para ayudarle a hacer la determinación de las impurezas.

En el laboratorio nosotros podemos medir los desperdicios usando una máquina limpiadora llamado analizador Shirley. Esta máquina quita los desperdicios de la fibra y de esta manera pueden ser pesados.

Los sistemas HVI están equipados con escáner de vídeo para medir la superficie de desperdicio y esta medida puede ser convertida al grado equivalente del clasificador. El cuadro adjunto muestra una comparación de estas medidas con el analizador Shirley medida por peso.

Color

El Color también puede ser juzgado por el clasificador y en el mundo del comercio lo más frecuente es emplear al clasificador para ello.

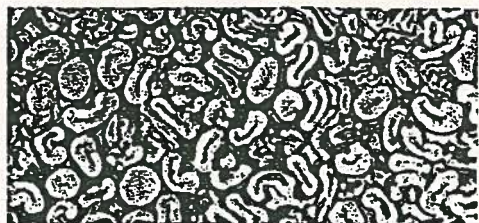
El color también puede ser medido por espectrofotómetros y colorímetros. Las máquinas HVI están equipadas con instrumentos de color que muestran dos escalas de color diferentes.

Cálculo de la resistencia de la fibra

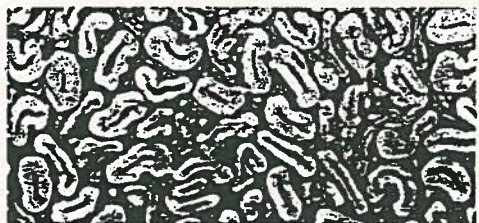
1. Medir de la longitud del haz de fibras en metros.
2. Pesar el haz de fibras en gramos.
3. Calcular el peso por 1000 metros para obtener el tamaño en unidades TEX.
4. Dividir la carga de rotura en gramos por las unidades TEX para obtener los gramos por TEX.

Ejemplo: Tamaño del haz = 500 TX
 que es alrededor de 10 madejas de hilo tamaño 12.
 Carga de rotura = 12,000 gramos.
 $12,0900 : 500 = 24 \text{ gr./TEX}$

ASPECTOS DIVERSOS DE LA CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN EN E.E.U.U. INSTRUMENTO HVI



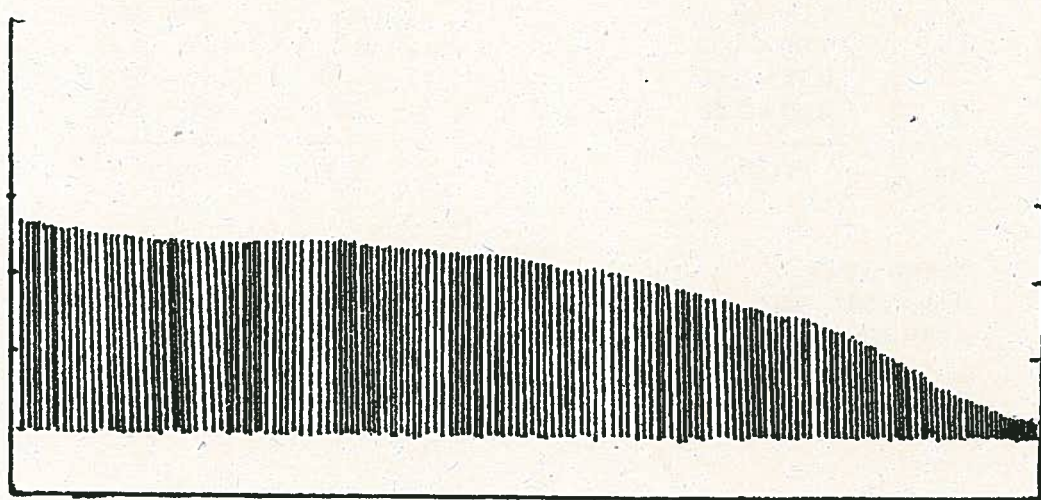
1.



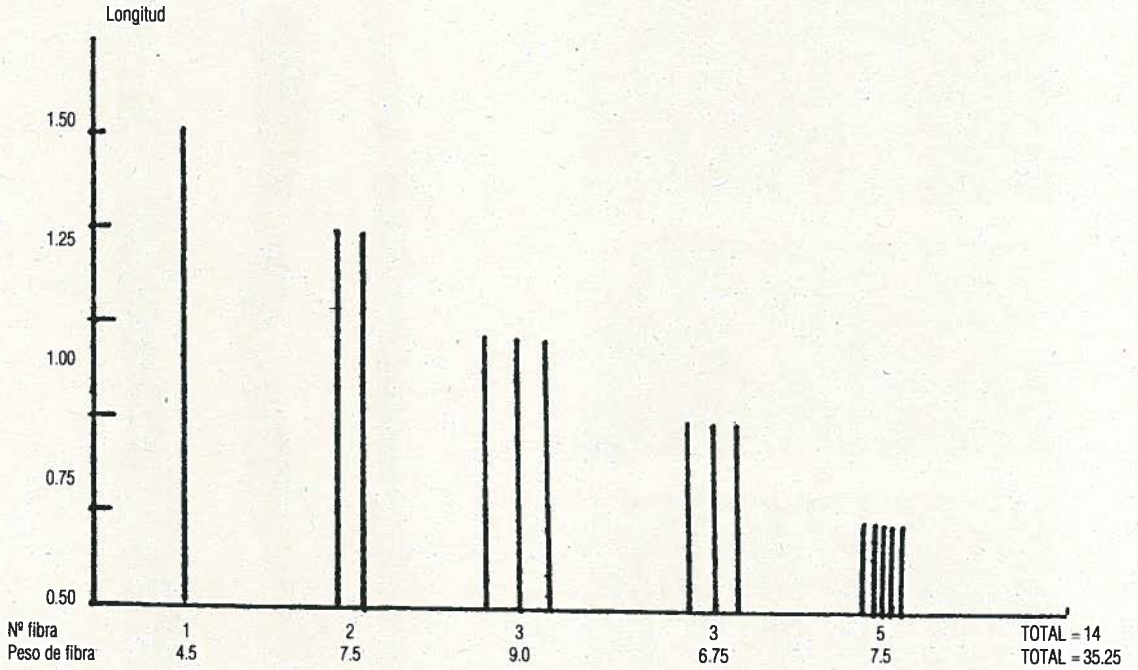
2.



DISTRIBUCIÓN DE LA LONGITUD DE LA FIBRA



CÁLCULO DE LA LONGITUD DE FIBRA



LONGITUD POR NÚMERO

LONGITUD POR PESO

Nº	Longitud	Peso	Longitud
1 x	1,50 = 1,50	4,5 x	1,50 = 6,76
2 x	1,25 = 2,50	7,5 x	1,25 = 9,38
3 x	1,00 = 3,00	9,0 x	1,00 = 9,00
3 x	0,75 = 2,25	6,75 x	0,75 = 5,06
5 x	0,50 = 2,50	7,5 x	0,50 = 3,75
14	11,75	35,25	33,94

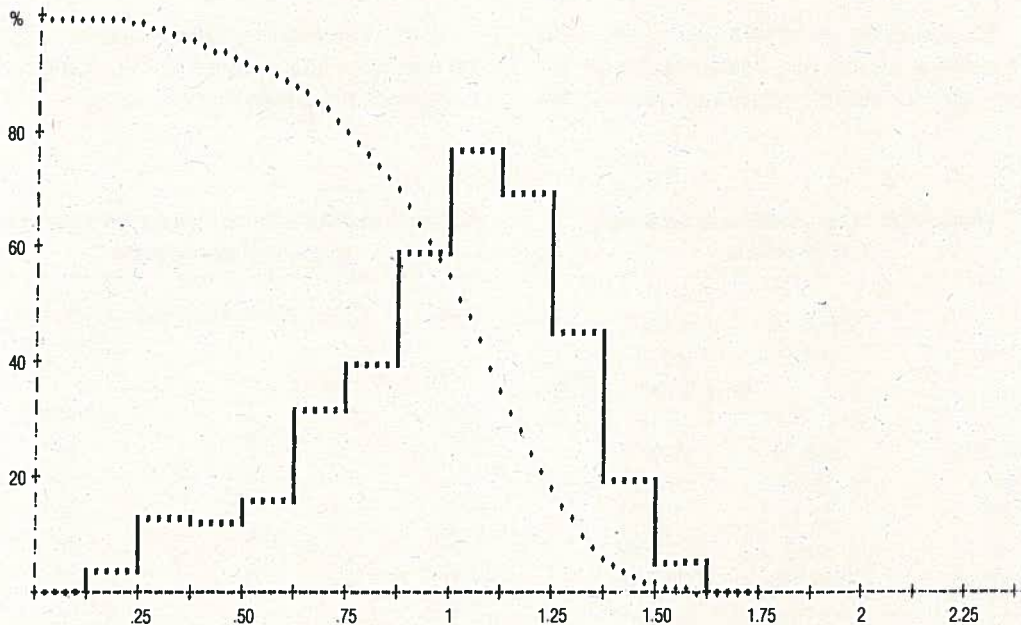
Media = 0,84
 Fibra corta = 30%
 UHM = 1,11

Media = 0,96
 Fibra corta = 21%
 UHM = 1,15

Usando 3,0 microgramos por pulgada de fibra.

**ASPECTOS DIVERSOS DE LA CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA
DE ALGODÓN EN E.E.U.U. INSTRUMENTO HVI**

DISTRIBUCIÓN DE LONGITUD DE FIBRA POR PESO



ML	(W) = 0,99	< 0,375 = 4,5 %	< 1,500 = 98,5%	L95% = 0,40
CV	(W) = 29,4%	< 0,500 = 7,7 %	< 1,625 = 99,9%	L90% = 0,57
SF (<0,500)	(W) = 7,7 %	< 0,625 = 11,9%	< 1,750 = 100,0%	L75% = 0,81
L 25%	(W) = 1,19	< 0,750 = 20,2%	< 1,875 = 100,0%	L50% = 1,03
		< 0,875 = 30,3%	< 2,000 = 100,0%	L25% = 1,19
ML	(N) = 0,85	< 1,000 = 45,4%	< 2,125 = 100,0%	L10% = 1,33
CV	(N) = 39,8 %	< 1,125 = 64,4%	< 2,250 = 100,0%	L 5% = 1,39
SF (<0,500)	(N) = 19,8 %	< 1,250 = 82,2%	< 2,375 = 100,0%	L2,5% = 1,46
L 1%	(N) = 1,50	< 1,375 = 93,9%	< 2,500 = 100,0%	L1% = 1,52

Una es la reflectancia (Rd). Ésta mide cómo de brillante o de oscura es la muestra.

La otra escala de medida es el grado de amarillez (HUNTER'S +B).

Si ponemos la escala de reflectancia en dirección vertical y la escala de amarillez en horizontal, podemos trazar las

localizaciones de diferentes grados o tipos en la tabla como se ve aquí, esta tabla muestra la gama de patrones de grado USDA en relación a los valores de Rd y de +b.

Este instrumento mide los valores medios de color y no indica las pequeñas manchas u otras decoloraciones en la muestra.

Comparación de los resultados de los ensayos de resistencia

	Galga 1/8" gr/TEX	Galga cero (miles de libras por pulgada cuadrada)
Muy débil	bajo 18	bajo 72
Débil	18-21	72-77
Medio	22-25	78-82
Fuerte	26-29	83-89
Muy fuerte	30 y más	90 y más

Contenido medio de impurezas que no son fibras en los grados blancos de algodón

Grado	Grado de impurezas HVI	Contenido Shirley %
GM	1	Sin datos
SM	2	1,9
MID	3	2,3
SLM	4	3,0
LM	5	4,3
SGO	6	5,6
GO	7	7,7
BG	8	Sin datos

Fuente de datos: Informe sobre 9766 muestras de algodón americano Upland ensayados para color e impurezas de las campañas 1972-81 (U.S.D.A.).

DESARROLLO DE INSTRUMENTOS HVI Y SU USO EN LA CLASIFICACIÓN DE ALGODÓN

El desarrollo de los instrumentos de alto volumen comenzó a principios de los años 60, hace unos 30 años. La idea para el desarrollo del HVI era ensamblar los avances de la mecanización y la tecnología en un grupo de instrumentos que pudieran medir rápidamente las propiedades de la fibra que se consideraran de importancia en el mercado de algodón.

Antes de 1963 el grado y la longitud eran los únicos factores usados en el comercio del algodón en los Estados Unidos. El micronaire está sufriendo las pruebas de evaluación y no formó parte de los estándares oficiales de USA, hasta la cosecha 1963-64.

El impulso para el desarrollo del HVI vino de los cultivadores de algodón de los E.E.U.U. Especialmente aquellos que estaban localizados en el área de las altas planicies de Texas, donde se cultivaban muchas variedades diferentes de algodón. Estos cultivadores estaban descontentos con la calidad y la consistencia de los servicios de clasificación suministrados por el Departamento de Agricultura. Consideraban que el sistema de clasificación manual era demasiado subjetivo, demasiado variable y que debería haber una mejor forma de evaluar la calidad de su algodón. Consecuentemente los cultivadores eran, y todavía son, los principales promotores del esfuerzo para desarrollar los instrumentos de medida para clasificar el algodón.

Ante la insistencia de los agricultores, se destinaron fondos por el Departamento de Agricultura para el desarrollo de siste-

mas para su uso en la clasificación del algodón. Los primeros contratos se formalizaron el mismo año y el desarrollo HVI comenzó a gran escala.

En 1966 la División del Algodón del Departamento de Agricultura estableció un comité para revisar la tecnología actual de la instrumentación y hacer una serie de recomendaciones de que factores de la calidad necesitaban ser medidos y de que valores se debía informar. Yo estuve en ese comité porque estaba entonces el frente del grupo de investigaciones de estándares del algodón.

En los años que siguieron se mantuvieron numerosas reuniones con investigadores del gobierno, representantes de la industria del algodón, fabricantes de instrumentos, cultivadores y otras partes interesadas, para informar de los progresos del comité y posteriormente discutir que medidas de la calidad del algodón eran necesarias, que había que informar y las especificaciones para los sistemas de los instrumentos. Estas reuniones dieron como resultado una serie de acuerdos y especificaciones para los instrumentos que iban a ser desarrollados.

Ya en 1967 se decidió, basado en los mejores datos disponibles, que los instrumentos deberían medir las siguientes propiedades de la fibra:

1. Color: Reflectancia (Rd), y amarillez (+b).
2. Impurezas: Porcentaje por peso o por superficie.
3. Longitud: Media de la mitad superior y longitud media.
4. Uniformidad de longitud: Relación Media/UHM.
5. Resistencia: (g/tex) Galga 1/8 pulgadas (3,2 mm).
6. Micronaire: Índice micronaire.

Los instrumentos se iban a desarrollar para operar tan rápidos como el fibronaire, ya con un amplio uso para hacer medidas micronaire. Este instrumento tiene un ciclo de tiempo de unos 10 segundos.

El contenido de impureza era el único ensayo que no parecía práctico para los ensayos de alta velocidad en 1967. Por ello se determinó que el uso del juicio humano

debería continuar en la evaluación del contenido de impureza hasta que se pudiera desarrollar un instrumento apropiado.

El primer sistema de instrumentos fue demostrado por USDA en 1968. Este sistema era muy tosco porque consistía en varios modelos de pruebas de los instrumentos de alta velocidad propuestos, así como de varios modelos de instrumentos de laboratorio que habían sido rápidamente convertidos para dar resultados electrónicamente. Este sistema requería de ocho técnicos en fibra y podía medir el micronaire, longitud, resistencia, color e impurezas a un ritmo de unos 20 muestras por hora. Esto equivalía a 2.5 muestras por hombre a la hora (no exactamente un alto volumen).

Un sistema completo de instrumentos se fabricó en 1970 por Motion Control, Inc., de Dallas, Texas. El sistema requería de seis operadores y usaba una serie de cintas transportadoras electrónicamente controladas para llevar las muestras de una estación a otra. El sistema tenía un tamaño mucho más pequeño y podía medir muestras a un promedio de unas 50 a la hora. Esto es 8.5 muestras por hombre a la hora, el triple del modelo de 1968. Esta configuración nos dió la primera esperanza de que se podía desarrollar con éxito un sistema.

La demostración del sistema de 1970 fue llevada a cabo para los delegados de la Conferencia de Estándares Universales del Algodón en 1971. Por primera vez se permitía a expertos en algodón de todo el mundo revisar los progresos que se estaban realizando en este campo.

En 1973 se produjo una modificación del sistema de 1970 de Motion Control. Por vez primera se añadía un pequeño ordenador al sistema de control de flujo de las muestras, recolección de datos e impresión de resultados. El sistema requería sólo de cuatro operadores y podía medir 60 muestras por hora. Esto resulta en 15 muestras por hombre/hora, casi el doble que la versión de 1970. Dos de estos sistemas se situaron en la oficina de clasifica-

ción del USDA en Raleigh, Carolina del Norte y estuvieron trabajando con ensayos de campo entre 1973 y 1976. Mientras en la oficina de Raleigh, miles de muestras eran analizadas cada año, evaluados los resultados y realizadas posteriores mejoras. Estos ensayos de campo indicaban que el sistema era suficientemente rápido y digno de confianza para tener un potencial de uso en la clasificación del algodón.

En 1976 había en la oficina de clasificación de Lubbock, Texas, dos sistemas Motion Control modificados y mejorados. Por primera vez los datos de los instrumentos de ensayo se registraban en las tarjetas de clasificación de los cultivadores cooperantes de las planicies altas del Noroeste de Texas. Esto era nueve años después de que se firmara el primer contrato en 1967. Estos sistemas modificados podían procesar muestras a un promedio de 80 muestras a la hora o 20 muestras hombre/hora. El sistema de cintas todavía estaba siendo usado para transportar las muestras desde una estación a otra y aún requería cuatro operadores.

En 1979 Motion Control produjo su modelo Sistema 3000. En este sistema todos los instrumentos fueron agrupados en una consola. Requería sólo tres operadores y podía procesar algodón a más de 100 muestras por hora, casi 34 muestras hombre/hora. No necesitaba sistema de cintas porque el operador podía seleccionar la muestra directamente de las bandejas acondicionadoras.

En 1980 la oficina del USDA de Lamesa, Texas se equipó con 12 sistemas HVI, suficientes para ensayar todas las balas cultivadas en ese territorio. Esta operación fue financiada enteramente por los cultivadores de algodón de la zona.

Desde 1980 ha habido un rápido crecimiento en el uso de los instrumentos HVI por el USDA y en todo el mundo. Solo un pequeño porcentaje de la cosecha americana estaba clasificado en 1980 y esto se está incrementando rápidamente cada año. El último año el USDA equipó sus oficinas con suficientes máquinas para

clasificar toda la cosecha de algodón. Clasificaron más de 16 millones el último año y esperan clasificar casi 17 millones antes de que termine esta estación.

En nuestro laboratorio de investigación hay tres sistemas HVI. Uno es el viejo modelo Motion Control 3000 que se instaló en 1981. Este instrumento está todavía en buenas condiciones y se usa casi cada día.

Los otros dos instrumentos fueron instalados hace dos años. Uno es el Peyer modelo 4000 (Motion Control) y el otro es el Zellweger Uster 900B (Spinlab). Ambos han sido integrados con los analizadores de finura y madurez de Shirley Developments (FMT III).

Los esfuerzos para mejorar los sistemas HVI continúan. Esto es especialmente cierto en el área de la resistencia de fibra y alargamiento de fibra, así como en la mejora de los materiales de calibración y técnicas de acondicionamiento. Se están examinando y adaptando nuevas mediciones a los sistemas HVI.

Tengo varias diapositivas de Zellweger Uster y de Peyer que muestran las últimas innovaciones. Estas incluyen el nuevo ZU modelo 900 automático, que está diseñado para ser operado por sólo un técnico. Este sistema puede ser adaptado a un detector de infrarrojo cercano Bran+Lubbe para la determinación de madurez y azúcar.

Peyer también ofrece el instrumento Bran+Lubbe para madurez y azúcar, así como un nuevo programa para estimar el contenido de fibras cortas, que fue desarrollado en cooperación con Cotton Incorporated. Cotton Inc. es la compañía de investigación y comercialización que representa a los cultivadores de algodón americanos. Este año la compañía Peyer comenzó la distribución de su máquina totalmente automática, el Modelo 5500, que también requiere de un solo operador.

La precisión o capacidad de repetición del sistema HVI es adecuada para la comercialización y en algunas áreas es

tan bueno o mejor que lo que se puede hacer con instrumentos de tipo de laboratorio, especialmente cuando se considera que el sistema HVI requiere sólo dos ensayos por muestra.

Abajo se muestra la precisión basada en miles de ensayos:

Longitud (pulgadas)	± .012
Uniformidad (pct)	± .800
Resistencia (g/tex)	± 1.00
Micronaire (indice)	± .100
Color (Rd)	± .700
Color (tb)	± .300
Impurezas (pct área)	± .040

Cuando se mide un conjunto de muestras en otro laboratorio, la capacidad de reproducción es como se muestra abajo:

	<u>Pct. en Tolerancia</u>
Impureza	66
Micronaire	71
Resistencia	73
Uniformidad	79
Longitud	80
Color Rd	85
Color +b	87

La tolerancia establecida para estos datos es de .02 pulgadas para la longitud; 1.0 pct para la uniformidad; 1.5 g/tex para la resistencia; 0.1 unidades micronaire; 1.0 unidades de color Rd y 0.5 unidades de color +b. La tolerancia para la impureza fue de 0.1% por área.

Los datos anteriores provienen del USDA y están basados en los ensayos de control de calidad efectuados en miles de muestras de 18 oficinas durante la cosecha del año 1992.

Como se mencionó antes, el USDA usa ahora el sistema HVI para clasificar todo el algodón de los Estados Unidos. Esto incluye los algodones Pima y Upland. Todavía usan al clasificador para dar el grado oficial, pero todo lo demás es del HVI.

Este año, 1994, el USDA hizo un cambio en la manera tradicional de describir el

grado. En el pasado, el grado ha sido siempre una combinación de color e impurezas. Dado que la combinación de color e impureza en una muestra no siempre se adapta al grado estándar, el clasificador era forzado a menudo a realizar una cierta gimnasia mental para describir apropiadamente la muestra. Por ejemplo, cuando el color era más alto que la impureza, la descripción PLUS se usaba a menudo. Cuando ocurría al revés, las palabras 'gris' y 'ligeramente gris' se usaban. Todo esto ha cambiado, ahora simplemente se describen el color y la impureza separadamente. Así tenemos ahora una designación de grado de color y de grado de impureza y gran parte del 'misterio' de la graduación del algodón se ha eliminado.

CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN EN LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

La clasificación del algodón ha cambiado drásticamente en los años recientes debido al incremento del uso del HVI.

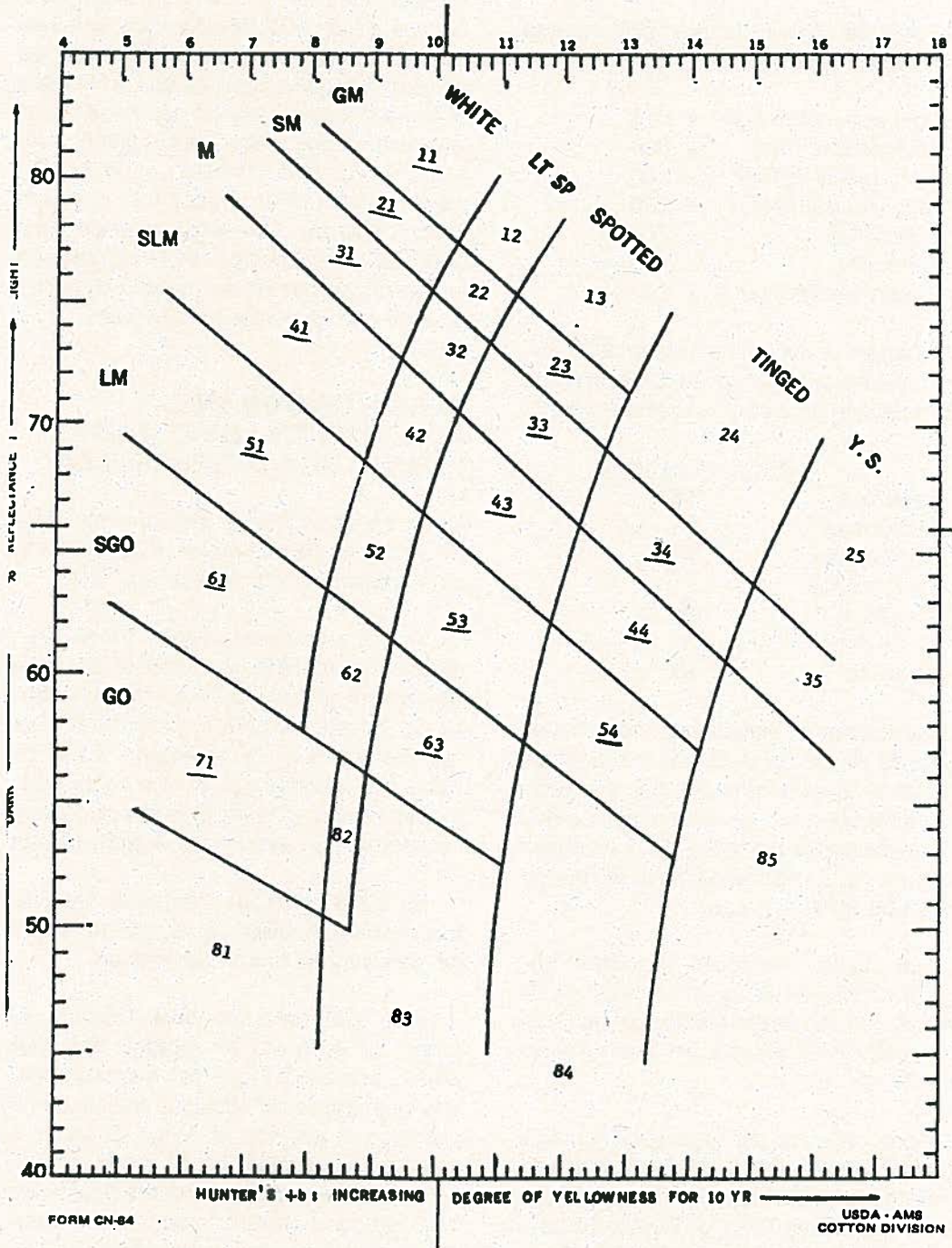
El HVI está siendo usado ahora para clasificar el algodón en todos los Estados Unidos por el Departamento de Agricultura. La longitud STAPLE y micronaire se suministra por el HVI, así como los otros datos HVI, resistencia, color e impurezas, el clasificador todavía observa el color y las impurezas y suministra el grado oficial.

En 1993 el USDA cambio el procedimiento para clasificar el algodón aunque los patrones no fueron cambiados.

Este diagrama de color muestra el rango de color de los grados Estándar USDA. Los grados que han sido subrayados están representados por una caja de 6 ejemplos mostrando el rango de color e impurezas permitidos con cada grado, estos son llamados estándares físicos, los otros grados mostrados son llamados grados descriptivos porque ellos se describen en referencia a los grados físicos.

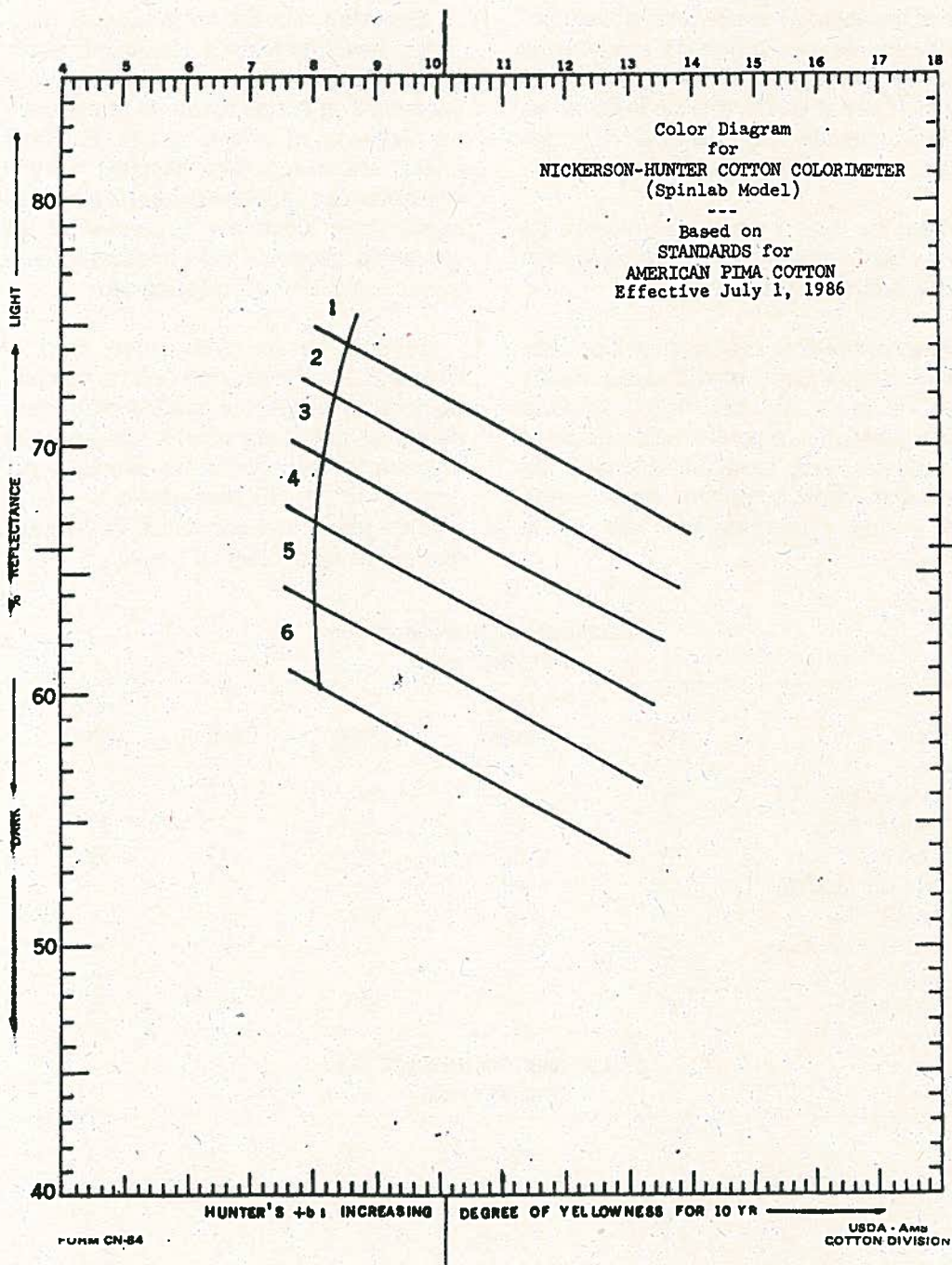
Los grados poco manchados son algodones que tienen más color que los de

Diagrama de color



ASPECTOS DIVERSOS DE LA CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN EN E.E.U.U. INSTRUMENTO HVI

Diagrama de color



grados blancos pero menos que los de grados manchados.

A medida que bajamos en color (menor reflectancia) los grados se vuelven más oscuros y también contienen progresivamente más cantidad de impurezas por esto en la cosecha del pasado año (1993-1994) el USDA decidió separar los componentes de color e impurezas y describirlos como grados separados.

Esto se hizo porque los niveles de color y de impureza no siempre se ajustan a un grado Estándar específico.

Este procedimiento libera al clasificador de seguir unas reglas complicadas siempre que la muestra no se ajustara exactamente en la combinación de color e impureza, esto también eliminaba los grados descriptivos de plus, ligeramente gris y gris y también la regla de la media.

Esta transparencia muestra los grados de color para los algodones americanos. los nombres y los números de grados no han sido cambiados.

Esta tabla muestra los grados de impurezas, estos grados de impurezas representan el mismo nivel de impureza que el contenido en los patrones de grado blanco. Además el mismo grado Estándar puede ser usado para describir color e impureza. Los grados de color e impureza pueden ser diferentes dependiendo del contenido de color y de impureza de la muestra que se está clasificando.

El sistema de graduación para el Estándar americano PIMA no ha cambiado todavía usamos 6 grados diferentes, donde el grado número 7 significa una muestra de bajo grado. Sin embargo por primera vez el USDA empezó a usar el HVI en todos los algodones PIMA igual que en los algodones UPLAND.

**U.S. COLOR GRADES OF UPLAND COTTON
EFFECTIVE 1993**

Name	White	Light Spotted	Spotted	Tinged	Yellow Stained
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

**U.S. LEAF GRADES OF UPLAND COTTON
EFFECTIVE 1993**

Leaf Grade
LG1
LG2
LG3
LG4
LG5
LG6
LG7
Below Grade LG8

CALIBRACIÓN DEL ALGODÓN

Las propiedades físicas de las fibras del algodón son altamente sensibles a las condiciones medioambientales. También la mayoría de los métodos de ensayos de las fibras del algodón son sensibles a las formas en la cual el operador efectúa el ensayo. Estos dos hechos hacen necesario para el operador contraste los resultados de su ensayo con referencias frecuentes a muestras de algodón de valores conocidos, esto permite a los operadores ajustar las maquinas y los datos del ensayo según cambian las condiciones.

El programa internacional de calibración de patrones de algodón fue aprobado por la organización patrocinadora en 1956, estos primeros patrones fueron producidos para ensayos micronaire y PRESSLEY solamente.

Las organizaciones patrocinadoras son:

Instituto Americano de Fabricantes Textiles.
Asociación Americana de Exportadores de Algodón.
Federación Internacional de Fabricantes Textiles.
Consejo Nacional del Algodón de América.
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.
Comité Permanente de Productores de Algodón de los Estados Unidos.

El Programa Internacional de Patrones de Calibración de Algodón se estableció para cumplir dos objetivos.

1. Suministrar una serie de muestras de fibras bien mezcladas sobre las que se pudieran establecer valores de ensayos fidedignos.

2. Establecer un programa de comprobaciones (ensayos circulares para que los laboratorios participantes pudieran descubrir sus propios niveles de ensayo en comparación con los de otros laboratorios del programa.

Para cumplir estas metas el comité designó a 7 laboratorios representando a cada organización patrocinadora para suministrar los datos de ensayo en cada bala y calibración para usarlos en la determinación de los valores de ensayos.

Los laboratorios actualmente designados son:

Instituto de Tecnología Textil, Virginia - Estados Unidos-
Servicios Agrícolas Unidos, Memphis -Estados Unidos-
CIRAD, Montpellier -Francia-
Bolsa Algodonera de Bremen, Bremen, Alemania-
USDA, Clemson, Carolina del Sur -Estados Unidos-
Centro Internacional Textil, Texas -Estados Unidos-
Laboratorio del Algodón, Luisiana -Estados Unidos-

Estos laboratorios llevan a cabo los ensayos requeridos sobre las balas propuestas y los datos son usados para establecer los valores del test en las balas aprobadas.

Aquellos laboratorios que participan en el programa de calibración comprando y usando los patrones internacionales son automáticamente inscritos en un programa de chequeo. Dos veces al año el USDA envía 2 muestras a los laboratorios para que sean medidas.

Cada laboratorio está identificado por un número en código. Después del ensayo los datos deben ser devueltos al USDA quien compila los datos y manda por correo un informe a cada laboratorio mostrando los datos de su ensayo en comparación con la media de los otros laboratorios. Esto da al laboratorio información relativa a como están ellos desarrollando los ensayos en relación al resto del mundo.

Hoy existen dos Clases de patrones de calibración. Una es sólo para Micronaire. La otra es para Micronaire, Pressley, Steleómetro y Fibrógrafo.

ORGANIZADORES RESPONSABLES

AMERICAN TEXTILE MANUFACTURERS INSTITUTE
 AMERICAN COTTON SHIPPERS ASSOCIATION
 INTERNATIONAL TEXTILE MANUFACTURERS FEDERATION
 NATIONAL COTTON COUNCIL OF AMERICA
 UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
 UNITED STATES COTTON PRODUCERS STEERING COMMITTEE

LABORATORIOS DESIGNADOS

INSTITUTE OF TEXTILE TECHNOLOGY, CHARLOTTESVILLE, VIRGINIA
 UNITED AGRICULTURAL SERVICES, MEMPHIS, TENNESSEE
 INSTITUT DE RECHERCHES DU COTON ET DES TEXTILES EXOTIQUES, MONTPE-
 LLIER, FRANCE
 BREMER BAUMWOLLBORSE, BREMEN, GERMANY
 U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, CLEMSON, SOUTH CAROLINA
 INTERNATIONAL TEXTILE CENTER, TEXAS TECH UNIV., LUBBOCK, TEXAS
 COTTON TESTING LABORATORY, LOUISIANA STATE UNIV., BATON ROUGE, LOUI-
 SIANA

Valores aproximados de análisis

Estándar	Origen	Micronaire Lectura	Pressley galga 0 MPSI	Pressley galga 1/8 g/tex	Stelometer galga 1/8 g/tex	Fibrografo longitud
A	American Upland	5.5	80 - 90	20 - 26	16 - 21	1.00 - 1.14
B	American Upland	4.5	80 - 90	20 - 26	< 21	< 1.00
C	American Upland	3.5	> 90	> 23	> 18	1.15 - 1.29
D	Egyptian	4.0	> 90	> 23	> 18	> 1.25
E	American Pima	3.0	> 90	> 23	> 18	> 1.20
F	Asiatic	7.0	< 80	< 22	< 18	< 1.00
G	American Upland	2.6	< 80	< 22	< 18	< 1.00
H	American Upland	6.0	80 - 90	20 - 26	16 - 21	1.00 - 1.14
I	American Upland	5.0	80 - 90	20 - 26	16 - 21	1.00 - 1.14
K	Asiatic	7.5	< 80	< 22	< 18	< 1.00

**ASPECTOS DIVERSOS DE LA CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA
DE ALGODÓN EN E.E.U.U. INSTRUMENTO HVI**

CALIBRACIÓN DEL ALGODÓN

**HIGH VOLUME INSTRUMENT
CALIBRATION COTTON**

(RAW COTTON)

AMERICAN UPLAND

Prepared and distributed by the
COTTON DIVISION
AGRICULTURAL MARKETING SERVICE
UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

	BALE NUMBER - 25,981 Short Weak (BH-3)	VALUE	STANDARD DEVIATION
AIR FLOW MEASUREMENT			
Micronaire reading	3.95		0.06
FIBER STRENGTH MEASUREMENT			
(1/8 in. gage) Grams per tex	19.3		0.8
FIBER LENGTH MEASUREMENTS			
Upper half mean length (inches)	0.886		0.010
M/UH uniformity index (percent)	78.3		0.7



CALIBRACIÓN DEL ALGODÓN

**INTERNATIONAL
CALIBRATION COTTON**

Prepared and distributed by
COTTON DIVISION
AGRICULTURAL MARKETING SERVICE
UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Tested according to the standard methods of
THE AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS

Micronaire Reading $\frac{1}{2}$	4.61	8-23
Presley Zero Gage Strength (strength-weight ratio)	7.34	
(grams per tex)	39.3	
(1,000 pounds per sq. in.)	79.3	
Presley 1/8-Inch Gage Strength (grams per tex)	21.6	
Stelometer 1/8-Inch Gage Strength (grams per tex)	17.4	
Stelometer 1/8-Inch Gage Elongation (percent)	5.9	
Fibrogaph 2.5 % Span Length (inches)	0.99	
Fibrogaph 50% Span Length (inches)	0.46	
Fibrogaph 50/25 Uniformity Ratio (percent)	46	
$\frac{1}{2}$ Based on USDA Upland Curvilinear Scale		



SPONSORED BY:

The American Textile Manufacturers Institute
The American Cotton Shippers Association
The International Textile Manufacturers Federation
The National Cotton Council of America
The United States Department of Agriculture
The United States Cotton Producers Steering Committee

RM CN-420 (4-64)

Approx. Net Wt.
1/2 pound or 225 grams

Actualmente hay 10 tipos diferentes que cubren una amplia gama de propiedades de la fibra. Hay 6 tipos de Upland, 2 tipos asiáticos (DESI), uno egipcio y uno Pima americano.

El tipo "Solo micronaire" consiste en 6 clases diferentes de algodón todas Upland americano. Estos algodones tienen valores MIKE correspondientes a los estándares A,B,C,D,E,G e I. Estos algodones se lanzaron debido a la gran demanda para usarlos en el calibrado de los instrumentos micronaire en las máquinas HVI.

Para más detalle sobre este programa refiéranse al informe sobre la materia por el USDA. Este se titula "Programa Internacional de Patrones de Calibración de algodón" y fue publicado en 1989.

INSTRUMENTO DE ALTO VOLUMEN. ALGODÓN DE CALIBRACIÓN.

Existen sólo dos patrones que se usan para calibrar los instrumentos HVI. Estos sólo son para calibrar los niveles de los ensayos de longitud y resistencia solamente. El instrumento micronaire se calibra mediante el uso de los patrones internacionales y se usan losetas para ajustar los instrumentos del color e impurezas.

Las dos balas patrón cubren el rango de los algodones Upland en el mundo. Una es etiquetada como corto/débil y la otra es etiquetada como largo/fuerte. La bala corta/débil es normalmente menor de una pulgada de longitud y por debajo de los 22 gramos TEX de resistencia.

La bala larga/fuerte está por encima de 1,12 pulgadas de longitud y tiene más de 29 gramos TEX de resistencia.

Los valores micronaire se establecen también para estos algodones, pero el nivel no está controlado. El valor de micronaire se necesita en las máquinas HVI porque esta medida tiene influencia en los

resultados de los ensayos de resistencia y se requiere para la calibración apropiada.

Como en el programa internacional las balas son ensayadas muchas veces por al menos 5 laboratorios diferentes usando máquinas de ambas marcas Motion Control y Zellweger-Uster. El valor medio y la desviación típica de cada bala se imprimen en la etiqueta.

USDA también suministra un programa de chequeo de nivel para las máquinas HVI que es similar al del programa internacional. Cada mes se mandan por correo dos muestras y los datos de los ensayos son enviados por fax al USDA, a la oficina de Memphis en Tennessee. Los datos son compilados y se le envían al cliente por correo una copia de los datos de sus ensayos comparados con los resultados medios de los otros laboratorios participantes en el programa. El coste de este programa es de 324 dólares al año para los laboratorios de fuera de los Estados Unidos.

USOS DE LAS MEDIDAS HVI

En el Centro Textil Internacional tenemos tres máquinas HVI. Son usadas primeramente para medir la calidad de las fibras de algodón para seleccionadores (Genetistas) e investigadores de otras ramas de la agronomía, tales como desmotación, recolección, patología, etc. Los datos se usan para seleccionar los mejores tipos y para descartar aquellas plantas de futuro poco prometedor. También se usan en nuestros propios programas de investigación para evaluar las fibras seleccionadas para ser usadas en cada proyecto.

El uso más importante de los datos del HVI, se da en las hilaturas.

Veamos las medidas HVI y que propiedades controlan o influyen en el proceso del hilo y del tejido.

La resistencia del hilo se considera la propiedad más importante del hilo.

Hilos fuertes hilan y tejen con pocas roturas, producen tejidos fuertes y de larga duración.

La resistencia de fibra es transferida directamente a resistencia del hilo. Mientras más fuerte sea la fibra, más fuerte será el hilo.

Una regla o guía en el hilado es que se debe tener al menos 100 fibras en la sección transversal para que se mantengan juntas apropiadamente. Dado que el micronaire es una medida del tamaño de la fibra, esta propiedad se vuelve muy importante en los hilos de números medios y finos. Con fibras anchas (alto micronaire) uno no puede obtener tantas fibras en un hilo de un tamaño dado como se puede con fibras más pequeñas (fibras de bajo Mike). Además, mientras más fibras tenga en la sección transversal de un hilo dado, más fuerte será el hilo. Por ello las medidas micronaire hacen una importante contribución a la resistencia del hilo.

Al fabricar el hilo, las fibras deben retorcerse unas con otras y enlazarse juntas. Por esto el hilo debe tener una longitud suficiente para poder hacer esto. En general mientras más largas son las fibras, más veces podrán retorcerse y más fuerte será el hilo.

Las fibras de longitud muy corta no pueden entrelazarse y contribuyen poco o nada a la resistencia de este hilo. Por esta razón, las fibras cortas son peinadas afuera por los peines cuando se manufactura hilo fino. La medida de uniformidad es una indicación del contenido de fibras cortas, y es por ello una importante propiedad para controlar la resistencia del hilo.

La uniformidad del hilo o uniformidad, indica la suavidad del hilo y la ausencia de partes gruesas y delgadas.

La uniformidad del hilo es en gran manera producto de ajustes apropiados en las máquinas, pero las propiedades de la fibra también tienen una contribución importante.

La longitud de fibra es probablemente la propiedad más importante. En general, mientras más larga es la fibra, más suave será el hilo. Esta afirmación se complica por el componente de longitud uniforme de la fibra. Las fibras cortas (aquellas de menos de 1/2 pulgada o 12 mm.) están virtualmente descontroladas en el manufacturado. En las zonas de estirado están totalmente descontroladas y tienden a agruparse causando partes gruesas en el hilo. Esta partes gruesas son también partes débiles, porque las fibras cortas no contribuyen mucho a la resistencia del hilo.

El micronaire también tiene su influencia. Una fibra inmadura tiene una pared delgada, débil y se rompe fácilmente. Los hilos hechos de algodones de muy bajo micronaire (inmaduros), son invariablemente más irregulares que aquellos hechos de algodones maduros, de alto micronaire.

Eficiencia del hilado. Las hilaturas modernas deben operar a niveles muy altos de eficiencia para poder competir en los mercados internacionales. Desde paradas de máquinas debidas a roturas del hilo o por otras razones, la baja eficiencia y los incrementos de los costes, es importante para la hilatura operar con pocas roturas de hilo o con las manos paradas de máquina posible. Básicamente, las mismas propiedades de la fibra que influyen en la resistencia del hilo son también muy importante para incrementar la eficiencia de la hilatura. el contenido de impureza es también importante si se permite que continúen en la cinta. Las partículas de impurezas, tales como hierba o corteza son delgadas y flexibles, y actúan como la fibra en el proceso de hilado, pero son débiles y confunden la apariencia del hilo y el tejido. Las partículas de impurezas se alojan en la ranura del rotor de las maquinas enend y causan rotura de fibras. Fibras más y más limpias se están convirtiendo en un importante componente para las maquinas de rotores de alta velocidad e hilaturas air-jet.

Blanqueo. El color del algodón debe ser cuidadosamente controlado para un blanqueo satisfactorio. El grado o las medidas de color se deben mantener en límites próximos si la respuesta al blanqueo va a ser consistente. Esto es un elemento crítico si una hilatura está produciendo hilo para el blanqueado y productos de punto teñidos.

Teñido. Como en el blanqueo, el color de la fibra es importante, sin embargo el ensayo micronaire como medida de la madurez, también se vuelve muy importante. Las fibras inmaduras de pared delgada no pueden aceptar suficiente cantidad de tinte para producir colores oscuros o brillantes. El valor micronaire debe ser cuidadosamente controlado en el proceso para un control consistente del color.

Neps (No teñido). Los neps no teñidos en los tejidos, son particularmente problemáticos en los colores oscuros. Un cuidadoso examen de estas pequeñas manchas de la fibra, muestran que consisten en fibras inmaduras de pared delgada. La pared celular es tan delgada que el tinte es apenas visible y aparecen blancas en la superficie del tejido.

Incluir balas de muy bajo micronaire en la mezcla, a menudo conduce a la aparición de neps no teñidos en el tejido. Donde esto es un problema, es importante para la hilatura controlar el nivel Mike de todas las balas en la mezcla, mejor que depender del valor medio de todas las balas.

USO DE HVI EN LA HILATURA.

Las hilaturas usan las máquinas HVI de dos formas. Una es para comprobar en la recepción de las balas su conformidad con las especificaciones de compra. Si los datos HVI del suministrador no están disponibles, deben medir cada bala a medida que van llegando, de manera que todas las balas en el almacén tengan disponibles los datos de HVI.

La presencia de los datos HVI en cada bala hace posible el uso de programas de ordenador para seleccionar balas para su procesamiento de tal manera que la media de todas las balas seleccionadas en cualquier momento, sea la misma de un día a otro y de una semana a otra.

Esto permite a los directores de la hilatura ajustar la maquinaria para los máximos resultados y eficiencia. Esto también asegura que la hilatura produzca un producto consistente día a día.

La base para estos programas de ordenador está en la formulación de las apropiadas ecuaciones lineales para predecir y controlar las propiedades del hilo, mediante el uso de varias combinaciones de propiedades de fibra.

La tabla muestra los pasos básicos para establecer un programa de control por ordenador en una planta textil.

INSTALAR UN PROGRAMA DE SELECCIÓN DE BALAS.

- 1) Averiguar que productos se producen.
- 2) Identificar las propiedades de fibra que son más importante controlar.
- 3) Establecer ecuaciones de predicción para estimar la calidad de los productos por las propiedades de la fibra.
- 4) Instalar un programa de selección de balas.

A - Comenzar contrastando las balas seleccionadas con productos de calidad y eficiencia de hilado 'Off Line' sin cambiar nada.

B - Seleccionar las balas con el ordenador y contrastar los resultados.

C - Modificar el programa ligeramente y ver cualquier mejora. Continuar con esto hasta lograr la mezcla óptima.

Aquí se da un ejemplo de ecuación de predicción para número de hilo X resistencia del producto. Esta ecuación se

**ASPECTOS DIVERSOS DE LA CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA
DE ALGODÓN EN E.E.U.U. INSTRUMENTO HVI**

desarrolló en el Centro Textil Internacional hace unos cinco años y parece funcionar muy bien sobre una amplia gama de tamaños de hilo.

Esta es una ecuación para hilado a rotor y otra para hilatura de anillo. Nótese que la uniformidad de longitud no se encontró que fuera significativa en la hilatura de rotor, pero si se usa en la ecuación de la hilatura de anillo.

Esta tabla muestra una serie de ecuaciones de predicción para la resistencia del hilo. Cada columna es de una diferente fuente o tipo de resistencia de hilo. Esto es, para rotura de hilo en libras, gramos o tex y si son para resistencia de madeja (lea) o rotura de hilo único.

Cualquiera de estas ecuaciones se pueden usar, pero todas deben modificarse para ajustarse a un producto particular de hilatura y de configuración de maquinaria.

**EFFECTOS DE LAS PROPIEDADES DE LA FIBRA SOBRE EL
HILO Y LA EFICACIA
DE SU PROCESADO**

Propiedad de la fibra	Calidad del hilo y tejido
Resistencia Micronaire Longitud Uniformidad	Resistencia
Longitud Uniformidad Micronaire	Uniformidad
Resistencia Longitud Micronaire Uniformidad Impurezas	Eficacia del hilado
+b amarillez Rd Reflectancia	Blanqueo
Color Micronaire Madurez	Teñido Sin teñir

**PREDICCIÓN DE RESISTENCIA DEL HILO
CSP- PRODUCTO TÍTULO RESISTENCIA**

Hilo a rotor

$$\text{Intercepción ordenadas (C)} = 382,5 + (52,26 * \text{HVI resistencia}) + (792,2 * \text{longitud})$$

$$\text{Pendiente (m)} = 44,47 - (23,96 * \text{longitud}) + (1.918 * \text{Micronaire})$$

$$\text{CSP} = \text{C} - \text{m} * \text{Nec (Número inglés)}$$

Hilo de anillos

$$\text{Intercepción ordenadas (C)} = (58,82 * \text{resistencia}) + (1550 * \text{longitud}) + (99,04 * \text{uniformidad}) - (202,3 * \text{Micronaire}) - 7714$$

$$\text{CSP} = \text{C} - 15,96 * \text{Número}$$

FÓRMULAS DE PREDICCIÓN PARA HILOS

USDA Crops reports Avg Values	zu SBr (lbs)	zu SBr (lbs)	zu SE (grams)	zu SEmN/tex	zu CSP	CTRI * Tardía CSP	Santista Brasil-CSP	USDA Crops Reports SBr
a	-412,70	-364,6	-1609,53	-41,02	-741,08	902,00	-1405,46	-414,67
(75,19) Rd	0,65	x	2,54	0,96	14,84	x	26,83	0,65
(8,56) b	x	x	x	-1,81	-27,87	x	-47,70	0,36
(3,0) Tr	x	x	x	-0,33	-5,02	x	-108,13	-0,37
(4,2) Mlc	-9,32	-9,32	-36,35	-6,37	-97,80	-85,00	-241,35	-9,32
(1,09) Len	49,37	49,37	192,54	55,11	850,89	655,32	484,46	49,37
(80,5) Un	4,79	4,79	18,56	0,98	15,19	6,66	8,60	4,74
(26,1) Str	2,90	2,90	11,31	0,53	8,24	8,60	54,68	2,90
	112	111	428	141	2075	2020	2162	108

II.9. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL ALGODÓN

ERIC HEQUET

1. LONGITUD DE FIBRA

1.1 INTRODUCCIÓN

Una de las características más importantes del algodón en rama, y probablemente la más estimada por el hilador es la longitud. A igualdad de otros factores en un hilo dado, los algodones más largos proporcionan mayor resistencia que los más cortos, y hilos más finos se pueden hilar a partir de algodones más largos. Esta es la razón por la que el valor comercial del algodón en rama está ampliamente determinada por su longitud. (Fig 1)

Otro uso de la medición de la longitud es el control de las operaciones dentro de la hilatura. El establecimiento de varias clases puede estar indicado para el hilador mediante un cuidadoso estudio del algodón en rama que ha de hilar, ello le permitirá acondicionar la maquinaria con precisión para adecuarla a las fibras que procesa.

En cualquier muestra de algodón hay una gran variación en la longitud de las fibras individuales. Estas longitudes aun procediendo de la misma fuente, - del mismo campo o de la misma planta de algodón o de la misma bala de algodón - no necesariamente son uniformes, por ello para describir una muestra de algodón en relación a la longitud de la fibra ha de tenerse en cuenta la distribución de la longitud, lo cual significa la frecuencia de ocurrencia de la longitud individual de cada fibra en la muestra. No existe una sola medida para expresar verdaderamente la longitud de un algodón, se pueden dar diferentes longitudes: longitud máxima, longitud media, longitud efectiva.etc...

Por ejemplo nosotros podemos usar (Fig 2)

- El histograma de la distribución de la longitud de fibra:

Este representa la información básica y completa de la distribución de fibra por número o por peso.

-El diagrama ordenado de fibras (por número o por peso):

Es la distribución de la longitud de fibra acumulada y corresponde a la primera integral del histograma.

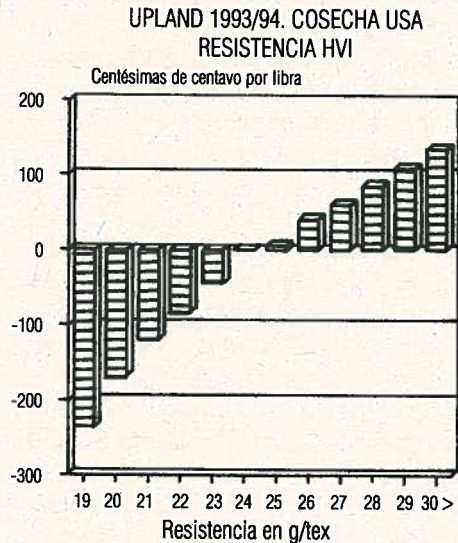
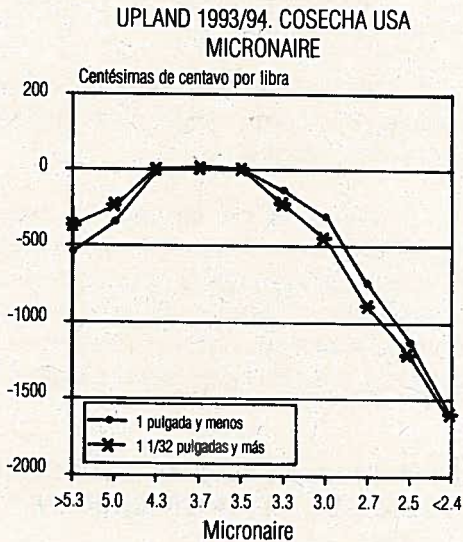
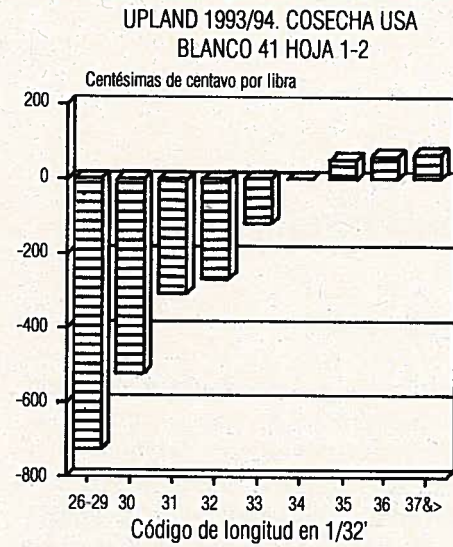
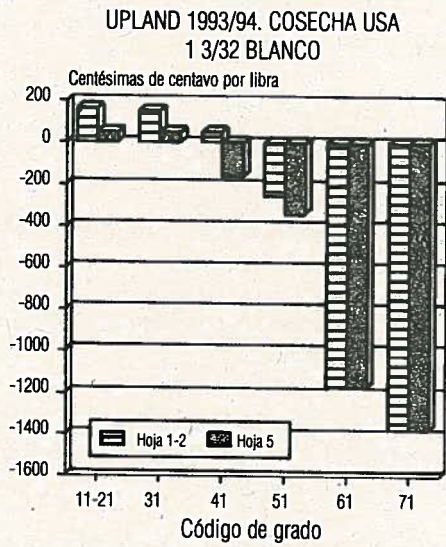
- El diagrama de distribución "span length" (longitud comprendida o subtendida): es la distribución de la longitud de fibra comprendida en un tramo de una muestra tomada al azar de un haz de fibras y corresponde a la segunda integral del histograma.

1.2. LONGITUD DE FIBRA: EVALUACIÓN COMERCIAL DE LA LONGITUD DE LA FIBRA

Para fines comerciales se ha decidido de común acuerdo o por un uso largamente establecido que una longitud particular es la más importante. Se llama la longitud de fibra "staple".

Los clasificadores establecen la longitud de fibra haciendo manualmente un haz de fibras. Este conjunto de fibras obtenido de esa manera se coloca sobre una superficie oscura para la subsiguiente evaluación de la longitud. Este método se llama el "pulling" manual. Esta caracterización se basa en la apreciación individual de la apariencia visual del haz de fibras.

Fig 1 Premios y descuentos por calidad de fibra



National Cotton Council of America

Desde luego este método es rápido y proporciona una indicación para el comerciante de algodón pero difícilmente puede decirse que sea una verdadera tipificación de la masa de algodón. En las prácticas comerciales esta longitud de fibra se acepta como la representación de la longitud del algodón pero es imposible dar una descripción que comprenda la distribución completa de la fibra con sólo un número, por esa razón, es por lo que cada vez más la práctica comercial de la clasificación de la fibra de algodón está siendo complementada por los ensayos mediante el instrumento HVI.

1.3 MEDIDA DE LA LONGITUD DE FIBRA EN LABORATORIO

Hay una amplia gama de métodos de análisis de longitud, de aparatos y de instrumentos. De una forma primaria pueden ser divididos en dos grupos:

- Instrumentos que usan el clasificador de peines.
- Instrumentos que usan barbas alineadas.

Figura 2 Distribuciones de longitud

Histograma de la distribución de longitud de fibra

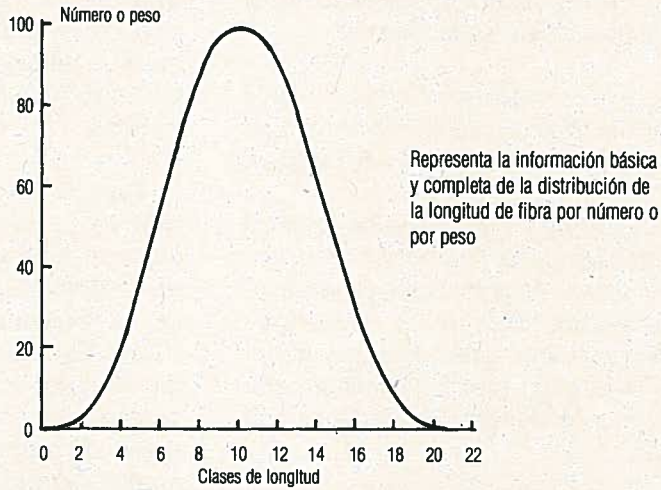


Diagrama de ordenación de fibra (ARRAY) de la distribución de longitud de fibra

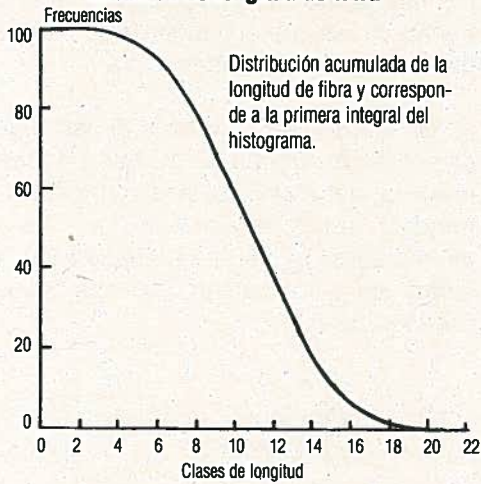
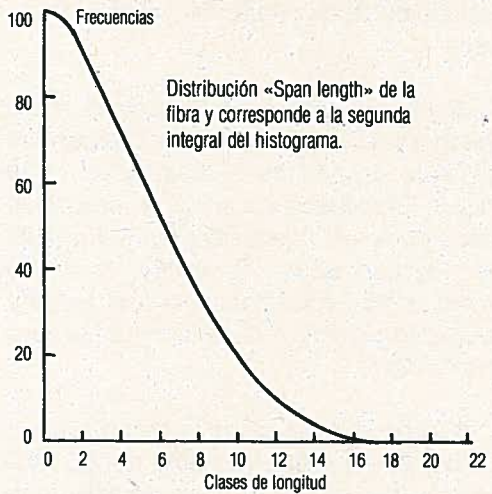


Diagrama de distribución de «Span length»



1.3.1. Instrumentos de clasificadores de peines

El método es simple y proporciona una descripción completa de la frecuencia de distribución de la longitud de fibra.

Estos instrumentos consisten generalmente en una o dos conjuntos de peines paralelos, cada uno de los cuales está provisto de agujas puntiagudas. Por ejemplo el "Sutter-Webb Sorter" tiene una doble conjunto de peines. Estos dos conjuntos están uno junto a otro y los peines de cada uno de ellos pueden ser bajados independientemente.

te. La distancia entre peines es 1/16 de pulgada para el primer peine y de 1/8 para los siguientes.

El "Sutter-Webb Sorter" un usado frecuentemente en Estados Unidos. Tres muestras representativas de 75 miligramos de algodón se paralelizan a través de los peines. Las fibras son retiradas y ordenadas en un panel forrado de terciopelo de acuerdo con su longitud. Los diferentes grupos de longitud con intervalos de un octavo de pulgada son medidos y pesados. Los resultados medios para las tres ordenaciones se calculan y se tienen en cuenta para cálculos siguientes.

Se obtienen los siguientes parámetros:

La longitud del cuartíl superior es la longitud que es superada por el 25 % de las fibras, por peso, en la muestra.

La longitud media es la longitud media de todas las fibras en la muestra según se desprende de los datos de peso y longitud.

El coeficiente de variación de longitud es una medida de la variabilidad de la longitud de la fibra en la muestra y representa la desviación típica de las frecuencias peso/longitud expresada como un porcentaje de la longitud media. A menor valor resultan más uniformes las longitudes de las fibras.

El contenido de fibras cortas es el porcentaje de fibras inferiores a media pulgada.

Existe un sistema automatizado para ordenar las fibras. La muestra de fibras es alineada a partir de sus extremos en el FL101 Fibroliner y apoyada en una pieza con agujas. Al mismo tiempo esta pieza con agujas actúa como un elemento transportador para conducir la muestra a la unidad medidora de la longitud de fibra del AL101.

El AL101 examina la muestra paso a paso y forma grupos de fibra de 2,5 milímetros (los grupos de fibra pueden también ser formados para medidas de longitud de fibra de 5 milímetros). Dependiendo de la opción del programa pueden medirse longitudes de fibra de hasta 70 milímetros o hasta 280 milímetros.

El principio de medida se basa en la forma de cuña de la muestra de fibra que debido al mayor número de fibras cortas en el extremo alineado de la muestra, recibe siempre una mayor masa hacia el pie de las fibras. La capacitancia de la zona de medida es proporcional al volumen de la muestra. Se supone restrictivamente que todas las fibras del conjunto del análisis presentan el mismo grado de finura.

1.3.2. El fibrógrafo

El fibrógrafo es un instrumento fotoeléctrico para medir la longitud y la distribución de la longitud de las fibras en una muestra de algodón. Su uso está generalmente dirigido al algodón en rama y a sus mechas.

Para obtener la longitud y la distribución de la longitud de una muestra de algodón el fibrógrafo se apoya en la teoría establecida originalmente por Hertel, de la Universidad de Tennessee, en 1.940. Este método define la selección de las fibras de la población total y presenta este espécimen de prueba en forma de barba. Esta barba, cuando se analiza matemáticamente da toda la información que se contiene en la curva de frecuencia de longitudes y es, de hecho, la integral segunda de la curva de frecuencia de longitudes.

El instrumento básico desarrollado por el doctor Hertel ha sufrido un cierto número de modificaciones dirigidas a mejorar tanto el instrumento en sí mismo como la calidad, cantidad y velocidad de información que se puede obtener de él.

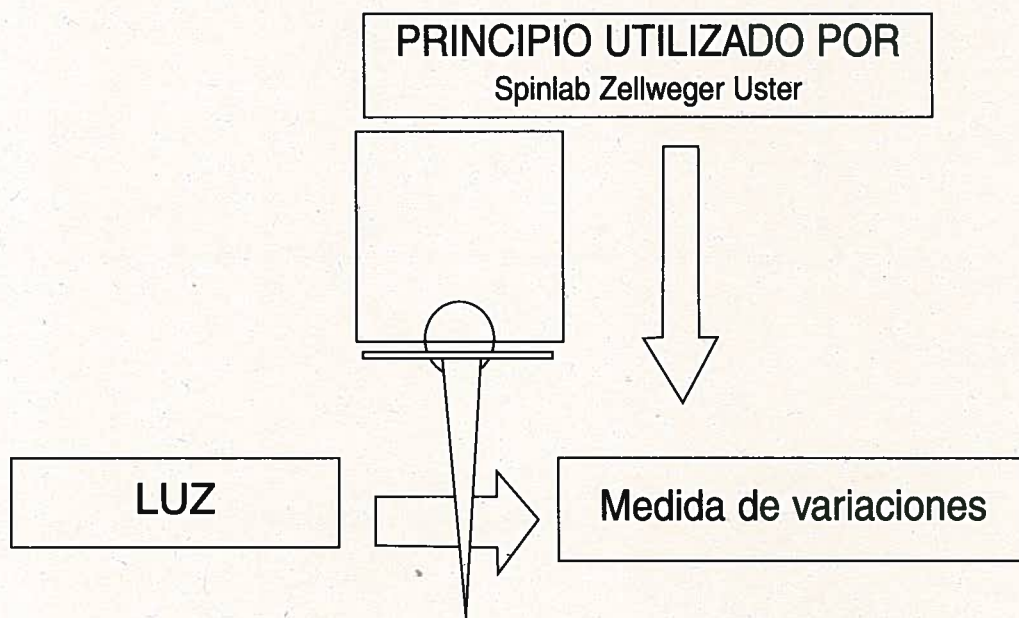
1.3.2.1. El Fibrógrafo primitivo: sus principios

El principio del fibrógrafo es muy simple. (Fig 3). Los especímenes de ensayo, que se preparan con fibras de algodón paralelizadas, son manejados con unos peines especiales que se colocan en la máquina, de tal forma que el algodón está sobre una ranura estrecha y larga. Las muestras son repasadas por una lámpara tubular larga. La variación de densidad de las diferentes longitudes de fibra se registran por el instrumento en forma de un tipo especial de curva de frecuencia de longitud; trazada con tinta sobre una pequeña tarjeta. El último modelo de este tipo (Servo-fibrógrafo) trazaba esta curva desde un octavo de pulgada. Esta curva se llama el fibrograma.

Antes de medir y después de colocar los peines, las fibras son cepilladas a fondo hacia abajo para quitar las fibras perdidas y asegurarse de que están paralelizadas. La luz de una lámpara tubular fluorescente pasa primero a través del haz de fibras y después a través de la ranura. Detrás de la ranura hay células fotoeléctricas. La luz incidente en estas células genera electricidad, la cual es transmitida al galvanómetro. La corriente así producida varía con el espesor de las partes iluminadas del conjunto de fibras. Esta corriente deflecaría el galvanómetro si el circuito eléctrico no estuviera equilibrado por una corriente igual y opuesta,

provocada por la luz de una pequeña lámpara dentro del instrumento. Esta luz incide en una segunda célula fotoeléctrica. La lámpara está fijada sobre un plato que tiene en su lado derecho una pequeña tarjeta registradora. Cuando gira la rueda del lado izquierdo un lápiz registra la longitud de la fibra en vertical. Al mismo tiempo el botón del lado derecho gira para conservar las agujas del galvanómetro en cero; según este botón gira, se traza una línea sobre la tarjeta mostrando cuánta luz pasa a través del algodón y alcanza la célula fotoeléctrica mientras la muestra atraviesa a través de la luz de la lámpara fluorescente.

Figura 3. Principios del fibrógrafo.



1.3.2.2. El Servo-fibrógrafo

En los modelos originales del fibrógrafo la fibra solamente era examinada desde un cuarto de pulgada de los peines. En los modelos del Servo-fibrógrafo las fibras en cambio se examinaban desde 1/8 de pulgada de los peines.

Ambos, el original y el Servo-fibrógrafo

trazaban una curva sobre la que se obtenían los valores de la longitud de fibra en la muestra, pero el Servo-fibrógrafo trazaba la curva automáticamente, haciendo innecesario manipular los botones. Un mecanismo especial del Servo-fibrógrafo está ajustado de tal forma que el movimiento de los peines y el desplazamiento lateral del registrador se realiza mecánicamente.

Desde la curva llamada fibrograma la información se toma dibujando tangentes a la curva.

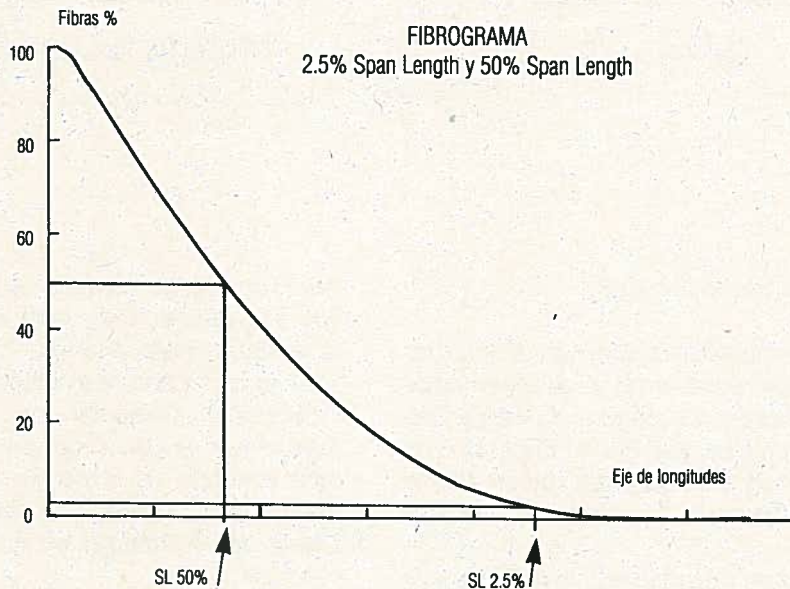
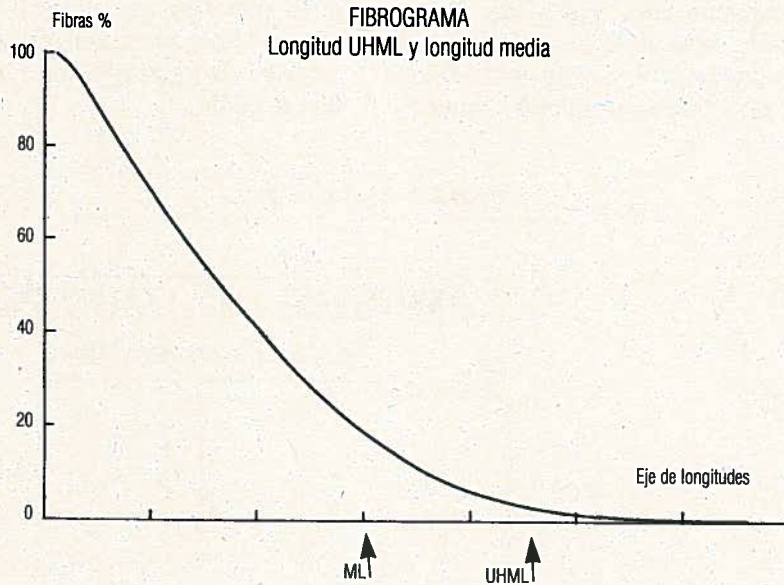
de todas las fibras cuya longitud es mayor que 1/4 de pulgada.

Pueden obtenerse las siguientes medidas: (Figura 4)

Longitud media de la mitad superior. (Upper half mean length). UHM : la media de la longitud de la mitad (por peso) de la población original que comprende las fibras más largas.

Longitud media: la media de la longitud

Figura 4. Información que se obtiene del fibrograma



1.3.2.3. El fibrógrafo digital

El fibrógrafo digital ha sido diseñado por spinlab para mejorar los modelos anteriores en los siguientes aspectos:

Elimina el error del operador asociado al dibujo de la tangente en el fibrograma.

El valor de la longitud se puede leer en indicadores digitales.

Proporciona una operación más rápida que los anteriores instrumentos de medidas de longitud.

El fibrógrafo digital no da la longitud media ni la UHM como hacían los modelos anteriores. Se ha establecido un nuevo concepto de longitud: la "span length" (longitud subtendida) que es, como ya se ha expresado, aquella longitud que un cierto porcentaje de fibra de la población original tendría cuando fuera tomada al azar y ordenada según su longitud.

Así, el 2,5 % Span Length es la longitud que tiene el 2,5% de las fibras cuando se cogen al azar y son ordenadas según su longitud.

El fibrograma es básicamente una representación de los diversos Span length en una población de fibras. La ordenada de un punto del fibrograma da el número relativo de fibras comprendidas en la distancia representada por la abscisa en ese punto.

El fibrógrafo anterior y el servo-fibrógrafo daban datos sin tener en cuenta las fibras más cortas de 1/4 ó 1/8 de pulgada. Cuando se diseñó el fibrógrafo digital 1/8 de pulgada se consideró demasiado cercano al diente (lo que provocaba un efecto en la densidad óptica) y el 1/4 como comienzo era demasiado lejano para dar una indicación de las fibras cortas. Por ello se convino en que 0,15 pulgadas debería elegirse como el punto 100% para Span Length.

Los principales datos obtenidos con estos instrumentos son:

- El 50% span length, que tiene, a diferente nivel, una correlación definida con la longitud media.

- El 2,5% span length, que se corresponde con la longitud comercial del clasificador.

-La relación de uniformidad se expresa como la relación $(50\% SL/2,5\%SL) \times 100$

Para un espécimen de prueba en el que todas las fibras sean de la misma longitud, la relación de uniformidad calculada usando 50 y 2,5 % SL en las condiciones óptimas daría:

$$\text{Relación de uniformidad} = (0,500 L / 0,975 L) \times 100 = 51,28\%$$

donde L es teóricamente la longitud de fibra; esto sería correcto siempre que el examen óptico comenzara al principio de la línea de pinzamiento de la fibra.

Desde un punto de vista práctico, sin embargo, el Fibrógrafo digital empieza a examinar a 3,81 milímetros. La relación debería entonces ser modificada como sigue: (Figura 5)

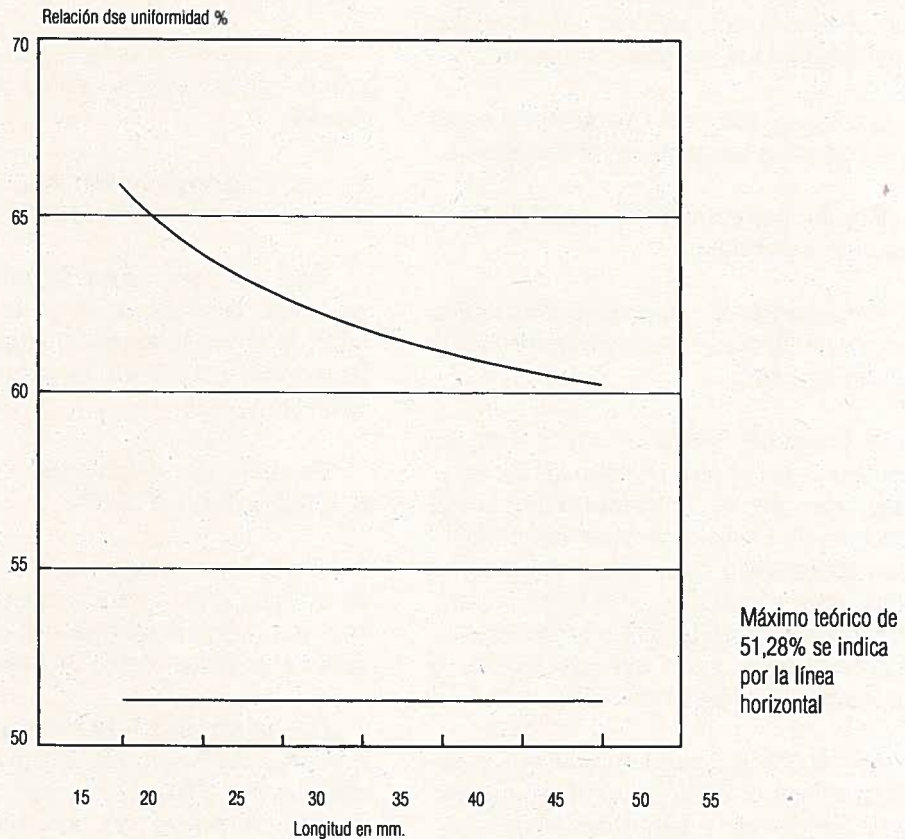
$$\text{Relación de uniformidad} = (0,500 (L - 3,810) + 3,810) / (0,975 (L - 3,810) + 3,810) \times 100 = (0,500L + 1,905) / (0,975 L + 0,095) \times 100$$

2. RESISTENCIA DE FIBRA Y ALARGAMIENTO

2.1. INTRODUCCIÓN

La medición de la resistencia de la fibra es importante a causa de las significativas relaciones que hay entre la resistencia de la fibra y la resistencia del hilo y porque los algodones con resistencias más altas pueden soportar manejos mecánicos más vigorosos que los algodones con resistencia más baja. Los algodones con resistencia más alta pueden ser sometidos, sin sufrir excesivo daño, a tra-

Figura 5. Longitud de fibra y máxima relación de uniformidad obtenidas a partir de las medidas de la barba de fibras del fibrógrafo digital.



tamientos de limpieza relativamente fuertes, para eliminar las materias extrañas y obtener rápidamente el grado de apertura o separación entre fibras, necesario para realizar la transformación en hilo. La resistencia de la fibra está relacionada con el procesado de los desperdicios y varios otros parámetros del proceso importantes para los hiladores.

Se pueden realizar ensayos sobre una única fibra. La mayor parte de ellos son métodos muy lentos y que requieren muchas horas de mano de obra por muestra para obtener valores medios precisos.

Se han diseñado diferentes instrumentos para realizar los análisis de resistencia sobre una sola fibra.

- La máquina Instron. Con esta máquina se puede hacer una excelente determi-

nación de la resistencia y alargamiento de las fibras individuales (o cintas). Es una máquina cara y complicada que trabaja bajo el principio de galgas de estirado y proporciona curvas carga/alargamiento por medio de un registrador después de amplificación electrónica.

- El Uster MANTIS (solamente prototipo)

2.2. EL ANALIZADOR PRESSLEY

Uno de los métodos mejor conocidos de haz plano para determinar resistencia es aquel que usa el analizador Pressley.

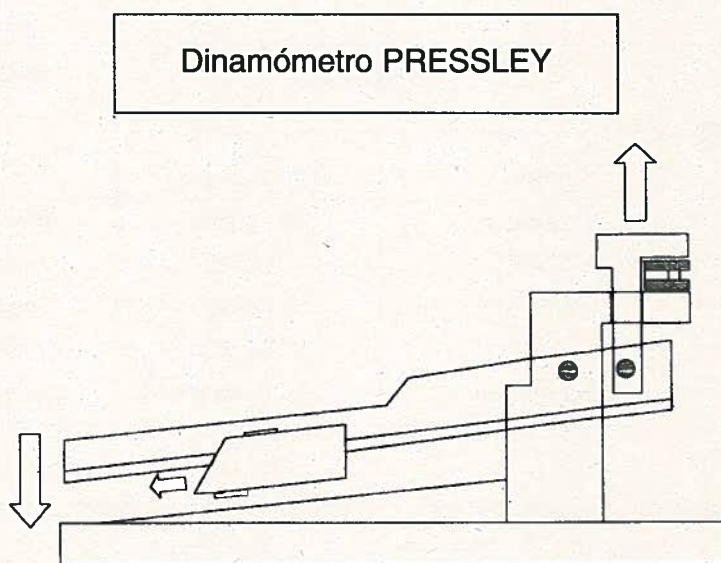
Para realizar el análisis, el algodón se peina a mano y las fibras son paralelizadas en forma de una cinta plana y luego colocadas en un dispositivo de mordazas para hacer la rotura.

Las fibras sobresalientes se cortan, por lo que las mordazas contienen un haz de fibras todas ellas de la misma longitud.

El instrumento Pressley (Figura 6) consiste esencialmente en un brazo de balanza apoyado. Una mordaza se inserta en la ranura que hay en la base del instrumento. La otra mordaza en la ranura del lado más corto del brazo de palanca. El lado más largo de dicho brazo está ligeramente inclinado. Una pesa gruesa que rueda libre-

mente se suelta sobre el brazo inclinado a lo largo de una longitud suficiente para romper las fibras cogidas en las mordazas en el otro extremo del brazo de palanca. Cuando el haz de fibras se rompe, las mordazas se separan y la pesa se detiene automáticamente. La fuerza requerida para romper las fibras se lee sobre el brazo de palanca con una aproximación de un décimo de libra. Las dos mitades del haz de fibra se pesan conjuntamente en una balanza con sensibilidad de un miligramo.

Figura 6. Principio de Pressley.



2.2.1. Métodos de expresión de los resultados

El Índice Pressley (algunas veces llamado el índice de resistencia)

$$P.I. = \frac{\text{Carga de rotura en libras}}{\text{Peso del haz en miligramos}}$$

- La resistencia a tracción (en miles de libras por pulgada cuadrada).

El resultado puede darse en resistencia a tracción, expresada en miles

de libras por pulgada cuadrada. La siguiente fórmula se usa para convertir el Índice Pressley en resistencia a tracción:

$$\text{Resistencia a tracción} = 10.8116 \times P.I. - 0.12$$

- La resistencia a tracción en gramos por Tex.

Con la introducción del sistema Tex es más conveniente para conseguir la tipificación de los ensayos textiles usar gramos /tex como unidad de resistencia por unidad de densidad lineal.

La resistencia a tracción en gramos/tex puede ser expresada como:

$$\frac{\text{carga de rotura en gramos}}{\text{densidad lineal (10}^{-8} \text{ gr./cm)}} \times 1000$$

La anchura de las dos galgas pressley es de 1.18 cm, considerando una libra igual a 453.6 gramos, la transformación apropiada es:

$$\text{Resistencia a tracción} = 5.36 \text{ P.l}$$

(*) Tex es el peso en gramos de 1000 metros de hilo. Militex es 1/1000 tex; es el peso en 10⁻⁸ de 1 cm de fibra.

La densidad lineal se expresa en términos de unidades Tex, como gramos de peso por kilómetro.

Una fibra de masa por unidad de longitud H (en 10⁻⁸ gr./cm) tiene un densidad lineal de H militex.

Los datos del cuadro siguiente ayudan a la interpretación de los datos de ensayo y sirven para facilitar la comparación entre algodones. (Relaciones usadas en CIRAD)

Índice Pressley	Tenacidad		Relación
	g/tex	1000 lb/pulg. ²	
8.8 y más	47 y más	95 y más	muy fuerte
8.0-8.8	43-47	86-95	fuerte
7.1-7.9	38-42	76-85	normal
6.1-7.0	33-37	66-75	débil
6.0 y menos	32 y menos	65 y menos	muy débil

2.2.2. Cálculo de los resultados del análisis

Los resultados se basan en seis roturas para cada muestra cuya media da un valor representativo. Este valor se ajusta a un nivel estándar de los resultados de las pruebas sobre algodones testigos. Se determina así un factor de corrección para eliminar el factor humano y la variación que pueden presentar las fibras cogidas entre las mordazas.

$$\text{Factor de corrección} = \frac{\text{Valor del control estándar.}}{\text{Valor del ensayo del control}}$$

El valor representativo de cada muestra se multiplica por este valor de corrección y el resultado se adopta como medida de la resistencia.

2.2.3. La rotura a galga 1/8 de pulgada

El análisis del haz de fibra descrito en la sección anterior se realizó sin ningún espacio entre las mordazas (galga 0). Desde hace varios años el ensayo Pressley se realiza con un espacio entre galgas de 1/8 de pulgada (Galga 1/8).

El procedimiento de análisis es el mismo que se ha descrito anteriormente excepto que una placa espaciadora (de 1/8 de pulgada de grueso), se coloca entre las mordazas.

Calculando los resultados del análisis, la Relación Pressley (no confundir con el Índice Pressley) se obtiene dividiendo la resistencia en libras del espécimen por su peso en miligramos y entonces ajustando el cociente a un nivel estándar del resul-

tado obtenido con los ensayos de los algodones testigos.

Por experiencias el Dr. Hertel ha demostrado que el sitio más débil de una fibra de algodón se encontrará probablemente a lo largo de un segmento de 1/8 de pulgada a lo largo de la misma. La rotura galga 0 indica que la fibra de algodón pueden tener una cierta resistencia pero no indica cómo son de débiles. Es la debilidad la que puede causar dificultades en el proceso de hilatura, no la resistencia, por ello el resultado de rotura a galga 1/8 está relacionada más estrechamente con la resistencia del hilo que los resultados a galga 0.

2.2.4. Estudio crítico del analizador Pressley

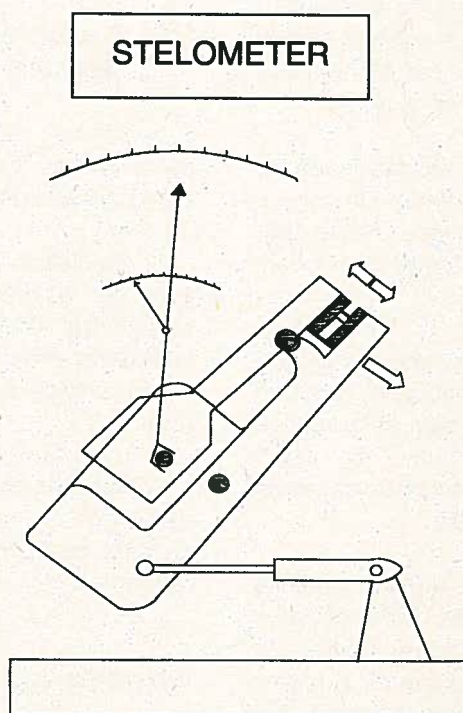
Es una realidad que el analizador de resistencia Pressley es criticable. Es fácil ver que la pesa que corre por la palanca

inclinada ligeramente tiene una velocidad uniformemente acelerada; se desplazaría desde la lectura de 5 libras a la de 20 libras en un segundo o menos cuando el instrumento está en buenas condiciones. Por ello esta velocidad (y la correspondiente energía cinética) cuando la ruptura del haz de fibra, no es la misma cuando el peso se detiene al principio o al final del brazo de palanca.

2.3. EL STELOMETER

El Stelometer mide la resistencia de la fibra de algodón y el alargamiento. Los resultados de los análisis se obtienen simultáneamente usando una muestra y observando directamente la lectura en las escalas. Se prepara un haz de fibras plano, del tipo de la muestra para el Pressley, en un tornillo especial que permite al operador hacer la prueba sin tocar el algodón con la mano.

Figura 7. Principios del Stelometer



Técnicamente el Stelometer es un rompedor de fibras del tipo de péndulo. Sus características más importantes se ilustran en la figura 7.

Hay un péndulo de carga montado en un brazo de palanca en voladizo en un punto de apoyo. El brazo de palanca se carga de tal manera que está horizontal en su posición de reposo. Cuando el brazo de palanca se suelta es controlado por un amortiguador de aceite graduable que permite aplicar una relación constante de carga a la muestra. El péndulo está suspendido en tanto que gira sobre su centro de gravedad, ello elimina el efecto de inercia en el proceso de carga en la muestra.

El espécimen de prueba se monta entre un par de mordazas Pressley que se insertan en ranuras del brazo de palanca y del péndulo. Cuando el brazo de palanca se suelta desde su posición aproximadamente vertical, gira obligando al péndulo a girar también. Esta rotación produce un incremento de la tensión en la muestra montada para su análisis. Esta tensión es indicada por una punta detectora que mueve un índice. Cuando la muestra se rompe, el péndulo escapa de la sujeción de la punta y la carga de ruptura puede ser leída directamente sobre el indicador en una escala graduada de 2 a 7 kg.

Hay una segunda escala graduada de 0 a 40% para el alargamiento. Un segundo índice marca el incremento en porcentaje de separación de las mordazas, bajo carga.

La relación de carga puede ser ajustada por medio del amortiguador. El movimiento se ajusta para que el brazo de palanca se mueva de 2 a 7 kg. en 5 segundos dando una relación de carga de un kilogramo por segundo.

Se ha diseñado un tornillo especial para manejar las mordazas del Pressley y evitar tocar las fibras con los dedos. La muestra se toma de un peine de fibrógrafo que sirve para paralelizar y mezclar las

fibras. Se toma una pequeña cantidad de fibra de un peine con el clip de muestras, la muestra es estirada a través de los dientes del peine varias veces para alinear las fibras y retirar las sueltas. Las fibras se colocan entonces en el tornillo a través de las mordazas y un muelle pretensiona las carga con una tensión de 100 gr. Un muelle de torsión asegura el apretado uniforme de las mordazas a un par de 8 libras por pulgada.

Los extremos de la muestra se cortan entonces con un cuchillo especial y las mordazas se colocan en el instrumento. El brazo de palanca se suelta presionando un testigo y el resultado se lee sobre las escalas. Roturas de menos de 3 kg. deben rechazarse.

Los dos mitades rotas de la muestra se retiran entonces y se pesan en una balanza de una precisión de una décima de miligramo.

Los ensayos pueden ser realizados a galga 0 ó 1/8; la cabeza del instrumento está diseñada para aceptar mordazas con o sin espaciador.

2.3.1. Cálculo de la tenacidad y el alargamiento

- Número de pruebas: Deben romperse al menos seis haces planos de fibra para cada muestra de laboratorio.

- Precisión: El error de muestreo al azar de la media de seis pruebas es menor del 3%. La máxima diferencia aceptable entre resultados debería ser de 1.5 en unidades de gramos/tex de tenacidad.

- Resistencia: La tenacidad es igual a la relación de la fuerza de rotura y la masa de fibra multiplicada por la longitud de la muestra.

$$\text{Tenacidad (gr./tex)} = \frac{\text{Fuerza de rotura (kg)}}{\text{Masa de fibra (mg)}} \times 15.0$$

La resistencia de rotura puede ser expresada en resistencia a tracción en miles de libras por pulgada cuadrada (1000 P.S.I. ó 1000 lbs/in²)

$$1000 \text{ P.S.I. (galga-1/8)} = \text{Tenacidad (gr./tex)} \times 32.204$$

Se puede señalar que siendo gr. /tex una unidad internacional de tenacidad, es mucho mejor usarla que la unidad de resistencia a tracción en miles de libras por pulgada cuadrada.

Para evitar el error del operador es necesario corregir los resultados del estelómetro por comparación con algodones de prueba estándar. Para cada conjunto de roturas se debe calcular y aplicar un factor de corrección a los resultados medios.

Valores para Tenacidad a galga 1/8	
Más de 25.0 g/tex	algodones excepcionales
21.5 - 25.0	muy fuerte
20.0-21.5	fuerte
18.5-20.0	normal
Menos de 18.5	débil

- Alargamiento: la escala de alargamiento mide la extensión del espécimen de prueba en las mordazas a 1/8 de pulgada en el momento de rotura.

Valores para alargamiento	
Más de 10	muy bueno
9-10	bueno
8-9	bastante bueno
7-8	normal
Menos de 7	pobre

2.4. COMPARACIÓN DEL PRESSLEY Y EL STELOMETER

Como se ha indicado el Pressley es criticable a causa de que la velocidad de su pesa no es constante. En el Stelometer el ajuste del amortiguador da una relación de carga constante.

La rotura del Pressley se hace en menos de un segundo para una lectura de brazo de palanca de 15 libras (o aproximadamente 7 kg).. La rotura del Stelometer se hace en 7 segundos para 7 kilos. Así las relaciones de carga son:

- Pressley: sobre 5 a 7 kg/seg
- Stelometer: 1 kg/seg.

El Dr. Hertel ha hecho un estudio para investigar los diversos niveles de relación de carga en la gama de 1 kg a 5 -7 kg y ha encontrado que hay una variación del 8% de aumento debido a la relación de carga y de un 8% para el patinado del instrumento .Por encima de este rango la variación total es de más del 20%.

Según Lord, en comparación a nivel de galga 0, el instrumento Pressley da resultados un 6% más altos que el Stelometer cuando el ensayo de fibra se prepara a mano y del 12% más alto que el Stelometer cuando se prepara por medio del instrumento de carga con muelles.

No es recomendable comparar resultados del Pressley galga 0 y el Stelometer porque estos instrumentos con fundamentalmente diferentes. El Pressley será cada vez menos utilizado y se espera que el Stelometer se extenderá ampliamente en el mundo textil.

3. LOS PATRONES DE CALIBRACIÓN DE ALGODÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

El sistema actual para calibrar los instrumentos que se usan en la medición de

las características tecnológicas de la fibra de algodón son los siguientes:

- Standard ICCS (patrón de calibración internacional de algodón) usados para calibrar los instrumentos tradicionales (fibrógrafo, Pressley galga 0, Pressley galga 1/8, Stelometer y Fibronaire) Hay diez tipos de algodones ICCS, todos cardados, que cubren una amplia gama de características tecnológicas (Figuras 8 a 11). Con ellos es casi siempre posible encontrar dos patrones de algodón que abarquen la muestra que se analiza. Las correcciones aplicadas al análisis del algodón se determinan por interpolación.

- Patrón ICCS Mike Only (patrón de calibración internacional de algodón solamente para micronaire). Son algodones usados para calibrar el fibronaire y el micronaire HVI. Están disponibles seis tipos diferentes que también presentan un amplia gama de valores micronaire. Estos son patrones de algodón internacional cardados.

- Patrones HVI-CCS (patrones HVI para calibración de algodón) Son algodones usados para calibrar las líneas de HVI Zellweger y MCI. Estos patrones de calibración son usados para calibrar las longitudes ML y UHML y la resistencia al nivel Pressley galga 1/8. Estos son algodones en rama de los cuales solamente hay dos tipos: corto y débil - largo y fuerte.

El consumo anual de patrones de algodón (Fig. 13 a 15) muestra que el consumo fuera de los E.E.U.U. se ha estancado y que ha caído fuertemente para la División de Algodón del Departamento de Agricultura de los EEUU. Paralelamente ha habido un considerable incremento en el consumo del patrón ICCS Mike Only y de los patrones de algodón HVI en los EEUU.

El consumo fuera de los EEUU ha permanecido muy bajo a pesar del considerable incremento del HVI. La tabla nº 1 muestra que la relación cantidad de patrones usados/ número de HVI, es muy baja fuera de los EEUU.

3.2. LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS PATRONES ACTUALES ICCS

VENTAJAS

Los algodones ICCS son patrones internacionales.

Ellos cubren las características tecnológicas en 5 máquinas diferentes.

El rango de características tecnológicas medidas es muy amplio.

DESVENTAJAS

Se reconoce que las líneas HVI no deberían ser calibradas con algodón cardado.

Figura 7. Sistema existente de calibración de instrumentos

ICCS	ICCS solo Mike	HVICC
Usados para: Instrumentos tradicionales	Usados para: HVI, Fibronaire	Usados para: HVI
Algodón cardado	Algodón cardado	Algodón cardado
10 tipos	6 tipos	2 tipos
Internacional	Internacional	Internacional
Medidas Longitud Resistencia (T1, P0, P1/8) Alargamiento Micronaire	Medidas Micronaire	Medidas Longitud medida Resistencia (Nivel P 1/8)

El consumo de patrones HVI ha aumentado 70 veces en 10 años (1.981 - 1.991) mientras que los patrones ICCS han caído a cerca de la mitad en el mismo período.

Si se mantiene el rango actual de los patrones ICCS y si añadimos los valores HVI a los valores convencionales el trabajo requerido para confeccionar valores standard para estos algodones excedería considerablemente las posibilidades actuales de los laboratorios nominados y el coste de esa operación resultaría prohibitivo.

3.3. LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS PATRONES ACTUALES HVI -CCS

VENTAJAS

Su precio de coste es más bajo que el de los algodones ICCS cardados.

DESVENTAJAS

Estos patrones no son internacionales.

Se usan para calibrar la longitud y la resistencia de las líneas HVI pero el micronaire es calibrado con los algodones ICCS para micronaire solamente. Esto puede llevar a confusión.

La gama de características técnicas disponibles es muy estrecha (fig 9 a 12). Las curvas de calibración (calculadas usando los dos patrones disponibles) son teóricamente válidas solamente para algodones cuyas características tecnológicas están dentro de los valores de los patrones del algodón. Sin embargo es frecuente el caso de que haya algodones que caen fuera de estos límites. ¿Cuáles son las consecuencias considerando la calidad de los resultados obtenidos?

La resistencia de fibra se expresa a nivel Pressley 1/8, pero numerosas compañías fuera de EEUU están acostumbradas a usar el nivel Stelometer, y para

mantener este nivel, calibran su HVI usando los patrones ICCS. Nosotros medimos los valores Pressley 1/8 y Stelometer de 104 análisis de prueba llevados a cabo por el USDA. La relación entre la resistencia media HVI obtenida en los laboratorios participantes (calibradas usando los patrones USDA) y el valor Pressley 1/8 (fig. 20) fue excelente ($100 \times R^2 = 92,2\%$). El valor medio Pressley 1/8 estuvo aproximadamente igual al valor HVI (1.01). La relación entre la misma resistencia HVI y la resistencia Stelometer (Fig 21) fue un poco menos buena que con el Pressley 1/8 ($100 \times R^2 = 85,9\%$). El valor medio HVI fue 1.23 veces el valor Stelometer. Hubiera sido interesante expresar la resistencia HVI a la vez a nivel Pressley 1/8 y a nivel Stelometer.

La longitud se expresa en UHML y UI mientras que es expresada como "span length" en el sistema internacional. Pero a causa de que la línea HVI produce un fibrograma, sería posible obtener valores de longitudes simultáneas expresadas en ambos sistemas. Se debe señalar que cuando nosotros estudiamos 2000 muestras en una línea Zellweger, obtuvimos un coeficiente de correlación de 0.988 entre ML y UHML. Otras 2000 muestras en la misma línea dieron una correlación entre 50% "span length" y 2,5% "span length" de 0,733. Se puede, pues, razonablemente suponer que la información proporcionada por los dos sistemas es diferente y no equivalente como considera la distribución de las longitudes obtenidas.

3.4. CONCLUSIÓN

Es evidente que el sistema actual de calibración en el que coexisten los patrones internacionales y los patrones USDA conducen a una situación confusa. Esta situación es inconveniente para todos y un nuevo sistema internacional de calibración debe ser desarrollado tan pronto como sea posible.

Figura 8. Intervalo ICCS para micronaire.

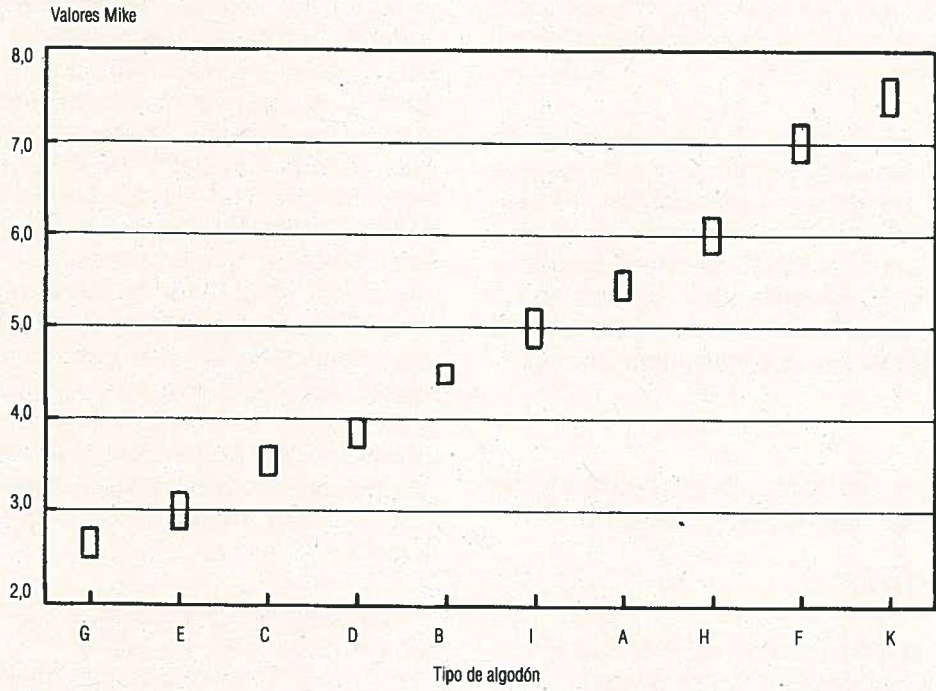


Figura 9. Intervalo ICCS para 2,5% SL.

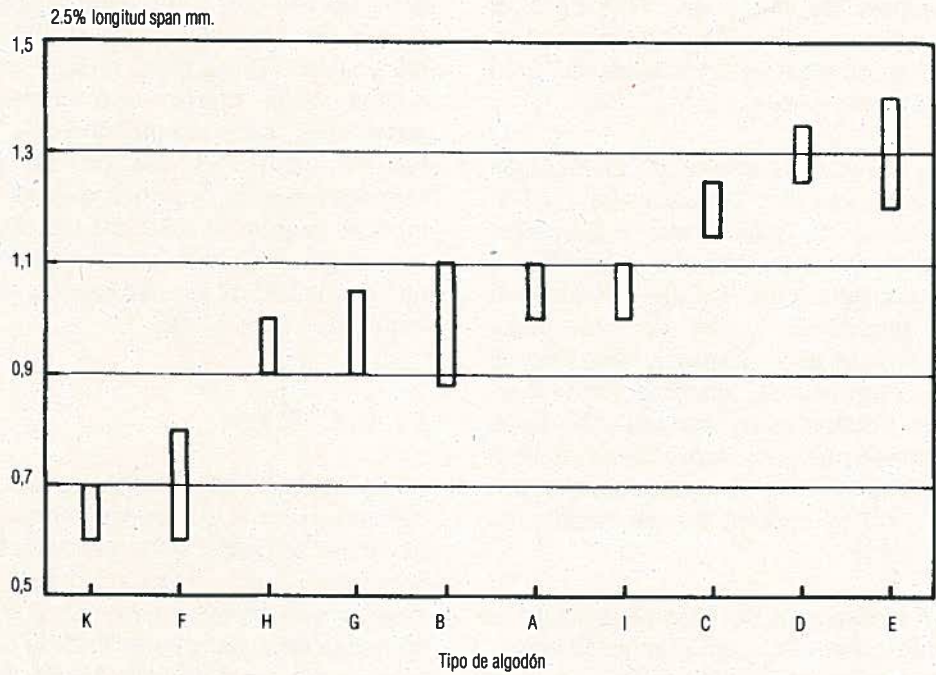


Figura 10. Intervalo ICCS para stelometer

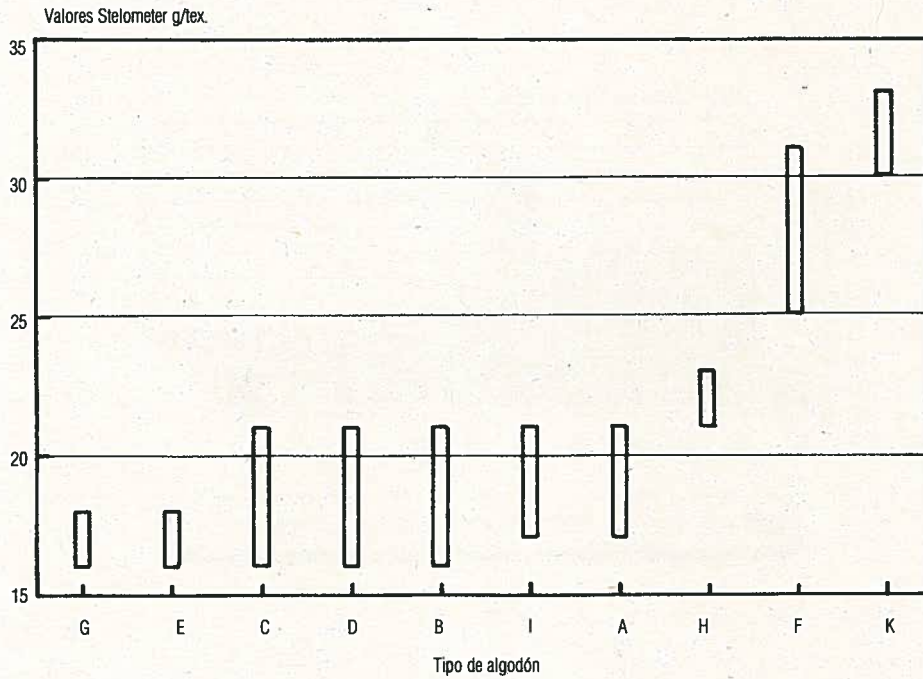


Figura 11. Intervalo ICCS para pressley 1/8.

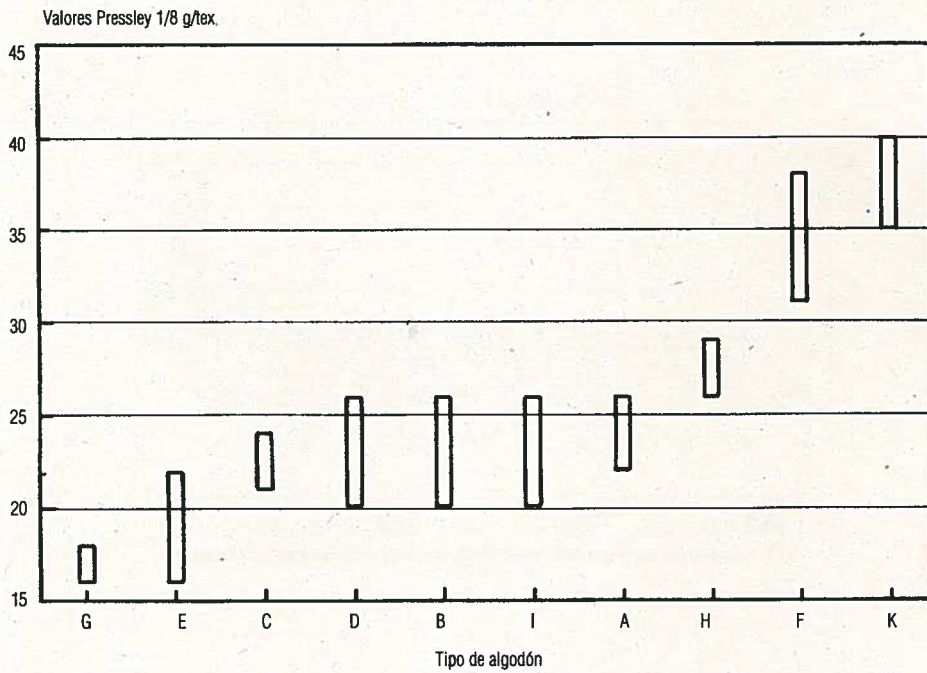


Figura 13. Consumo anual ICCS.

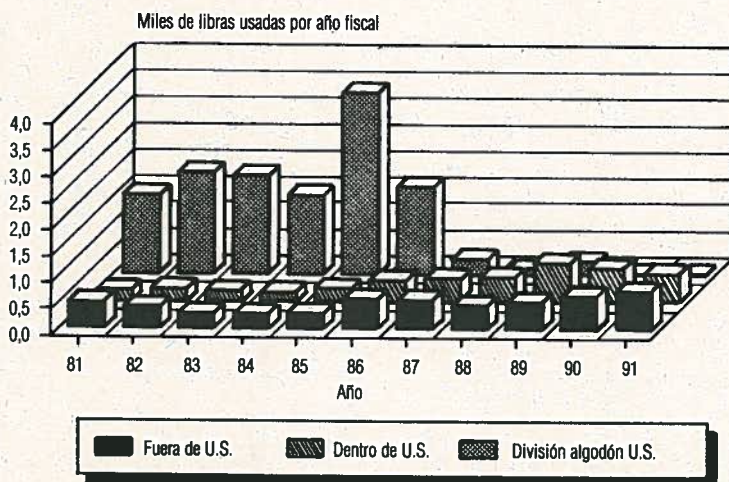
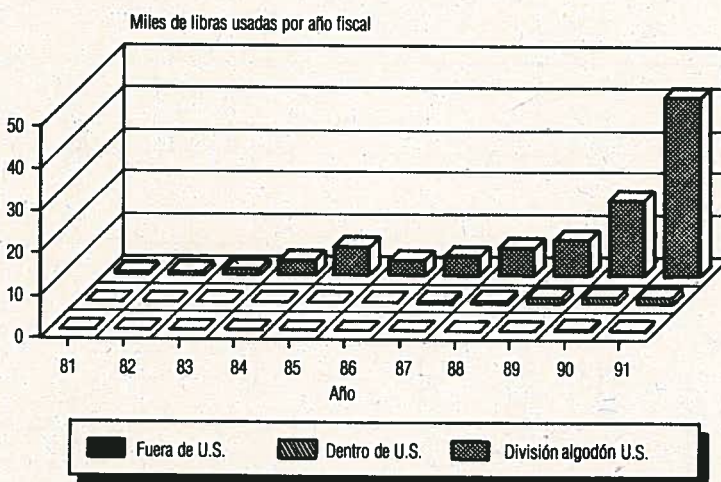


Figura 14. Consumo anual de algodón de calibración HVI.



DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL ALGODÓN

Figura 15. Consumo anual ICCS "Sólo Micronaire".

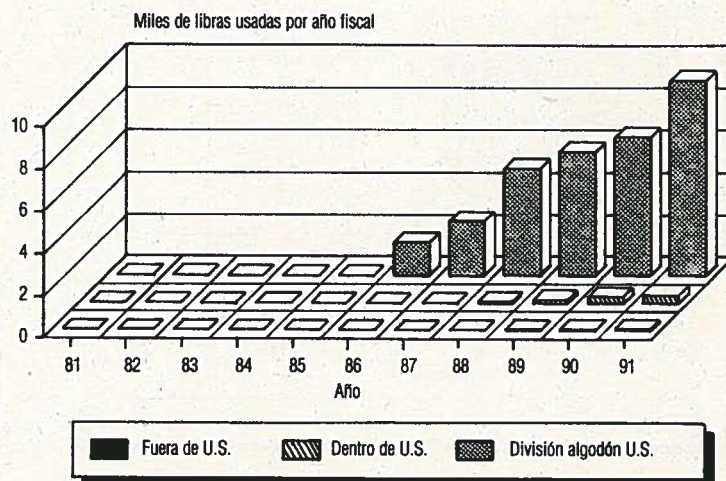


Tabla nº 1. Uso de los patrones de calibración de algodón para HVI en el mundo en 1991.

Consumidores	Número de HVI	Consumo HVICC (libras)	Relación	Consumo libras	Relación
USDA	212	42.360	199,8	6.665	31,4
USA excepto USDA	91	1.825	20,1	108	1,2
Fuera USA	3187	425	1,3	4	0,01

Fig. 16. Histograma UHML . 2356 algodones de diferentes orígenes

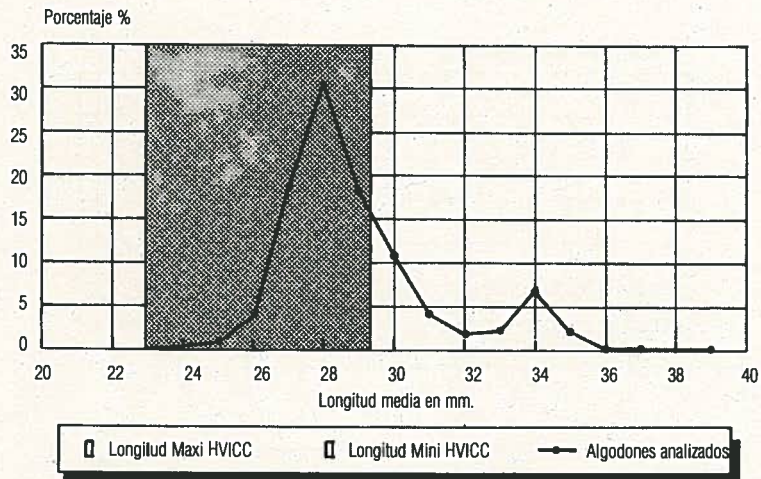
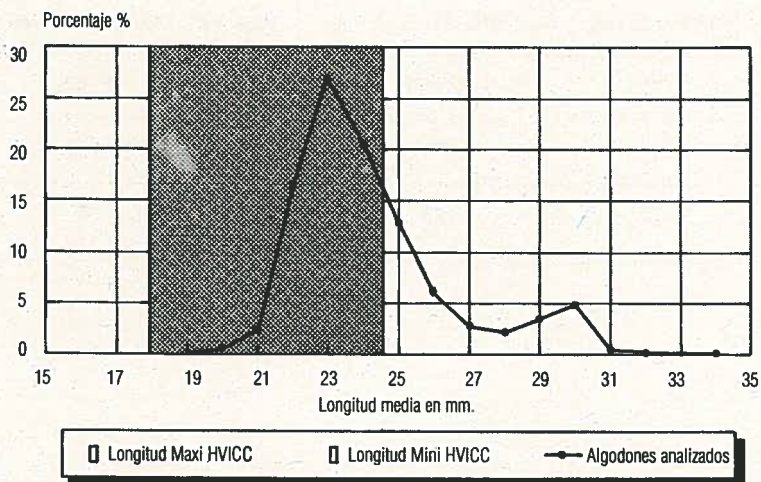


Fig. 17. Histograma de longitud media. 2356 algodones de diferentes orígenes



DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL ALGODÓN

Fig. 18. Histograma de Índice de Uniformidad. 2356 algodones de diferentes orígenes

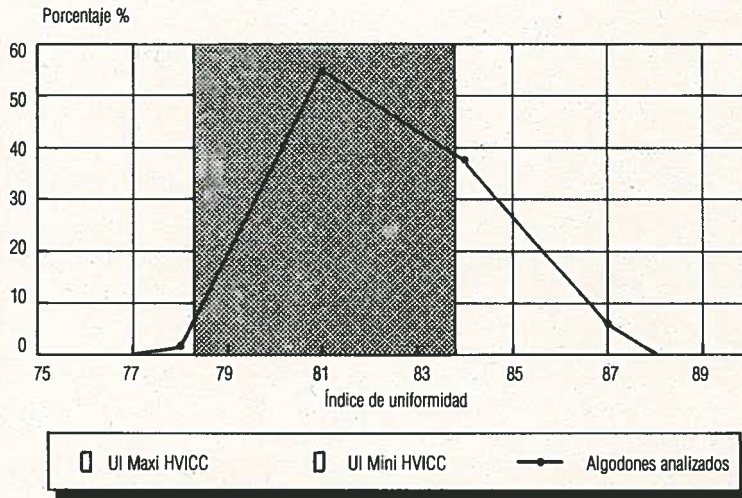


Fig. 19. Histograma de resistencia. 2356 algodones de diferentes orígenes

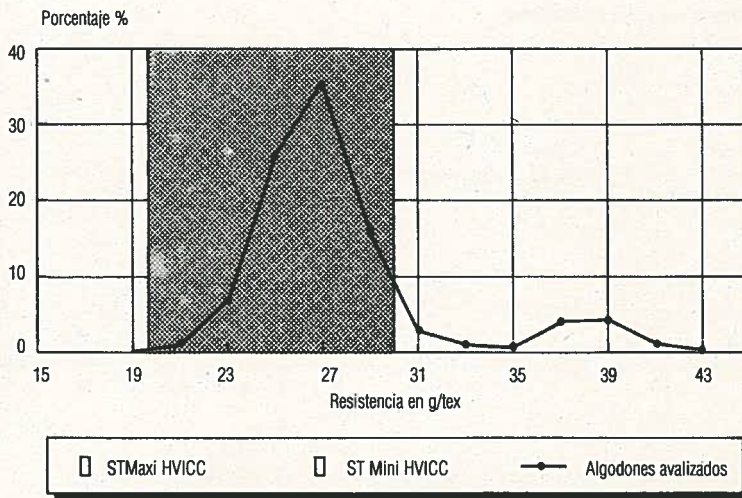


Fig. 20. Resistencia HVI y Pressley 1/8. 104 muestras de análisis de comparación.

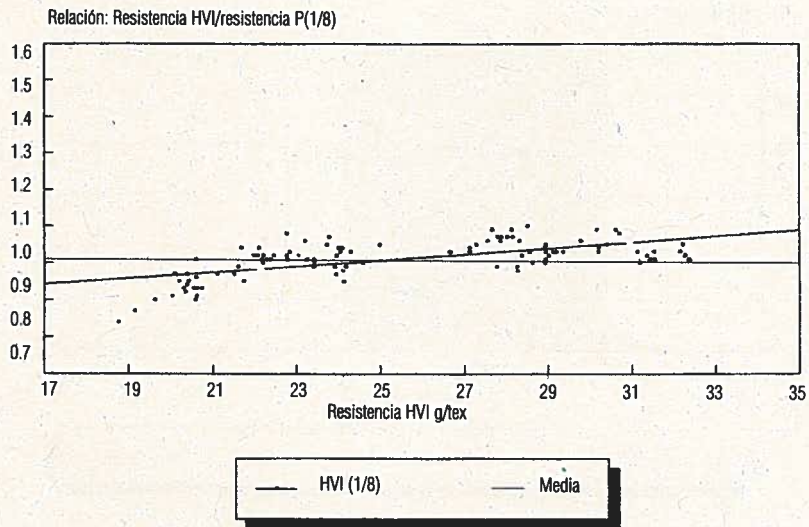
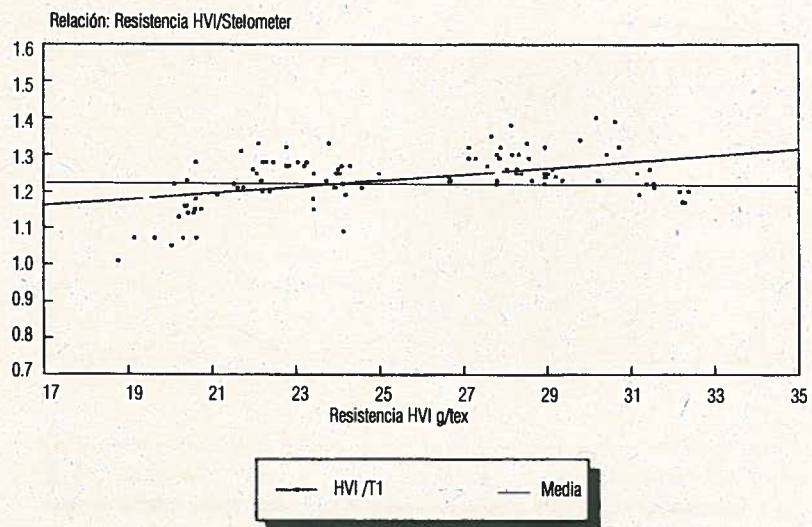


Fig. 21. Resistencia HVI y Stelometer. 104 muestras de análisis de comparación.



4. GRADO Y COLOR

En USA, empezando con la cosecha del año 1.993, los factores de calidad de color y hoja que han sido previamente descritos combinadamente como un único grado para los algodones Upland Americanos serán ahora considerados separadamente como un grado de color y un grado de hoja. El nuevo procedimiento no comportará cambios en los patrones de algodón oficiales para color u hoja.

Por ejemplo, en el procedimiento antiguo, un algodón Upland con color 41 y hoja 4 era clasificado como grado 41. Con el nuevo sistema, el color y la hoja serán clasificados separadamente, por ejemplo, el grado de color 41 y el grado de hoja 4. La eliminación del grado compuesto permite que el color y la hoja sean evaluados independientemente. Ello dará a la industria del algodón una información claramente definida para color y hoja.

4.1. GRADO DE COLOR

El color se refiere a la graduación de la blancura y la amarillez en el algodón. Los grados oficiales de color se relacionan seguidamente.

- 11 Good Middling
- 12 Strict Middling
- 31 Middling
- 41 Strict Low Middling
- 51 Low Middling
- 61 Strict Good Ordinary
- 71 Good Ordinary
- 12* Good Middling Ligth Spotted
- 22* Strict Middling Ligth Spotted
- 32* Middling Ligth Spotted
- 42* Strict Low Middling Ligth Spotted
- 52* Low Middling Ligth Spotted
- 62* Strict Good Ordinary Ligth Spotted
- 13* Good Middling Spotted
- 23 Strict Middling Spotted
- 33 Middling Spotted
- 43 Strict Low Middling Spotted
- 53 Low Middling Spotted
- 63 Strict Good Ordinary Spotted
- 24 Strict Middling Tinged

- 34 Middling Tinged
- 44 Strict Low Middling Tinged
- 54 Low Middling Tinged
- 25* Strict Middling Yellow Stained
- 81* Bajo grado (Below Good Ordinary)
- 82* Bajo grado (Below Strict Good Ordinary Ligth Spotted)
- 83* Bajo grado (Below Strict Good Ordinary Spotted)
- 84* Bajo grado (Below Low Middling Tinged)
- 85* Bajo grado (Below Middling Yellow Stained)

* Indica grados descriptivos. Todos los demás grados están representados por patrones físicos.

4.2. GRADO DE HOJA

La hoja se refiere a las pequeñas partículas de hojas de plantas de algodón que permanecen en la fibra de algodón a lo largo del proceso de desmotado. Los grados de hoja son identificados por los números 1 al 7, todos representados por patrones físicos.

4.3. MATERIAS EXTRAÑAS

Las materias extrañas son cualquier sustancia que se encuentre en el algodón diferente a la fibra de algodón tales como cortezas, hierbas o aceite. Empezando con la cosecha de 1.993, ninguna bala será reducida en grado en razón a la presencia de materias extrañas, pero se continuará indicándolo en el documento de clasificación. Este cambio necesitará del establecimiento de una escala de descuentos con miras al precio para los prestamos de apoyo.

La cantidad de materias extrañas en el algodón puede ser considerada como de nivel 1 y nivel 2, indicando el nivel 2 la contaminación más fuerte.

4.4. EL COLORIMETRO

El colorímetro es un instrumento diseñado para proporcionar medidas objetivas

del color de las muestras de algodón. En el colorímetro una combinación de fuentes de luz y filtros se usa para obtener estimaciones de los valores que definen el color. Estas estimaciones son usadas para calcular un valor (Hunter's + b) que indican el grado de amarillo de la muestra, la cual cuando se combinan con la reflectancia (R_d , el grado de luminosidad u oscuridad de las muestras), puede ser usado para precisas medidas del color del algodón. Las lecturas obtenidas con el colorímetro están estrechamente relacionadas con las clasificaciones de grado de color efectuadas por los clasificadores.

Los ensayos se realizan exponiendo la cara de un muestra a la fuente de luz estrechamente examinada y controlada y son llevadas a cabo muy rápidamente con un técnico que requiere sólo una moderada formación.

Las cartas de color muestran como los patrones de grado oficiales relacionan las medidas de R_d y +b en la figura 22 y 23. Las medidas de color son afectadas por el contenido de impurezas de las muestras porque los valores de reflectancia para las impurezas son diferentes de los valores de reflectancia de la fibra de algodón. Esto produce un desviación que es más pronunciada en los grados más bajos de algodón que tienen un contenido de impurezas más alto. El colorímetro es un instrumento muy sensible y puede detectar fácilmente sutiles diferencias en el valor del color de los algodones.

Las medidas de color son importantes porque las variaciones en el mismo provocan variaciones en el color de los productos teñidos de algodón. Para obtener un teñido uniforme, especialmente para ciertos colores sombreados y productos terminados, es necesario controlar la variación del color del algodón. El colorímetro es especialmente útil en esta aplicación.

La consistencia del teñido para tonos oscuros pastel y ciertas estructuras de tejido es extremadamente difícil de man-

tener, a menos que las variaciones de color de la fibra sean controladas.

Las medidas de color son también importantes porque están relacionadas de manera general con la calidad del algodón. Algodones brillantes, cremosos y blancos, están generalmente asociados con alta calidad. Oscuros, grises y amarillos están asociados con baja calidad y afectaciones por adversidades meteorológicas.

5. COMPLEJO FINURA-MADUREZ

5.1 INTRODUCCIÓN

El término finura de fibra puede ser definido de varias maneras. Para fines prácticos es necesario considerar sólo dos definiciones, finura gravimétrica y finura biológica.

La finura gravimétrica puede ser expresada como la masa por unidad de longitud de fibra. La unidad tradicional para la densidad lineal o masa por unidad de longitud de la fibra de algodón han sido los microgramos por pulgada en los Estados Unidos y los microgramos por centímetro en Europa. Más recientemente el sistema tex ha sido adoptado para la densidad lineal de fibras y de hilos. Tex es gramo por kilómetro o miligramo por metro. La densidad lineal de la fibra se expresa usualmente como millitex o microgramos por metro.

La finura biológica se define como el perímetro de la sección transversal de la fibra o el diámetro de la sección transversal de la fibra si esa sección fuera considerada circular. La finura gravimétrica puede ser relacionada con la finura biológica si el espesor de pared o la madurez son conocidas.

Antes de hablar de finura o de madurez con detalle es interesante revisar algunos hechos sobre la formación de la fibra, su desarrollo y los parámetros a considerar para una mejor comprensión.

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL ALGODÓN

Figura 22. Diagrama de color basado en los Patrones Universales de Grado para algodón Americano Upland.

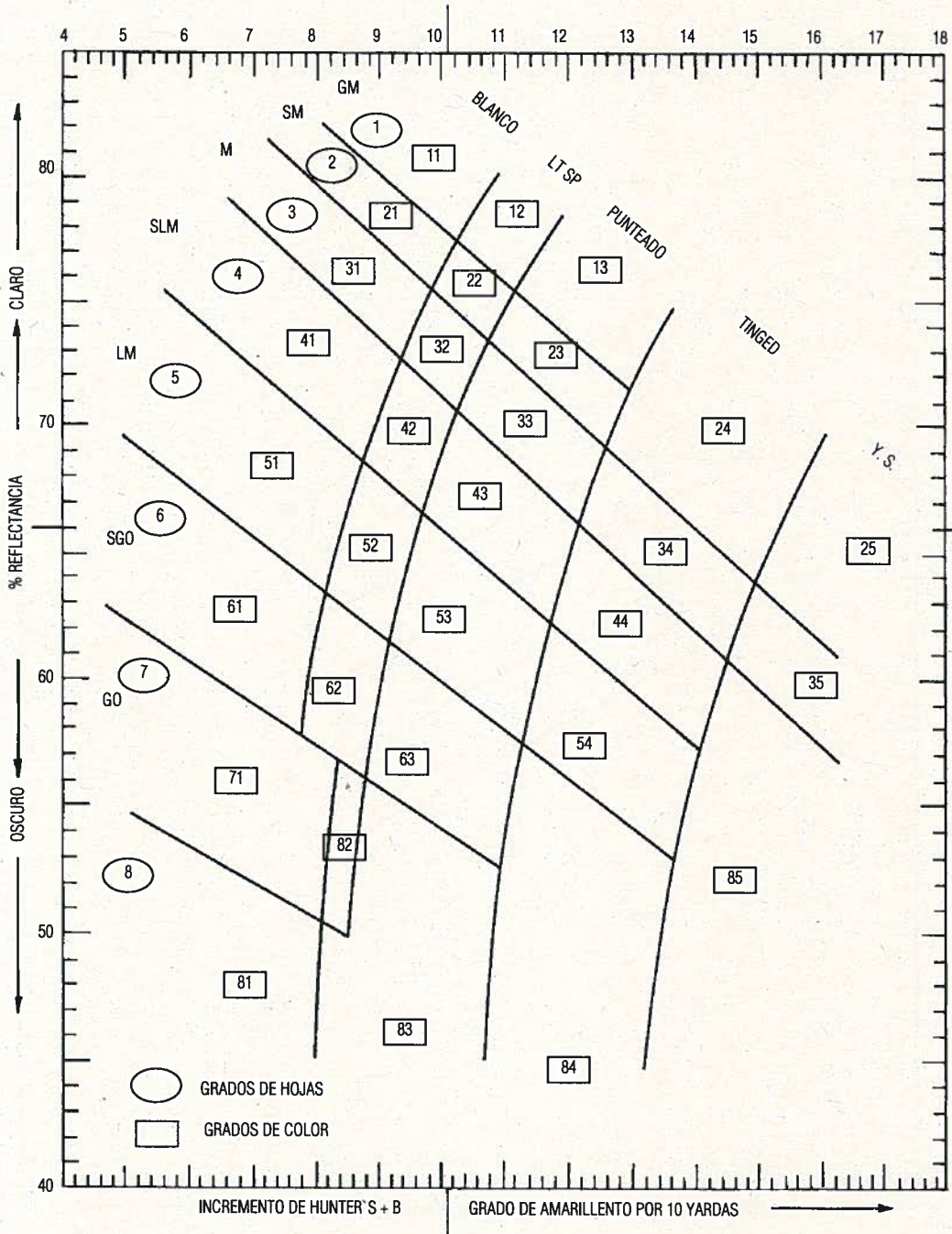
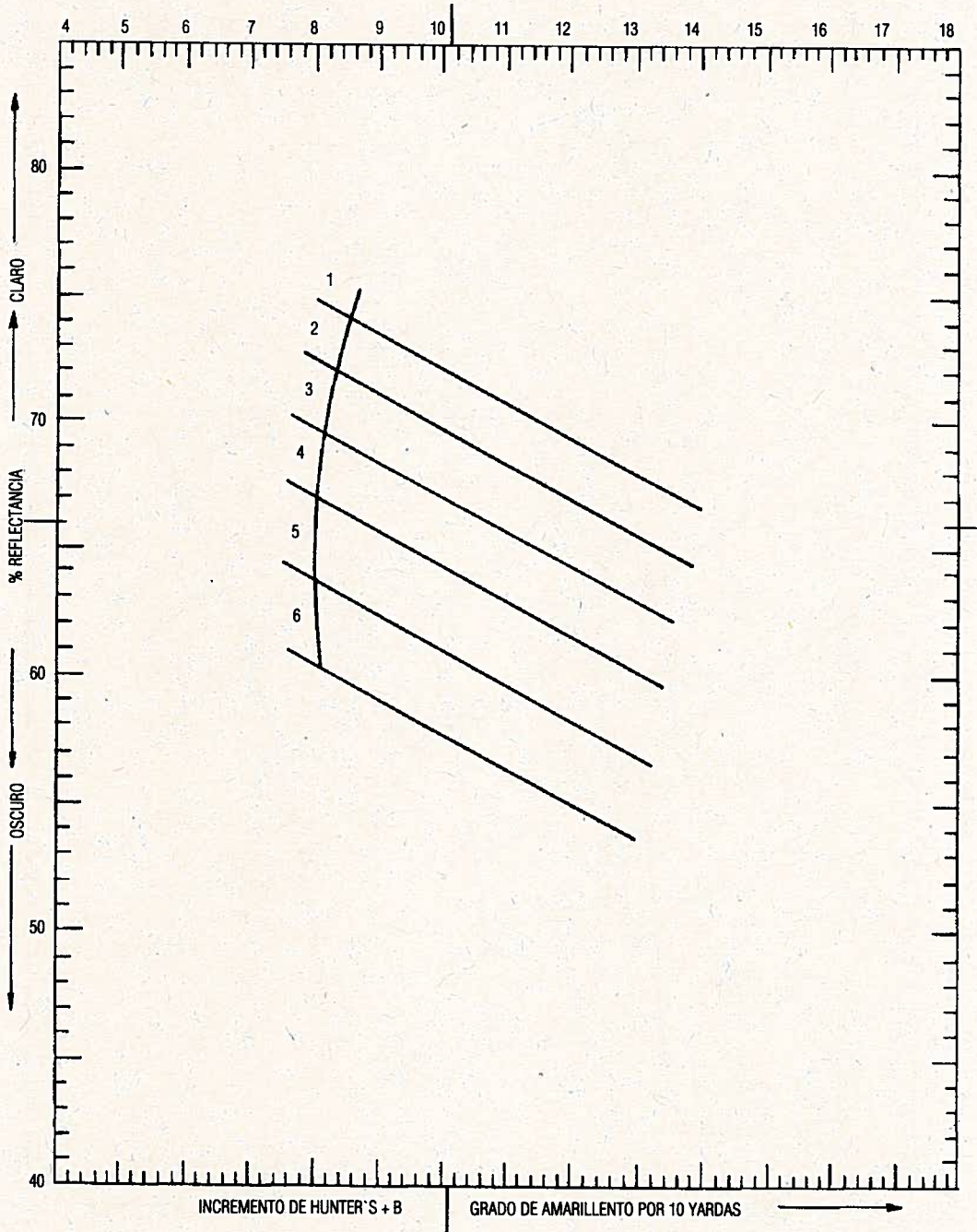


Figura 23. Diagrama de color basado en los Patrones Universales de Grado para algodón Americano PIMA.



5.2. DESARROLLO DE LA FIBRA Y ESTRUCTURA DE LA FIBRA

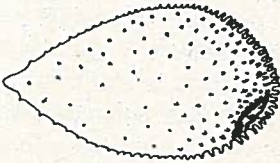
Dos formas de fibra en la semilla comienzan como simples células de la epidermis de la corteza de la semilla: la fibra y los pelos de borra (Fig 24). Los inicios de la fibra comienzan el día o el día después de la floración, cuando su desarrollo ha sido completado, los de la borra comienzan 5 o 6 días después de la floración y continúan hasta el décimo o undécimo día. La fibra y los pelos de borra se desarrollan desde sus inicios como una delgada estructura tubular para su máxima longitud respectivamente. Entonces las paredes de cada una de ellas engrosan por la adición de capas sucesivas de celulosa que se forman en el interior de la pared. (Fig 25). En este estado los pelos, como células vivas están llenos con pro-

toplasma que incluye el núcleo. Las capas son elaboradas por este protoplasma.

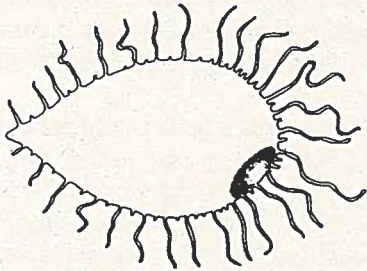
El período de alargamiento del pelo de fibra se extiende alrededor de 13 a 20 o más días, dependiendo de la variedad o de las condiciones de desarrollo. La delgada pared o envoltura membranosa de la fibra se conoce como la pared primaria. Se dice que tiene 0,1 a 0,2 micras de espesor y es la capa exterior de la fibra después de su desarrollo completo. El pelo de fibra es esencialmente circular en su sección transversal durante el período de alargamiento, cuando está completamente alargado su diámetro excepto posiblemente en los ángulos, es aproximadamente constante en su porción media con ligeros aguzamientos hacia la base y un más pronunciado aguzamiento hacia los extremos.

Figura 24. Desarrollo de la fibra en la semilla

El día de la floración



3 ó 4 días después de la floración



Al final del desarrollo de la fibra

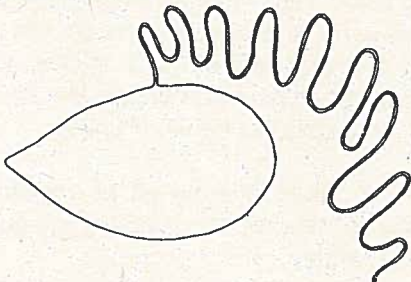
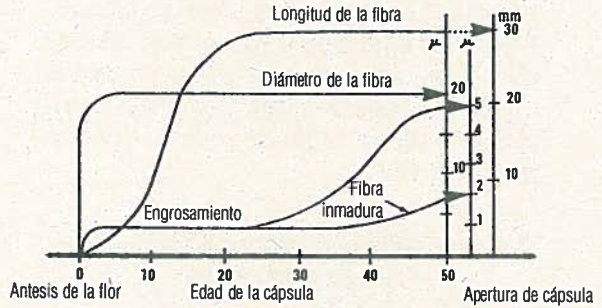


Figura 25. Desarrollo y componentes de la fibra



DIAGRAMAS DE DESARROLLO DE LA FIBRA

Componentes en % de la fibra madura y seca

Componentes	Fibra total	Pared primaria
Celulosa	95±4	60
Proteína	1,6±0,3	14
Substancias pécticas	0,9±0,2	9
Cenizas	1±0,2	3
Ceras	0,9±0,3	8
Azúcares totales	0,3	-
Otros elementos	1,4	6
Pigmentos	Trazas	-

Por ello el diámetro es más o menos fijo desde el origen hasta los alargamientos y es aproximadamente el mismo para todos los pelos de la semilla.

Según se desarrolla el pelo de fibra en longitud en la joven cápsula, no se extiende en una línea recta sino en bandas atrás y adelante formando ángulos agudos. Todos los pelos están fuertemente empaquetados. La extensión completa del pelo de fibra puede estar entre 1.000 y 3.000 o más veces su diámetro. Permanece túrgida o inflada hasta la madurez.

La fase de hinchamiento o espesor de la fibra comienza después que el crecimiento en longitud ha cesado. En la fibra el proceso continúa hasta tres o cuatro días antes de la apertura de la cápsula. Durante el proceso de engrosamiento, azúcares, productos de fotosíntesis se convierten en celulosa y se depositan como consecuencia de la actividad protoplásmica en sucesivas capas en la superficie interior de la pared primaria. La formación de la pared primaria tiene lugar dentro de un período de 25 a 40 días. Esta estructura nunca llena completamente la célula. Siempre deja algún espacio en el centro de la fibra que se denomina el "Lumen".

Fibra gravimétrica de la fibra del algodón durante el período de crecimiento.

Grupo de frecuencia (millitex)	Frecuencia		
	25 días	40 días	65 días
0	1,5		
20	54,0	0,5	0,5
40	36,5	5,5	1,0
60	6,5	12,5	4,0
80	1,5	22,0	6,0
100		36,0	17,5
120		18,5	21,0
140		3,0	27,5
160		2,0	14,5
180			4,5
200			2,5
220			0,0
240			1,0

El engrosamiento de la pared varía con la variedad y particularmente con las especies. Las condiciones ambientales pueden también alterar las características del espesor de la pared.

Con la apertura de la cápsula hay una pérdida de agua y un colapso de las células de la fibra. Estas células mueren y el contenido del lumen se convierte en un residuo.

Los pelos de fibra se parecen a una cinta aplastada que se forma con pocos o muchos giros. El lugar donde ocurre un giro se conoce como una "convolución". Estos giros están influenciados por el engrosamiento de la pared o el tamaño del lumen y quizás por el perímetro del pelo.

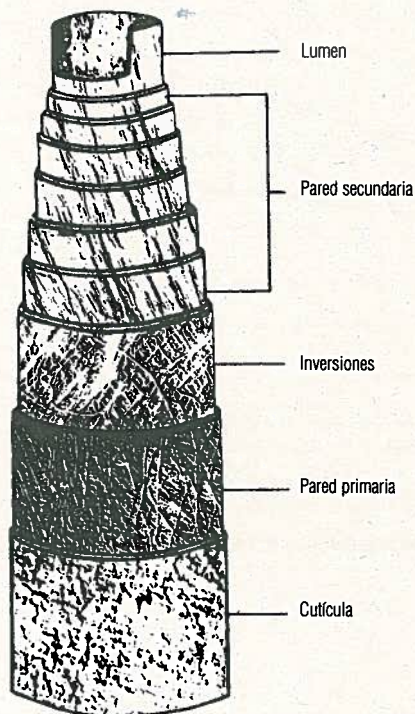
La pared secundaria no solamente difiere de la primaria sino también dentro de sus propias capas. La pared exterior de la pared secundaria y la capa más interior, difieren mucho de las capas de la región central.

La exterior o primera capa está formada por fibrillas relativamente bastas de mucho más alta organización cristalina de la que se encuentra en la pared primaria (el ángulo de la espiral 40- 50 ° con el eje longitudinal y cambios de dirección a intervalos forman las inversiones que comúnmente ocurren en todas las capas secundarias). Mientras las espirales cambian de dirección en las inversiones su ángulo se mantiene.

La capa central de la pared secundaria cuando constituye su engrosamiento medio cerca del 90% del peso de la fibra y su estructura proporciona la mayor porción de la resistencia. La celulosa es más cristalina en las capas centrales, esto es, las fibrillas se disponen mucho más próximas a estar paralelas unas de otras que en las otras capas. Las fibrillas toman forma de espiral con ángulo de 20 a 45° en las capas centrales. (Fig 26)

Las fibras que tienen el ángulo más bajo en esta región usualmente son más resistentes.

Figura 26. Estructura de la fibra.



Vamos a hablar más sobre el engrosamiento de la pared de la célula que de hecho representa la madurez de la fibra. Hemos visto que el depósito o fase de engrosamiento comienza después que el alargamiento ha cesado. Aunque las características de la estructura de la pared secundaria son grandemente consecuencia de la variedad en la madurez, pueden ser modificadas por el ambiente (nutrición, abastecimiento de agua, temperatura, etc). Otros factores importantes son: el día de floración (fecha), el comienzo de la estación y el fin de la misma.

Para las primeras flores el depósito es más rápido y durante un período más largo que para las flores aparecidas más tarde. Esas cápsulas tardías tendrán un período de depósito mucho más corto con lo que la cantidad de ese depósito, en otras palabras el espesor de pared de la célula, variará mucho.

Tampoco todas las fibras de la misma semilla se desarrollan de la misma manera. Todas las fibras no alcanzan la misma longitud y no todas las fibras tendrán el mismo espesor de pared. Algunas no tendrán casi ningún depósito, siendo por tanto inmaduras. La inmadurez no se debe al teñido de la fibra, sino a pobres condiciones de desarrollo.

El examen de una sección transversal preparada a partir de una fibra madura muestra alternancia de anillos luminosos y oscuros en el engrosamiento secundario. Cada par de anillo adyacentes luminosos y oscuros representan la celulosa depositada durante un día de desarrollo. Esos depósitos durante el día tienen una densidad más grande que los anillos depositados después que el sol se oculta. Hay evidencias de que un doble par de anillo puede ser depositado en un período de 24 horas si una lluvia fría ocurre cerca del medio día y el sol se oculta de nuevo más tarde.

Otros efectos de la lluvia y la temperatura en tiempos diferentes durante la campaña de crecimiento, se traducen en variaciones del engrosamiento de la pared de la célula, lo cual puede ser visto en la fibra incluso sobre la misma planta.

Estos depósitos diario parecen ser similares a los familiares anillo anuales que se ven en las secciones transversales de los árboles.

Todas las fibras no se desarrollan de la misma manera (fig.27 y 28). Si las condiciones de desarrollo son favorables la mayor parte de la fibras están maduras, por ejemplo, tienen paredes relativamente gruesas. Pero aún bajo las mejores condiciones algunas fibras tienen paredes más delgadas, desarrolladas pobremente. Las fibras de diferentes localidades, diferentes campos, diferentes plantas, de diferentes cápsulas en la misma planta y aun de diferentes lugares de la semilla, difieren marcadamente en el desarrollo de la pared. De manera que en cualquier puñado de algodón, aun del más alto grado, la fibra individual varía grandemente en el engrosamiento de su pared.

Figura 27. Efecto sobre la finura del espesor de pared y del diámetro de la célula.

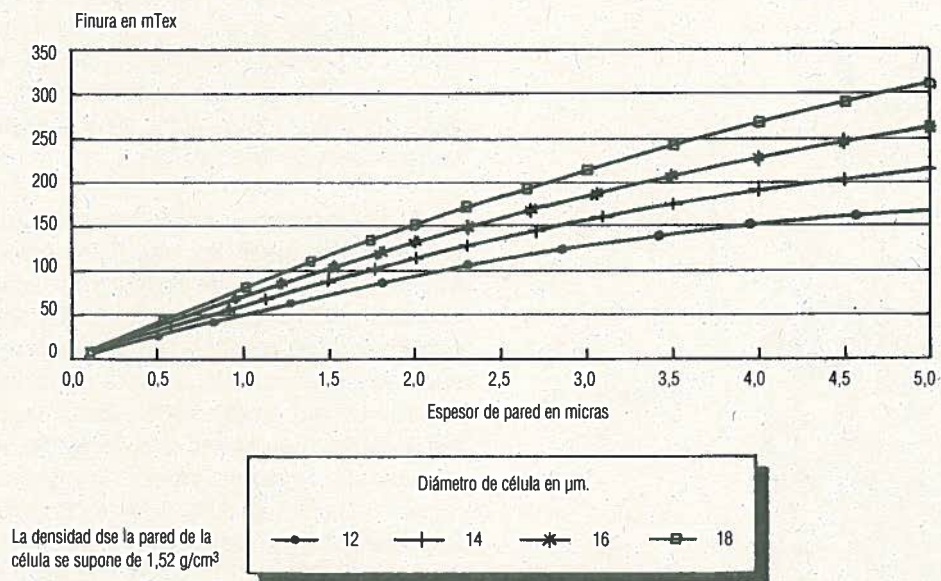
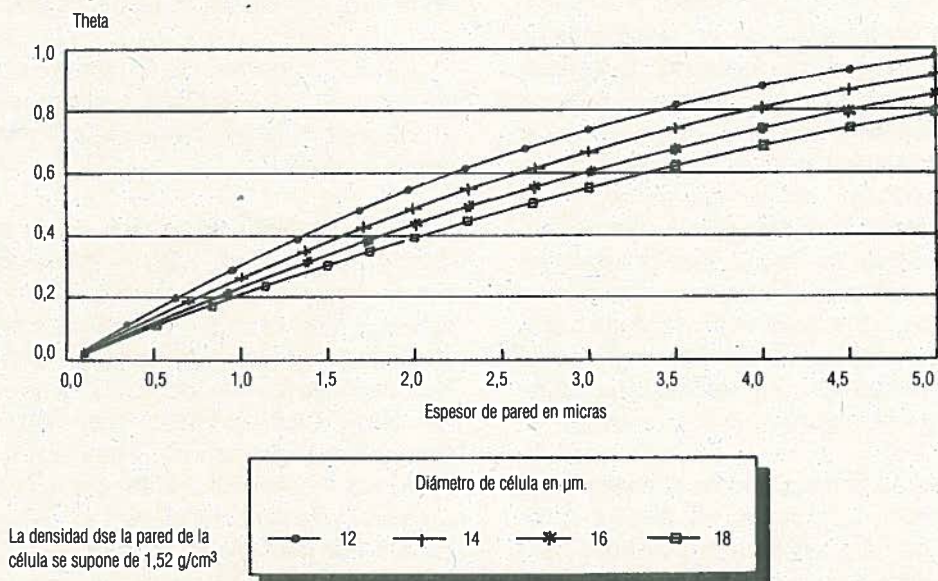


Figura 28. Efecto en Theta del espesor de pared y diámetro de la célula



Alguna ilustración sobre la amplitud de esta variación de fibra a fibra se da determinando la densidad lineal de la parte central de un gran número de fibras, pesando individualmente un corte de longitud de 2 cm en una microbalanza muy sensible.

Parte de la variación de una fibra a otra en densidad lineal se debe a las variaciones en el perímetro de la fibra, pero esto es limitado, especialmente porque todas las muestras se toman del mismo grupo de plantas. La causa dominante de la variación en la densidad lineal es la variación en el desarrollo de la pared.

La medición de una fibra aislada sólo es practicable para la investigación. Para la mayoría de los propósitos los cambios en la madurez de la fibra pueden evaluados en términos de cambios de los valores medios. En este caso no se debería olvidar que todas las cantidades de algodón, tanto algodones maduros como inmaduros, contienen muchas fibras individuales y muchos pequeños haces de fibra que tienen poco desarrollo de pared.

El grosor medio de la pared de la célula puede ser medido directamente preparando secciones transversales de la fibra y dibujando o fotografiando una adecuada selección de imágenes microscópicas. Este es un método muy tedioso.

El grueso absoluto de la pared de la célula de la fibra no da una medida no desviada de la madurez relativa. Intrínsecamente los algodones finos de pequeño perímetro son usualmente de grueso medio de pared más pequeño que los algodones de perímetro ancho apreciablemente más bastos, pero no son necesariamente menos maduros.

La madurez relativa quizá deba ser expresada como la relación del grueso absoluto de pared respecto a la anchura media de la cinta o diámetro medio de la fibra, pero esta aproximación tampoco es satisfactoria, análisis de datos deta-

llados demuestran que tanto al anchura de la cinta, como el diámetro medio varían con el desarrollo de la pared de la fibra a causa de los cambios de tamaño asociados con la sección transversal de la fibra.

Una medida más satisfactoria de la madurez de la fibra, que es independiente del perímetro de la fibra, es el grado de engrosamiento definido como:

Grado de engrosamiento = $\theta = (\text{Área de la pared de la fibra})/(\text{Área del círculo que tiene el mismo perímetro})$.

Fibras completamente circulares, independientemente de su perímetro, tienen un valor de θ igual a la unidad.

Las fibra maduras típicas tienen forma de riñón o judía en su sección y un moderadamente alto valor de θ .

Las fibra inmaduras con poco engrosamiento de pared secundaria tienen un pequeño valor de θ .

El grado de engrosamiento θ puede ser considerado un medida fundamental no desviada de la madurez de la fibra, midiendo la extensión de la pared de la fibra con relación a su máximo potencial.

5.3 ENSAYOS PRÁCTICOS DE FINURA

5.3.1 Medida directa de la finura gravimétrica

La medida de la masa por unidad de longitud es simple y confiable. Una pequeña muestra de fibra, digamos unas 300, pueden ser pesadas individualmente y determinada la longitud de cada una.

La finura gravimétrica se calcula como $\Sigma W / \Sigma L$

donde

W=El peso de una fibra individual

L= La correspondiente longitud.

Debido a que la masa de cada fibra es pequeña, el error asociado con la pesada de cada fibra individualmente es grande en relación con su masa y por ello este procedimiento es de dudosa precisión. Otros métodos se han desarrollado para superar estas dificultades de pesada individual de la fibra y reducir el tiempo requerido para cada determinación.

Los procedimientos estadounidenses comportan el uso de fibra previamente clasificada por medida de longitud mediante el método array. Mechones de 75 o más fibras se toman de cada clase de longitud, excepto las dos más cortas, el mechón así tomado se pesa y se cuenta el número de fibras. Dado que la longitud de cada mechón es conocida desde la clasificación, la finura gravimétrica de la muestra puede ser calculada.

La práctica en el Reino Unido es medir la finura gravimétrica sólo sobre la porción central de la fibra. El procedimiento comporta la paralelización de un haz de fibras pinzado en uno de sus extremos por peinado, cortar un conjunto de longitud, por ejemplo un cm desde el centro del haz, pesando el haz de la longitud cortada y contando el número de fibras.

Estos métodos son útiles con fines de investigación, pero son lentos para usos como medidas para controlar la calidad del algodón.

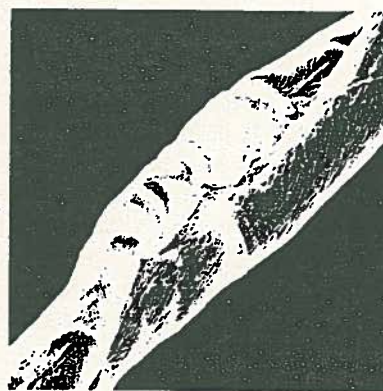
5.3.2 Medidas directas de la finura biológica

La medida de la anchura de una fibra de algodón puede ser usada para dar una estimación del diámetro. Un mechón de fibra se coloca en un portaobjeto de un microscopio y las dimensiones de los puntos más anchos y más estrechos próximos a una convolución del centro de cada fibra, se miden por medio de un micrómetro ocular (fig. 29). Las dos medidas se promedian para obtener una estimación del diámetro. En la mayoría de los casos este método de medida subestima la finura biológica.

Figura 29. Fibras.



(a)



(b)

Otra técnica para obtener el diámetro lleva consigo la medida de la anchura de la fibra y de la anchura del lumen. Los diferentes parámetros son medidos mediante el análisis de imagen.

5.3.3 Medidas indirectas. Test micro-naire

Véase 5.4.6

5.4 ENSAYO PRACTICO PARA MADUREZ

5.4.1 Evaluación de la madurez a mano y visualmente

La madurez de la fibra afecta marcadamente a la apariencia y el valor del

algodón en rama. Se pueden lograr apreciaciones críticas por un clasificador muy bueno y con mucha experiencia pero formular un juicio no es muy fácil.

El clasificador puede sentir el 'cuerpo' de un algodón. Un algodón maduro tiene un manejo firme, una muestra inmadura parece suave y falta de 'cuerpo'.

El algodón inmaduro tiene un lustre pobre, está menos abierto y esponjoso después de la desmotación, rompe más fácilmente después ensayando un pequeño mechón extraído de fibra.

5.4.2 Prueba del hinchamiento con sosa cáustica: procedimiento estándar en Reino Unido

La manera más fácil de obtener una estimación no desviada del grado de engrosamiento θ es el ensayo de hinchamiento con sosa cáustica.

Las fibras son primero sumergidas en una solución de sosa cáustica al 18% y examinadas bajo el microscopio. La forma adoptada por un fibra hinchada depende de su grado de engrosamiento. Las fibras son clasificadas en tres grupos según su apariencia visual.

Fibras normales: Son aquellas que aparecen como un bastón sólido y muestran un lumen no continuo y no tiene convoluciones bien definidas.

Fibras muertas: después de hinchadas tiene un lumen continuo y el engrosamiento de pared es 1/5 o menos que la anchura de las cintas de la fibra con poca o ninguna pared secundaria y aparecen como una cinta plana sin convoluciones.

Fibra de pared delgada: Son aquellas no clasificadas como normales o muertas.

El test se hace usualmente sobre un grupo de 5 portaobjetos montados en el microscopio cada uno con alrededor de 100 fibras. Los resultados son expresados

como el porcentaje medio de fibras normales N y muertas D. La repeticiones del ensayo se hacen de acuerdo con la aproximación que se requiera.

La interpretación física de los porcentajes de los ensayos de madurez es de fundamental importancia. Si una fibra de algodón en rama no tratada tiene un grado de engrosamiento θ que es más grande que un valor particular θ_N entonces en el estado hinchado será clasificado bajo el microscopio como un fibra normal. De igual forma, fibras no tratadas con grado de engrosamiento inferiores a un valor fijado θ_D serán clasificadas como fibras muertas en el test de hinchado. Las fibras con paredes delgadas tienen un grado de engrosamiento θ situada entre θ_N y θ_D . Investigaciones fundamentales detalladas han mostrado que θ_N es aproximadamente igual a 1/2 y θ_D a 1/4. Así en el ensayo de hinchado con sosa cáustica los tres porcentajes determinados en el ensayo corresponden a tres grupos de amplia frecuencia en la distribución total del grado de engrosamiento de pared θ .

Es altamente deseable que un test de madurez valido sin desviación diera resultados que pudieran ser usados para disponer una estimación del grado de engrosamiento de pared. La investigación original efectuó esta transformación usando la relación empírica:

$$\text{Valor medio de } \theta = 0,577 \left(\frac{N-D}{200} + 0,70 \right)$$

Por conveniencia práctica y simplicidad el término dentro de los paréntesis se conoce como "relación de madurez" M.

La relación de madurez es desde luego directamente proporcional al grado medio de engrosamiento. Evalúa el engrosamiento relativo de la pared respecto a un nivel de madurez standard de (N-D)=60. Este nivel de referencia es un nivel óptimo alcanzado sólo por los grados altos y raramente excedidos en el material cultivado de secano. El nivel de

referencia cuando $M=1$ corresponde a un grado medio absoluto de engrosamiento de $\theta=0.577$

Los valores de relación de madurez M y del grado medio estimado θ son independientes de la finura intrínseca de la fibra según se ha descrito para el perímetro de la fibra.

5.4.3. Ensayo de hinchado con sosa cáustica: procedimiento estándar en Estados Unidos

Después del hinchado de las fibras con una solución de sosa cáustica al 18% estas se califican solamente en dos categorías.

Fibras maduras con una relación de espesor aparente de pared a la anchura de la cinta mayor de 1/4.

Fibras inmaduras que son las fibras restantes.

Las fibras maduras son aquellas cuyo lumen ocupa menos del 50% de la anchura total de la fibra.

El porcentaje de la fibra madura se expresa dividiendo el número de fibras maduras por el número total de fibras en el espécimen de prueba multiplicado por 100.

El porcentaje de fibra madura P_m así obtenido puede relacionarse con la relación de madurez M como sigue:

$$M = 1,76 - \sqrt{2,44 - 0,0212 PM}$$

También

$$PM = [M - 0,2] [1,565 - 0,471 M] 100$$

Interpretación de los valores de madurez

Relación de madurez (M)	% Fibras maduras (PM)
1.00 y más = Muy maduro	>85 = Maduro
1.00-0.95 = Por encima de la media	76-85 = Medio
0.95-0.85 = Maduro	66-75 = Inmaduro
0.85-0.80 = Debajo de la media	<65 = Muy inmaduro
0.80-0.70 = Inmaduro	
Menos de 0.70 = Infrecuente	

Hay otros ensayos para medir la madurez pero presentan desviaciones muy fuertes y no son muy fáciles de utilizar y de interpretar.

Fórmulas:

$$\theta = \frac{\text{Área de la sección transversal de la pared de la fibra}}{\text{área del círculo del mismo perímetro.}}$$

$$\theta = 0,577 \left[\frac{N-D}{200} + 0,70 \right]$$

$$M = \left[\frac{N-D}{200} + 0,70 \right]$$

$$M = 1,76 - \sqrt{2,44 - 0,0212 PM}$$

$$M H = M^2 H_s$$

$$H_s = \frac{H}{M}$$

$$M H = M^2 H_s = 3,86 \text{ Mike}^2 + 18,16 \text{ Mike} + 13$$

5.4.4 Ensayo de luz polarizada

Varios investigadores han hecho uso de la naturaleza anisotrópica de la estructura fibrilar de la fibra de algodón para evaluar el desarrollo de la pared de la fibra. Cuando se examina a través de un microscopio iluminado con luz polarizada en un plano, provisto de un polarizador cruzado y un analizador y teniendo un disco rojo de selenio de primer orden para dar un fondo de color magenta al campo de visión, las fibras de algodón presentan colores diferentes según el espesor de su pared.

Fibras con paredes muy delgadas aparecen violetas o añil, fibras inmaduras son azules y fibras maduras con pared aun más gruesa son amarillas

5.4.5 Test de teñido

Una técnica de teñido diferencial fue desarrollada para estimar la madurez de la fibra de algodón. Después de teñir con una mezcla de tintes directos verdes y rojos, se pueden hacer medidas visual o espectrométricamente.

Las fibras inmaduras tienden a teñirse de verde y las maduras de rojo.

5.4.6 Ensayo micronaire

El ensayo micronaire es el ensayo instrumental de fibra de algodón más ampliamente utilizado. Algunos detalles difieren de acuerdo con el tipo particular de instrumento usado (micronaire, fibronaire, wira..), pero esencialmente la cantidad determinada es una medida indirecta de la permeabilidad del aire sobre un espécimen de prueba de una masa fijada contenida en un cavidad de dimensiones determinadas (figura 30).

La teoría del flujo de fluidos a través de agregados de partículas sigue la ley de Poiseuille. Aplicando esta ley al caso particular de un flujo laminar de aire a través de un tapón poroso, Kozeny estableció la

siguiente ecuación que puede ser aplicada a los textiles.

$$S_0^2 = \frac{1}{K} \frac{A\Delta P}{\mu L Q} \frac{\epsilon^3}{(1-\epsilon)^2}$$

siendo

S_0 = Superficie específica de las partículas en cm^2/cm^3

A = Área de la sección recta del espécimen en cm^2 .

ΔP = Diferencia de presión entre los extremos del espécimen en g/cm^2

μ = Viscosidad del aire a 75°F y $75\% \text{RH}$ en 10^{-6} poises.

L = Longitud del espécimen en cm .

Q = Relación de flujo en $\text{cm}^3/\text{segundo}$.

K = Constante que depende del tamaño y disposición de las fibras.

= K_0/ξ con

K_0 = factor de forma de la sección del canal de flujo.

ξ = factor constante para cada alineación de fibras.

ϵ = Porosidad o proporción del espacio desocupado por el material o sea (volumen del recipiente - volumen del algodón)/volumen del recipiente.

Con otros factores constantes esta ecuación indica que la relación de flujo es proporcional a $1/S_0^2$. Los diferentes instrumentos de corriente de aire miden la superficie específica de la fibra S_0 midiendo la relación de flujo Q (o por diferencia de la presión P).

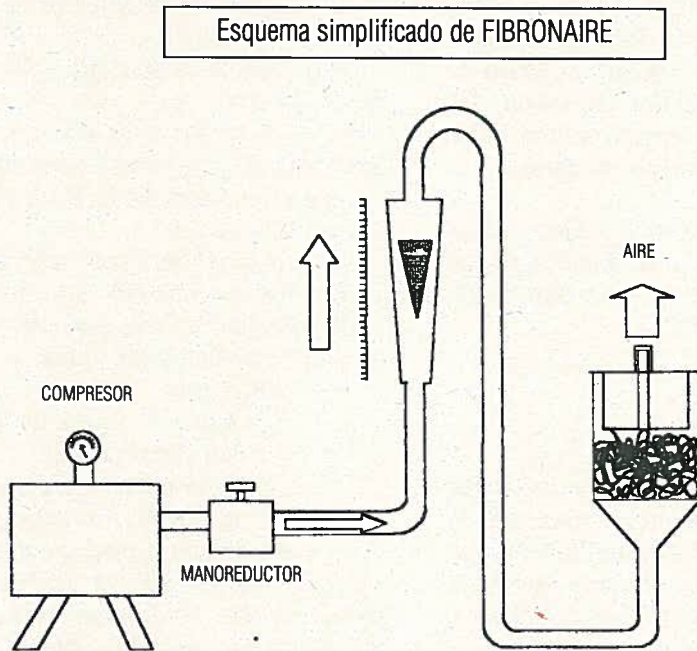
Originalmente se consideró que la permeabilidad al aire de un espécimen estaba determinado por su densidad lineal. Esta aproximación dio lugar al desarrollo de la escala micronaire en unidades de peso de fibra por pulgada. Esta interpretación fue cambiada cuando una comprensión más completa de los principios básicos de la conducta de la corriente de aire se generalizaron.

Sin embargo el uso del ensayo micronaire ha llegado a ser tan ampliamente utilizado que la primera escala curvilínea fue conservada. Los números marcados

en la escala son ahora necesariamente considerados como formando una escala arbitraria de permeabilidad del aire aso-

ciada solamente con este tipo de ensayo, dando las "lecturas Micronaire" (nunca más microgramos por pulgada).

Figura 30. Fibronaire.



Actualmente, de hecho, el micronaire es una función de ambos conceptos madurez de la fibra (M) y densidad lineal de la fibra (H), con el resultado de que la densidad lineal de la fibra (mtx) para un micronaire particular, dependerá de la madurez de la fibra. Una detallada investigación dio la siguiente relación:

$$MH = M^2Hs = 3,86 x^2 + 18,16 X + 13,0$$

Donde

- Hs es la finura estándar de la fibra o densidad lineal que es la finura que la fibra tendría a la madurez típica de uno.
- X es el micronaire según se mide en un medidor de corriente de aire estándar.

El peso estándar de fibra por cm o finura estándar Hs se calcula por la simple relación $Hs = H/M$

Otros cálculos han mostrado que el perímetro puede ser estimado con el valor de Hs: $\text{Perímetro} = 3.8 \sqrt{Hs}$

El producto MH puede ser escrito como M^2Hs (porque $Hs=H/M$) para separar definitivamente la madurez de la fibra y la finura intrínseca de la fibra.

Esta aproximación permite que se haga una interpretación más crítica de los valores micronaire. Es por ello imaginable que el resultado del micronaire dependerá según su variación sea debida a cambios en la finura intrínseca del algodón o a cambios en la madurez de la fibra.

Si la densidad lineal estándar de la fibra permanece constante la lectura micronaire se incrementará con el aumento de madurez de la fibra.

5.4.7. Otras determinaciones de la madurez por corriente de aire

Con el aumento del reconocimiento de que el valor micronaire depende de ambos valores, madurez de fibra y finura, han habido varios esfuerzos para desarrollar ensayos de corrientes de aire y obtener estimaciones separadas de cada una de las dos características de la fibra.

Una aproximación fue el cambio del tamaño de la sección transversal de la fibra por la mercerización. Un análisis micronaire era hecho primero en espécimen de algodón en rama seguido por otros análisis después que el algodón había sido mercerizado en una solución de sosa cáustica, lavado, secado, abierto para acondicionarlo y mezclado. Las fibras de algodón mercerizado tenían un tamaño de sección transversal que era mas redondeada que los del algodón en rama. Consecuentemente la permeabilidad al aire de los especímenes a analizar varia menos con la madurez de la fibra para al algodón mercerizado que para el algodón no tratado, así que el cambio relativo en la permeabilidad del aire entre el estado no tratado y tratado es mas pequeño para el algodón maduro que para el inmaduro.

Este método se llamo el método causticaire.

No es muy práctico debido a las desventajas asociadas con la preparación del espécimen; no se ha usado mucho.

El **Arealometer** fue el primer instrumento que se ha usado para estimar tanto la finura de la fibra como la madurez con observaciones de corrientes de aire sobre un algodón en rama no tratado. Las determinaciones se hacían a dos diferentes compresiones del espécimen. La escala del instrumento era calibrada en valores de la superficie especifica de la fibra. Se vio que las estimaciones de la superficie de la fibra medidas a la compresión mas alta son mayores que aquellas medidas en la compresión inicial mas baja. La diferencia aumenta según la relación de

inmadurez I aumenta, siendo I el valor recíproco del grado de engrosamiento θ , considerado anteriormente. Hubo errores por el uso de un espécimen de prueba muy pequeño 0,152 g por las dificultades para manipular dicho espécimen. Este instrumento ya no se fabrica.

El maturímetro (CRITER de corriente de aire) usa mas o menos el mismo principio, pero con especímenes de 5 gr. Este instrumento disfrutó de un limitado éxito comercial.

El IIC Shirley analizador de finura y madurez (FMT) se desarrollo en el Instituto Shirley, siendo fabricado y comercializado por Shirley Devel. LTD. desde 1977.

Con este instrumento la muestra de fibra se comprime a dos densidades diferentes.

Ello permite determinar el micronaire, la relación de madurez M y la finura de la fibra H . Esta siendo aceptado cada vez mas, siendo hoy el mejor método para determinar las anteriores propiedades de la fibra con un procedimiento rutinario. Diferentes modelos han sido construidos FMT1, FMT2 Y FMT3; el ultimo puede ser conectado a una línea HVI (una prueba necesita 30 segundos). Este analizador de la finura media y la finura media de un muestra de algodón de 4 gr.

La resistencia a la corriente de aire de la fibra de algodón se determina a dos densidades, con al valor obtenido al valor de compresión mas bajo la densidad da el micronaire y las diferencias entre las dos lecturas se usan para calcular la madurez M y la finura H .

$$M = 0.247 [PL]^{0.125} [PL/PH]^2$$

$$H = [60000/PL] [PH/PL]^{1.75}$$

Donde

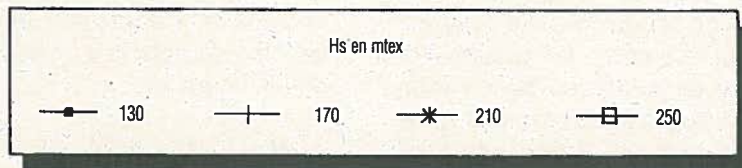
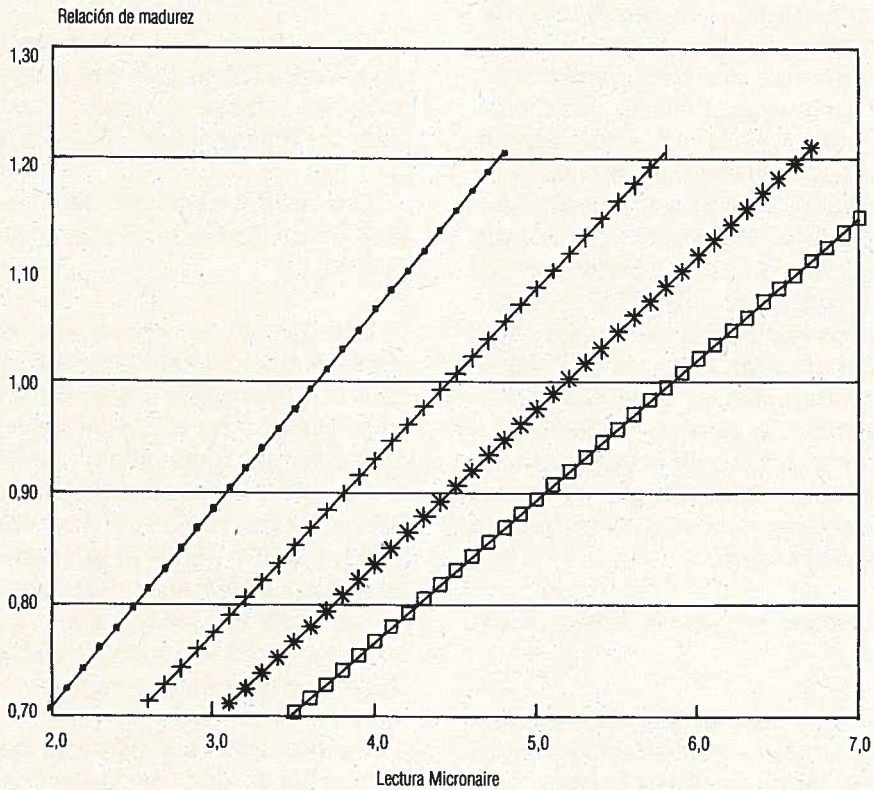
PL = Caída de presión de muestra con densidad mas baja y mas alta relación de flujo.

PH = Caída de presión de muestra con densidad mas alta y más baja relación de flujo.

La finura estándar Hs puede ser fácilmente calculada después (figura 31). Es importante que la apertura

mecánica de la muestra se lleve a cabo (por ejemplo carda miniatura, analizador Shirley, mezclador de fibra), para dar una mecha de orientación substancialmente al azar de la fibra. Las impurezas han de ser eliminadas ya que afectan al resultado.

Figura 31. Micronaire y Relación de Madurez para diferentes finuras Estándar.



Para un muestra de 100 algodones con un amplio rango de finura y madurez, la correlación entre los parámetros de fibra calculados por las lecturas de Caída

de presión de aquellos obtenidos por medida directa, fueron $r=0.934$ para la relación de madurez y $r=0.994$ para la media de la densidad lineal (Lord).

5.5 USO DE LOS DATOS FMT PARA EVALUAR LA RESISTENCIA HVI Y PREDICCIÓN DE LA TENACIDAD DEL HILO

Una comparación entre los resultados de las pruebas HVI obtenidos por el USDA (resultados medios de todos los participantes) y los resultados obtenidos por el equipo clásico en el IRCT en Montpellier, muestran que:

Para la resistencia HVI y resistencia estelométrica ($100 \cdot R^2 = 87.4\%$) había una marcada diferencia entre los dos tipos de medidas técnicas (fig. 32). Además había una diferencia en los niveles entre la fibra corta y la fibra larga medida en HVI que no se presentaba en las medidas realizadas con el stelometer. Esto es debido ciertamente, al tipo de calibración empleado en el HVI. Es posible explicar mejor la resistencia HVI añadiendo a la resistencia stelometer el 50% span length del fibrógrafo modelo 530 y la madurez medida en FMT 1 (Figura 33: $100 \cdot R^2 = 94.3\%$)

Comparando la resistencia HVI con la resistencia a 1/8 Pressley ($100 \cdot R^2 = 92.9\%$), las medidas son equivalentes (Fig. 34).

En este caso también es posible explicar mejor la resistencia HVI añadiendo a la resistencia Pressley 1/8 el 50% de span length del fibrógrafo modelo 530 y la madurez medida en el FMT 1 (Fig. 35: $100 \cdot R^2 = 96.1\%$)

La integración de FMT en la línea HVI haría por ello una importante contribución a la calidad de las medidas de resistencia, por este motivo hemos iniciado una serie de estudios para comparar los resultados del FMT 1 y del FMT 3 (los cuales se pueden integrar en líneas HVI).

La correlación entre los valores de PL y PH obtenidos entre ambas máquinas es excelente (fig. 36 y 37). Hay sin embargo una diferencia bastante marcada en los niveles entre los valores obtenidos para PH. Esto es debido al algo-

dón empleado para el calibrado del FMT 3. El algodón usado era algodón estándar ICCS H3, el cual no se adapta en absoluto. Además el uso de un único algodón para la calibración de una máquina parece ser un procedimiento discutible. La aplicación de un coeficiente de corrección influye sobre el cálculo de una pendiente, pero un número infinito de pendientes pasa por un punto único. Consideraríamos por ello, recomendable examinar el software de calibrado, para que así al menos se pudieran emplear dos algodones.

Considerando el índice micronaire, la correlación entre las dos máquinas es excelente (fig. 38), hay sin embargo una ligera diferencia entre los niveles de las dos máquinas. La correlación entre los valores derivados de PL y PH, MR, H y Hs (fig. 39, 40, 41). en ambas máquinas no son tan buenas como aquellos que se notan con los datos de algodón en rama, particularmente para Hs. Las diferencias pueden ser considerables. Una calibración técnica revisada resolvería parcialmente este problema.

La aspiración de medir las características tecnológicas de la fibra es para hacer posible la predicción de la calidad del producto final (tejido, coloreado natural o tejido teñido). Por eso hemos desarrollado ecuaciones predictivas para la resistencia del hilo en la hilatura de anillos, a partir de las características de la fibra medida con los métodos clásicos o con líneas HVI. De esta forma es posible obtener una buena estimación de: a) Resistencia del hilo del 50% span length dado por el fibrógrafo 530, b) Resistencia usando el stelometer y c) el índice micronaire (fig. 42). Con las mismas características de fibra medidas en las líneas HVI, la estimación de la resistencia del hilo es menos precisa (fig. 43). En este caso el índice micronaire debe ser reemplazado por la madurez y finura y el factor rotura tomado en cuenta dado que la estimación obtenida es tan precisa como la que se alcanza con los métodos clásicos. (fig. 44).

Figura 32. Comparación entre valores clásicos y valores HVI. Análisis de comparación HVI de USDA

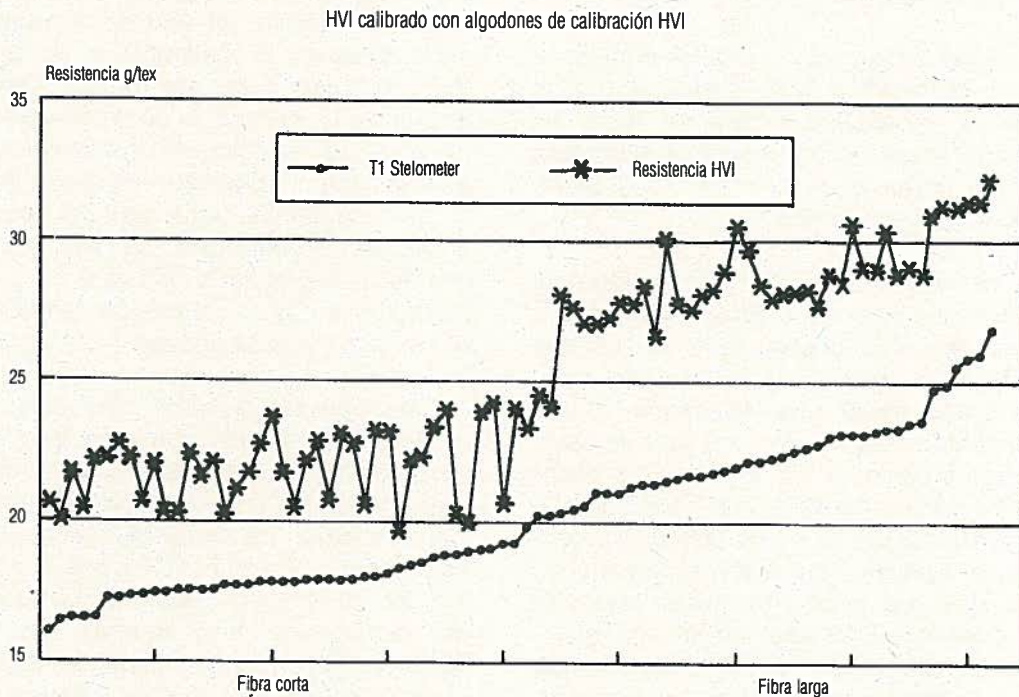
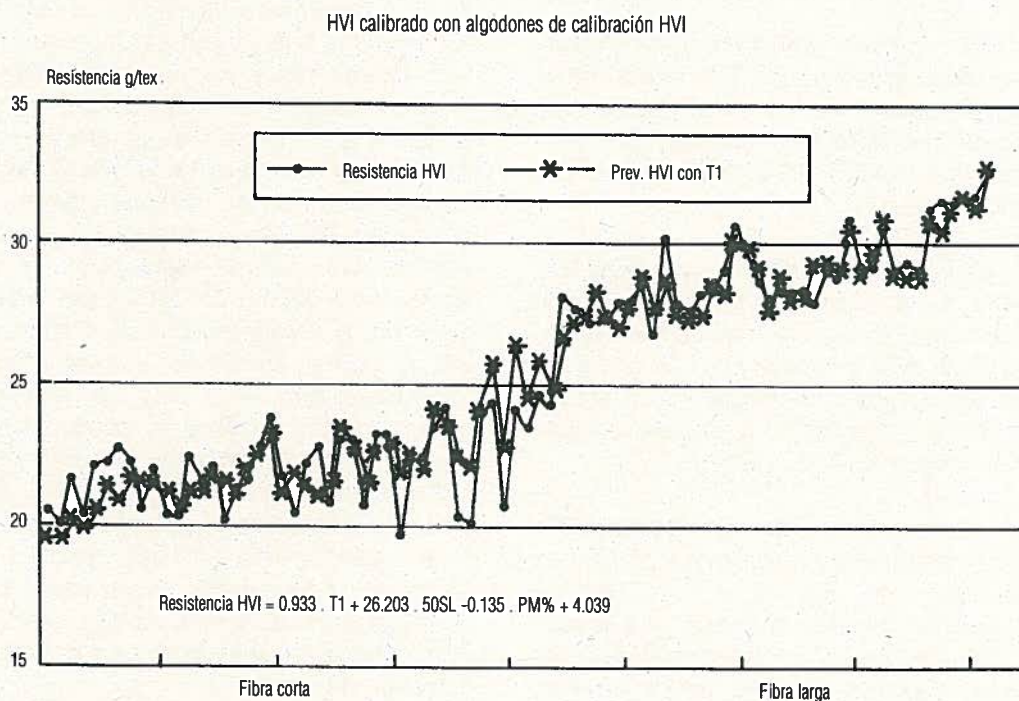


Figura 33. Estimación de valores HVI con valores clásicos. Análisis de comparación HVI de USDA



DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL ALGODÓN

Figura 34. Comparación entre valores clásicos y valores HVI. Análisis de comparación HVI de USDA

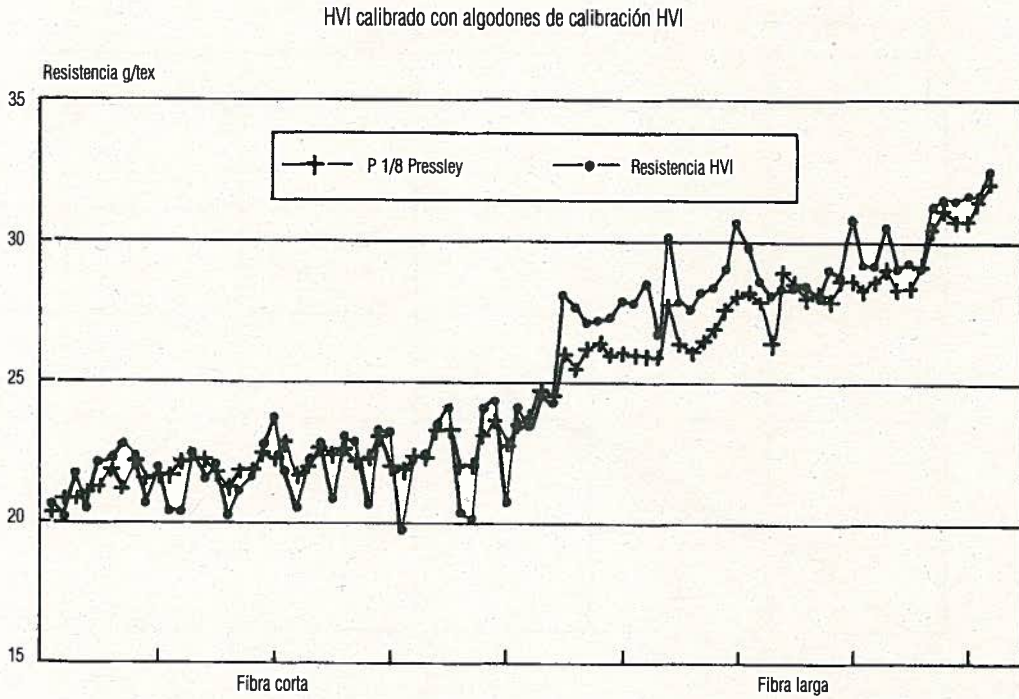


Figura 35. Estimación entre valores clásicos y valores HVI. Análisis de comparación HVI de USDA.

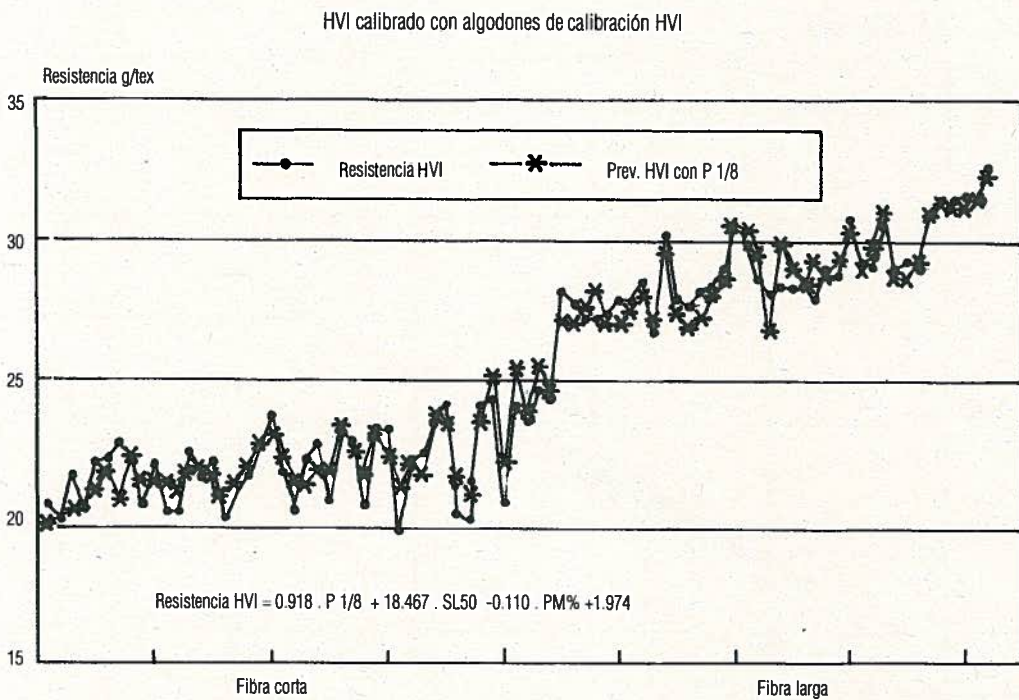


Figura 36. Comparación FMT 1-FMT 3, rutina normal.

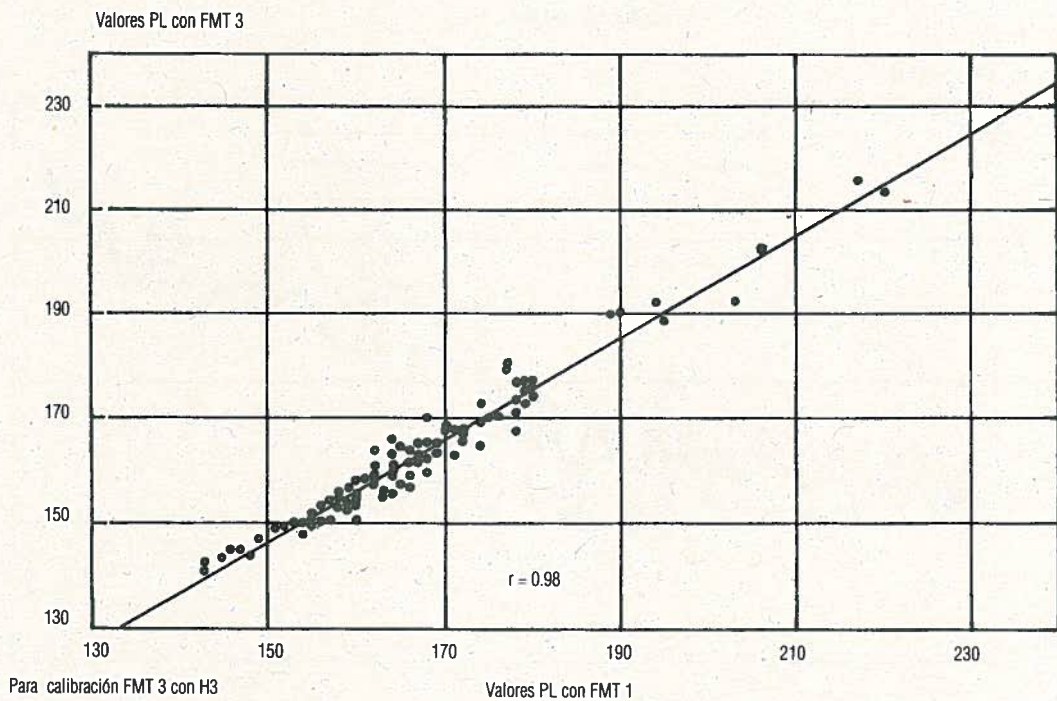
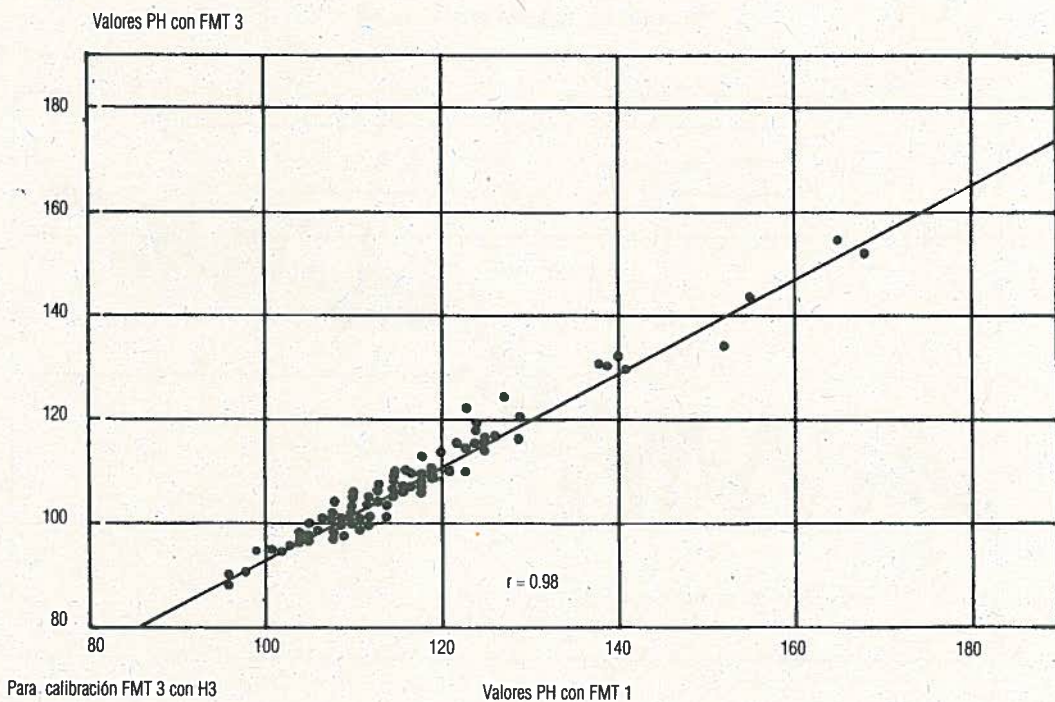


Figura 37. Comparación FMT 1-FMT 3, rutina normal.



DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL ALGODÓN

Figura 38. Comparación FMT 1-FMT 3, rutina normal.

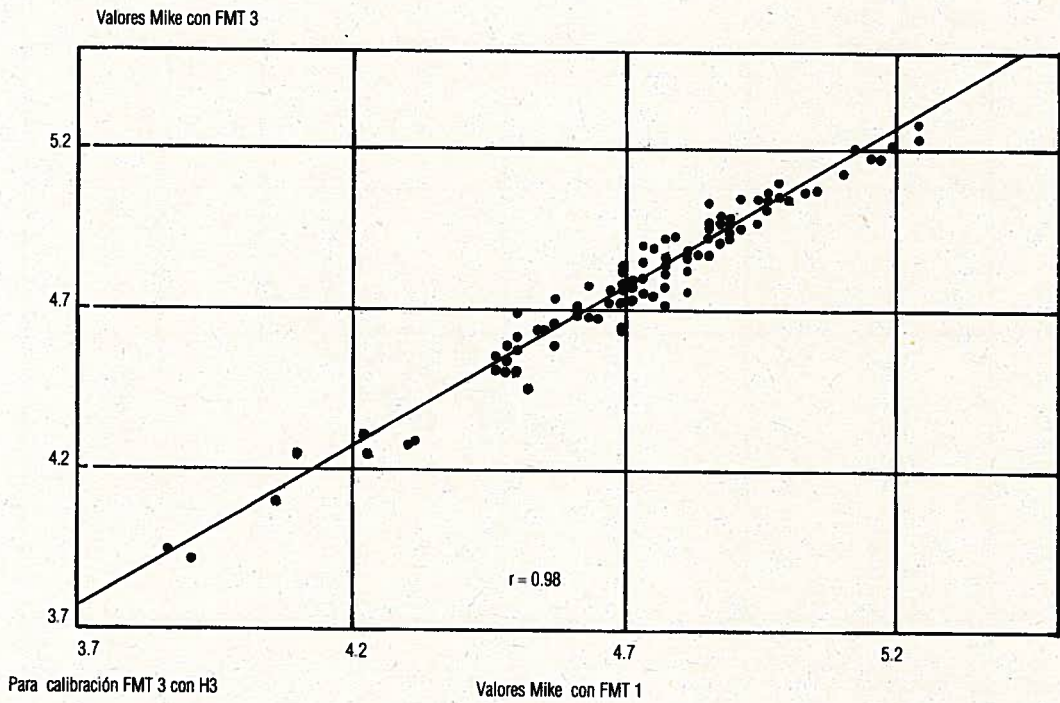


Figura 39. Comparación FMT 1-FMT 3, rutina normal.

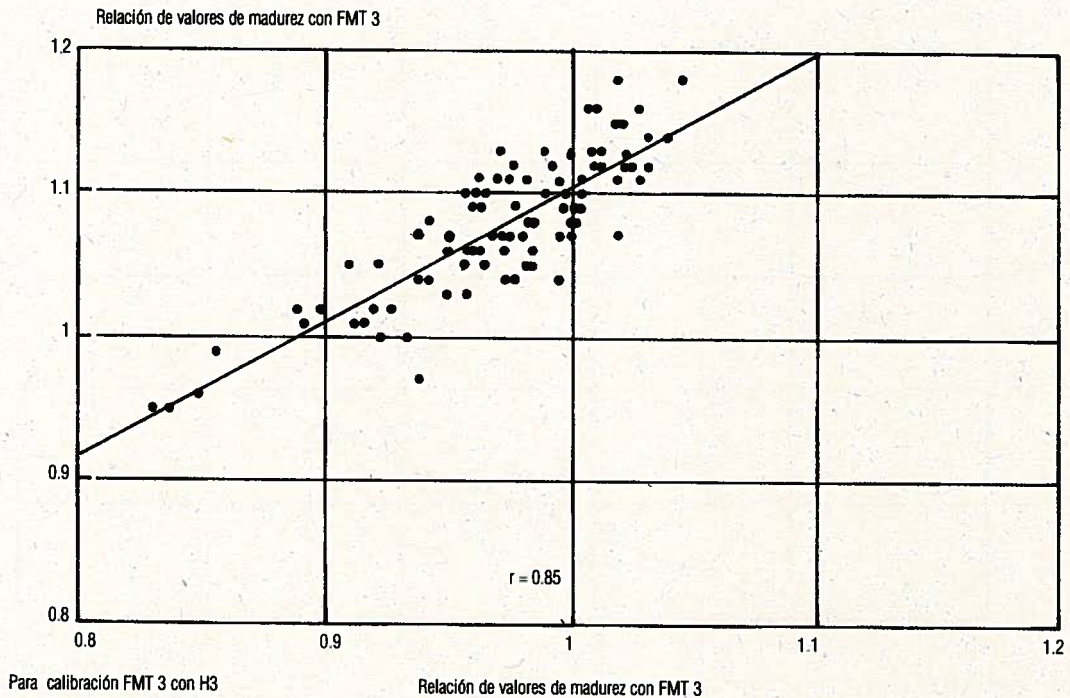


Figura 40. Comparación FMT 1-FMT 3, rutina normal.

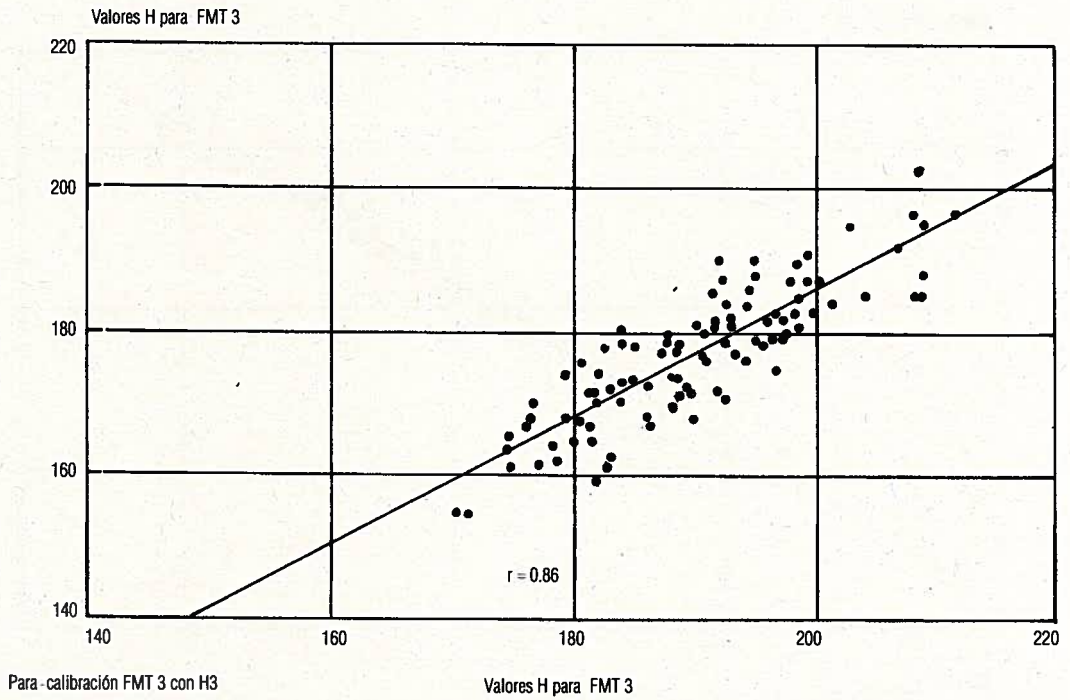
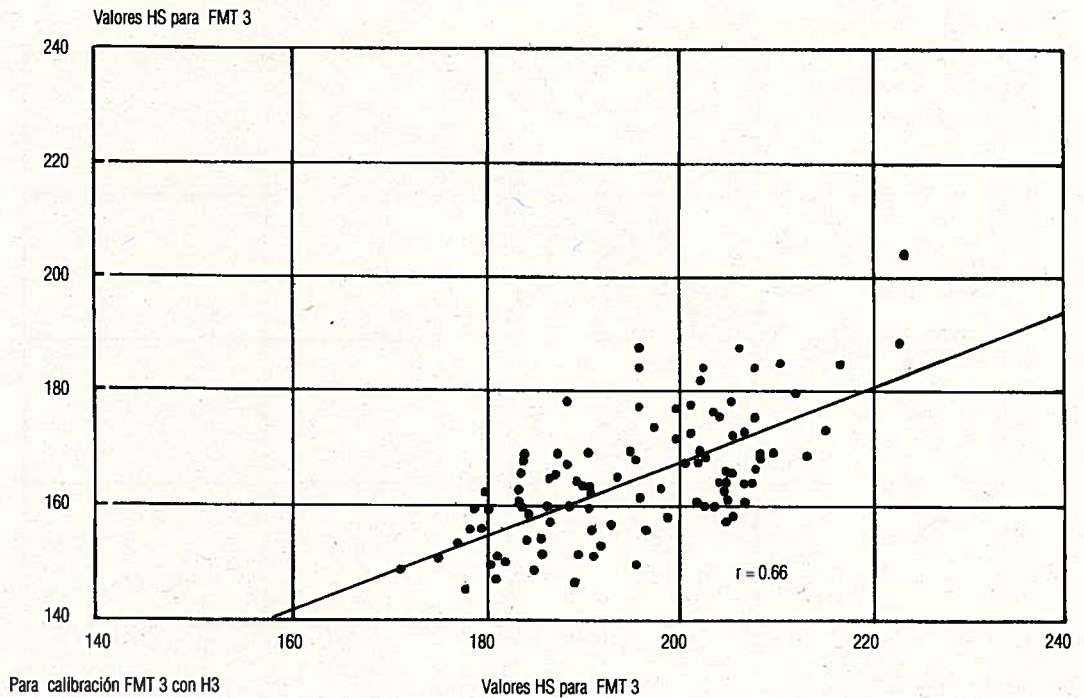


Figura 41. Comparación FMT 1-FMT 3, rutina normal.



DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL ALGODÓN

Figura 42. Estimación de la resistencia del hilo con características de fibra medidas usando instrumentos clásicos.

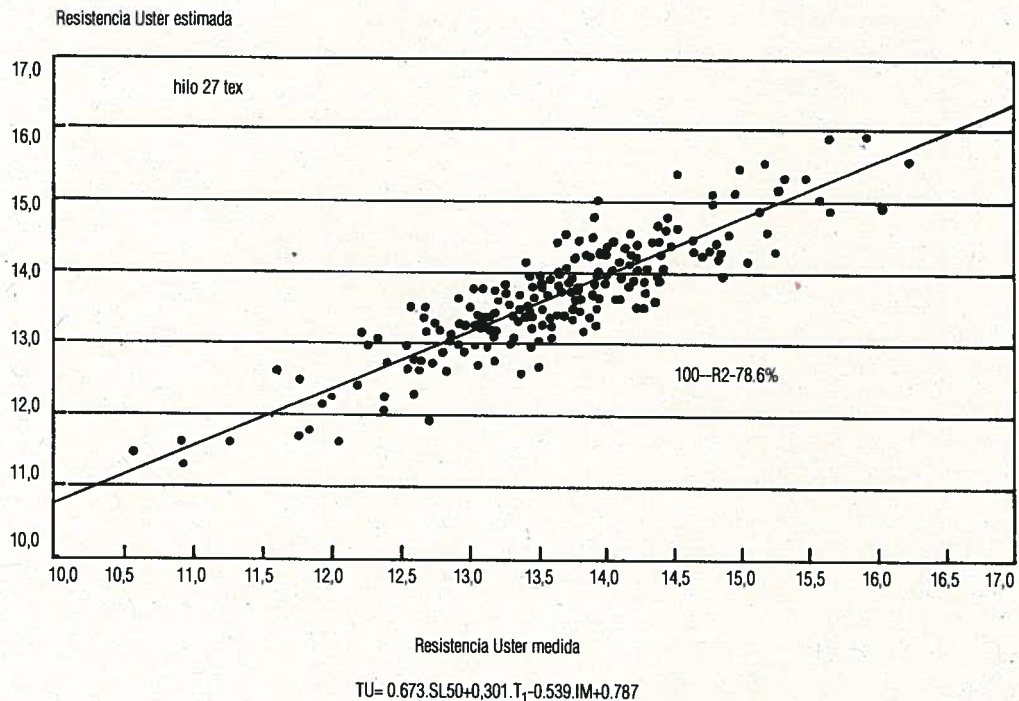


Figura 43. Estimación de la resistencia del hilo con características de fibra medidas usando instrumentos HVI.

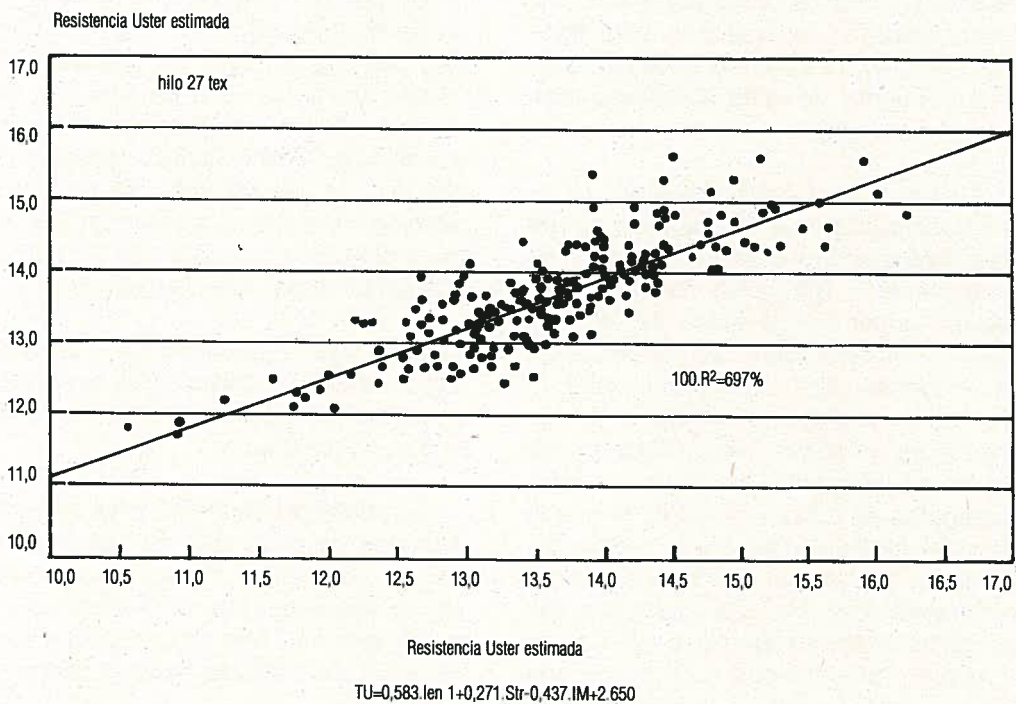
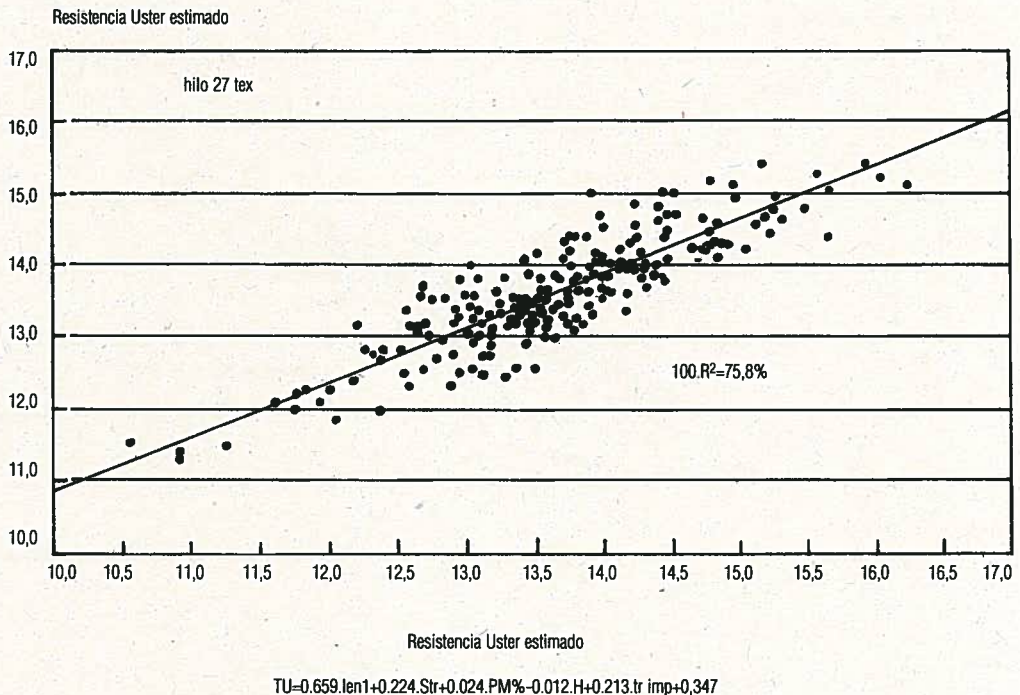


Figura 44. Estimación de la resistencia del hilo con características de fibra medidas usando instrumentos HVI.

5.6 PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN AVANZADO DE FIBRA AFIS

El método AFIS, en las figuras 45 y 46, comienza con un proceso aeromecánico, similar a la apertura y cardado. Esto significa que la fibra se mide bajo condiciones dinámicamente similares al proceso realmente efectuado.

El separador aeromecánico usa técnicas de limpieza y de individualización de fibra para separar y presentar los distintos componentes - micropolvo, fibra e impurezas- al sensor electro-óptico (fig. 47). La corriente de aire sobre las perforaciones en el primer cilindro perforado asegura una unión y eficiente remoción de las impurezas y polvo. Las partículas de impurezas aerodinámicamente pesadas, se separan de la fibra en el primer puerto contador de flujo CFS1 y son transportadas fuera del sistema. Las fibra aerodinámicamente mas pequeña y el polvo son devueltas al cilindro por el aire extraído en el puerto. El micropolvo es clasificado

centrífugamente y aspirado hacia un cilindro perforado en la zona definida por el manguito.

Un primer y segundo plano estacionario se emplean para una posterior limpieza y peinado de la fibra. Estas son transferidas directamente a un segundo cilindro con púas. Un segundo puerto contador de flujo CFS2 quita las impurezas adicionales. El aire del contador de flujo es también usado para transportar las fibra fuera del sistema después de un peinado final en un tercer plano estacionario.

Los tres componentes separados siguen diferentes trayectorias neumáticas y pueden ser medidos electro-ópticamente o por otros medios.

Las fibras individuales y los neps son retirados neumáticamente del segundo cilindro con púas y transportados al sensor de fibras por una corriente de aire de alta velocidad. Entra en el sensor electro-óptico a través de una boquilla acelerado-

ra que la presenta en la adecuada orientación para el próximo haz de rayos infrarrojos. Según la fibra pasa a través la luz se altera en relación a su tamaño y la forma de la sección transversal. La luz es detectada y genera voltajes que se traducen en ondas características. Según muestra la figura 48. La fibra genera unas ondas rectangulares características de su longitud y de la dimensión de su sección recta, tales como el diámetro. Los neps generan una onda de forma triangular cuya punta de amplitud es al menos varias veces la magnitud de la onda de la fibra.

De las ondas básicas electro-ópticas se toman los pertinentes datos, analizan y almacenan en forma de matriz por una computadora. Se generan distribuciones monovariantes para tamaño, para neps o impurezas para longitud de fibra por número o para diámetro de fibra por

número. Se pueden producir distribuciones multivariantes dado que las medidas básicas se hacen sobre la base de fibra a fibra. Por ejemplo, se genera una distribución bivariante en número de longitud y diámetro y es usada para calcular una longitud monovariante por distribución de peso.

La señal captada V_s debería sin duda correlacionar mayormente con el área de la superficie de la fibra más que con la anchura de la cinta fibra. Una alta correlación de V_s con el micronaire se obtuvo experimentalmente; Esto es intuitivamente aceptable dado que el micronaire es una medida de la permeabilidad a una corriente de aire y es por ello una medida del área de la superficie específica. Una señal en modo de extinción V_e se desarrolla simplemente midiendo el cambio en al brazo LED recibido por el detector E.

Figura 45. Diagrama del Bloque AFIS

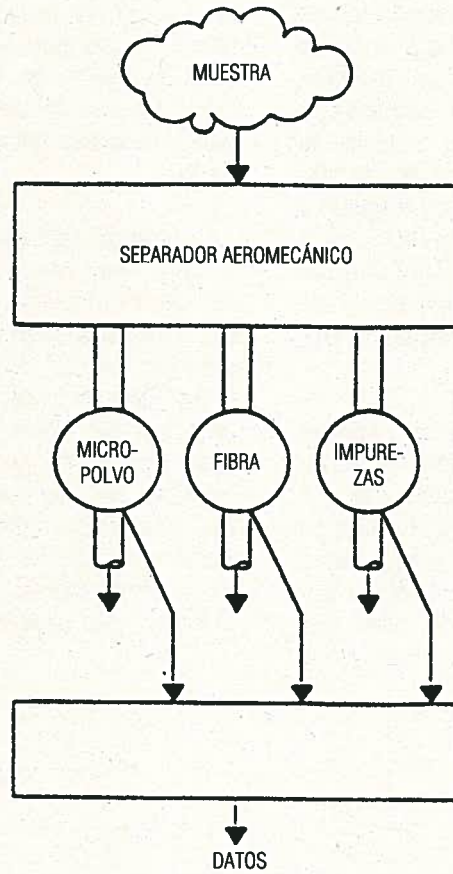


Figura 46. Separador Aeromecánico AFIS

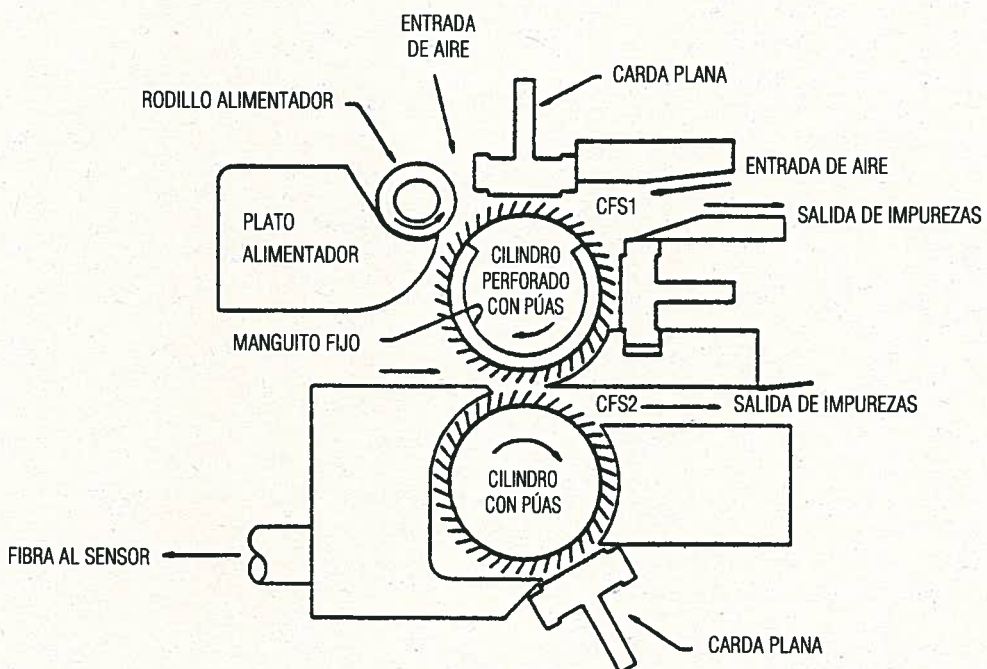


Figura 47. Esquema del sensor de fibra AFIS

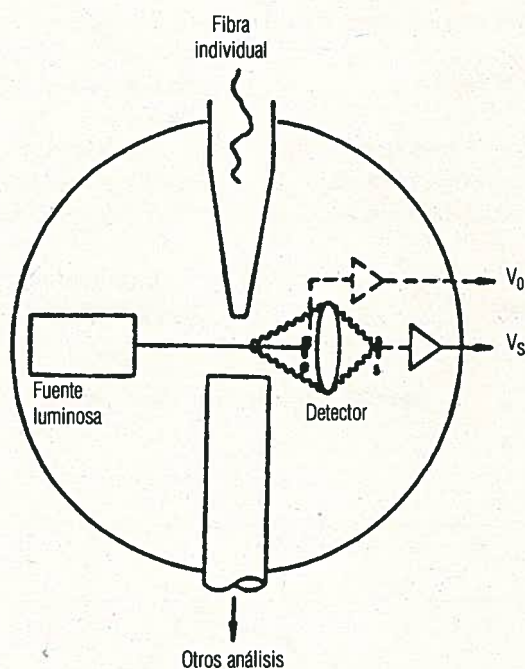
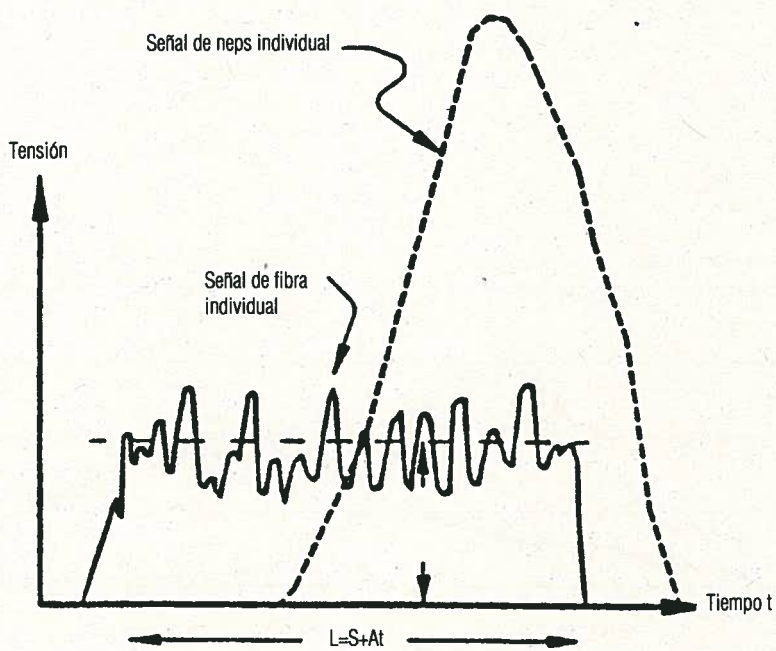


Figura 48. Señales de fibra y neps AFIS



Lord y Heap mostraron que la finura, madurez y micronaire están bien relacionadas por una ecuación de la siguiente forma:

$$H^*S = a * Mike^2 + b * Mike + c$$

Con 36 algodones los investigadores estadounidenses han determinado con análisis de imagen una ecuación AFIS de la forma:

$$Mike = d * Vs + e(1)$$

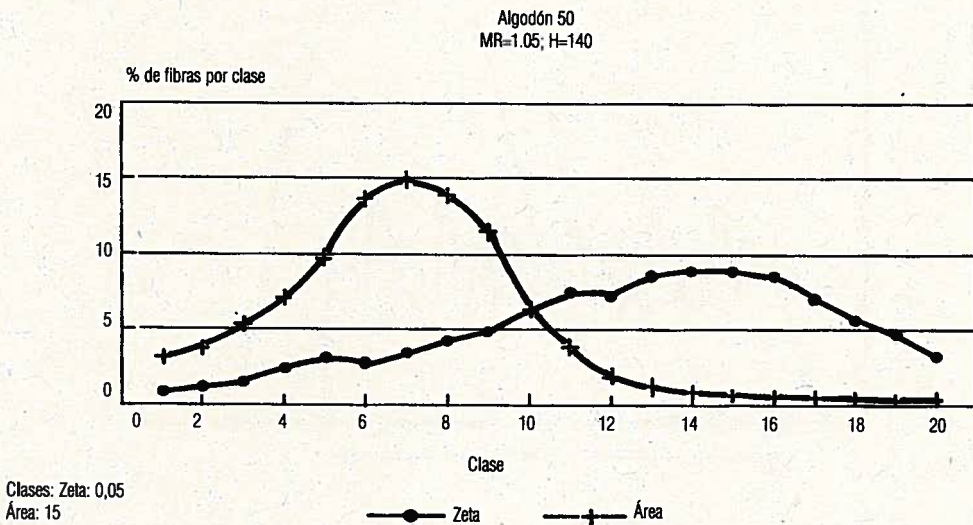
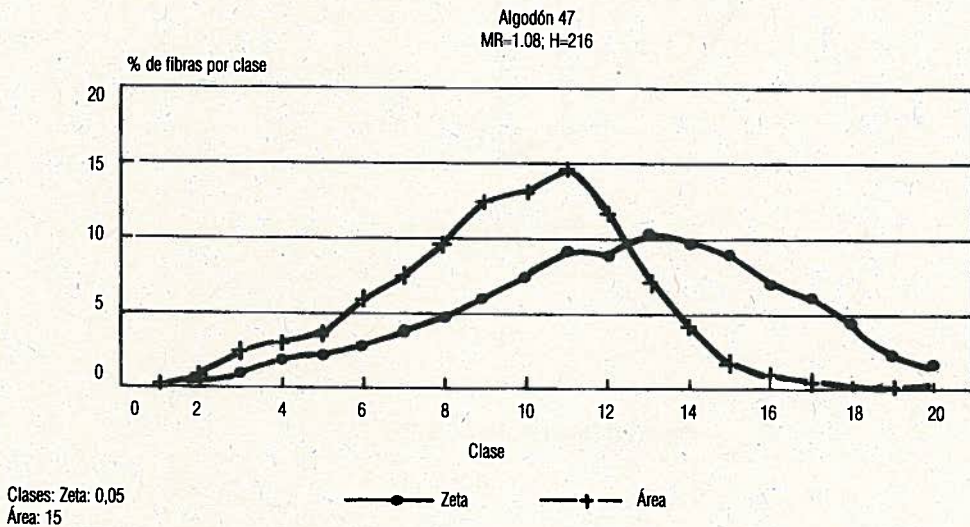
$$Ve * \theta = f * Mike + g(2)$$

Usando (1), se predice el valor Mike con AFIS. Sustituyendo el valor predicho de Mike en (2) la nueva predicción es de θ .

La correlaciones de los valores predichos con ambos análisis de imágenes y FMT son alentadores.

Las figuras 49 y 50 muestran la distribución típica de θ obtenida por AFIS.

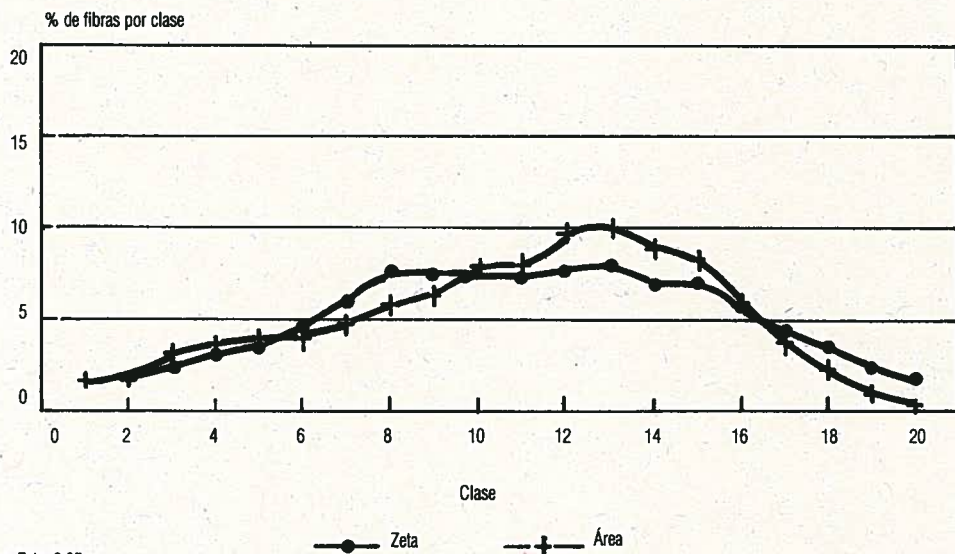
Figura 49. Distribución θ para diferentes algodones



DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL ALGODÓN

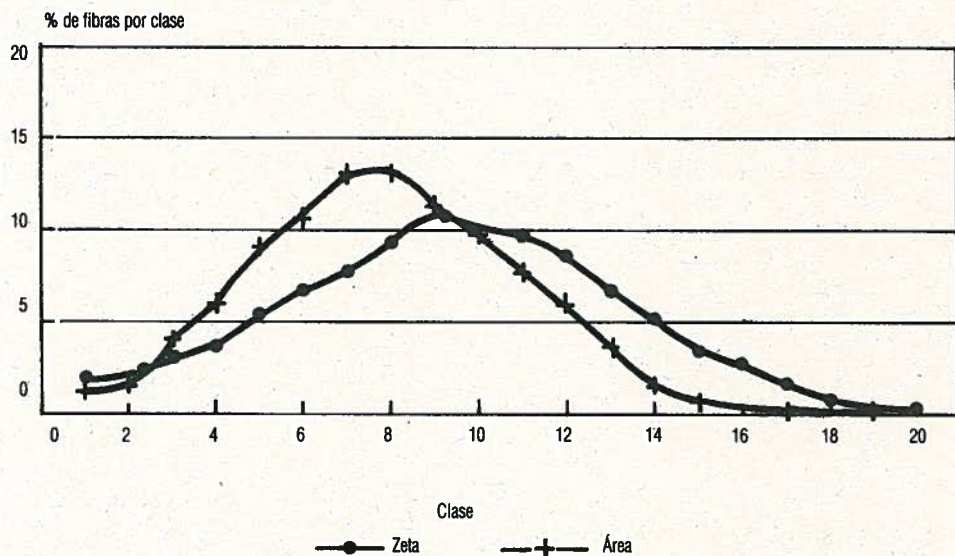
Figura 50. Distribución θ para diferentes algodones

Algodón 46
MR= 0,88; H= 289



Clases: Zeta: 0,05
Área: 15

Algodón 59
MR= 0,84; H= 157



Clases: Zeta: 0,05
Área: 15

II.10. INSTRUMENTOS AVANZADOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD

ANJA SCHLETH

Actualmente la calidad de la fibra es determinada por la del producto final, la calidad del hilo. Cada calidad de hilo tiene un diferente perfil (basta comparar el hilo para tejer denim con el hilo para tejer un jersey). Por ello las exigencias en la calidad de la fibra también son muy diferentes.

La medición de varios de los parámetros que definen la calidad se puede determinar con el instrumento denominado AFIS, abreviatura de Sistema de Información de Fibra Avanzado (Advanced Fiber Information System), fabricado por la empresa Zellweger Uster AG.

1. MEDIDAS DEL USTER AFIS

El USTER AFIS se compone de tres módulos diferentes:

- N para contar y medir neps.
- L y D para medidas de longitud y diámetro.
- T para contar y medir impurezas y partículas de polvo.

Este instrumento utiliza una técnica de medida de un caso individual. Por ello se da también la información sobre la distribución y la variación de las propiedades medidas de la fibra. El tiempo requerido para el análisis de cada módulo individual es de unos 20 minutos con diez repeticiones por muestra, incluyendo la impresión de cuadros e histogramas.

Estos representan un tamaño de muestra de $10 \times 0,5 \text{ gr/rep} = 5 \text{ gr.}$ para AFIS-N y -T, y $10 \times 3000 \text{ fibras/rep} = 30.000 \text{ fibras}$ por AFIS-L y D.

El módulo MultiData permite que todas las medidas sean tomadas de una vez en unos 50 minutos.

2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Primero una muestra de algodón de unos $0,5 \text{ gr} \pm 0,1 \text{ gr}$ se forma manualmente en forma de cinta de longitud definida (dada por el ordenador). Después esta se inserta en el instrumento mediante una cinta alimentadora. Figura 1.

La muestra pasa el individualizador de fibra (que trabaja igual al dispositivo de apertura en una hilatura de rotor Open-End).

Durante este proceso el polvo y las impurezas se separan en los contadores de corriente puntos 1 y 2. Después son transportados por una corriente de aire al sensor de impurezas.

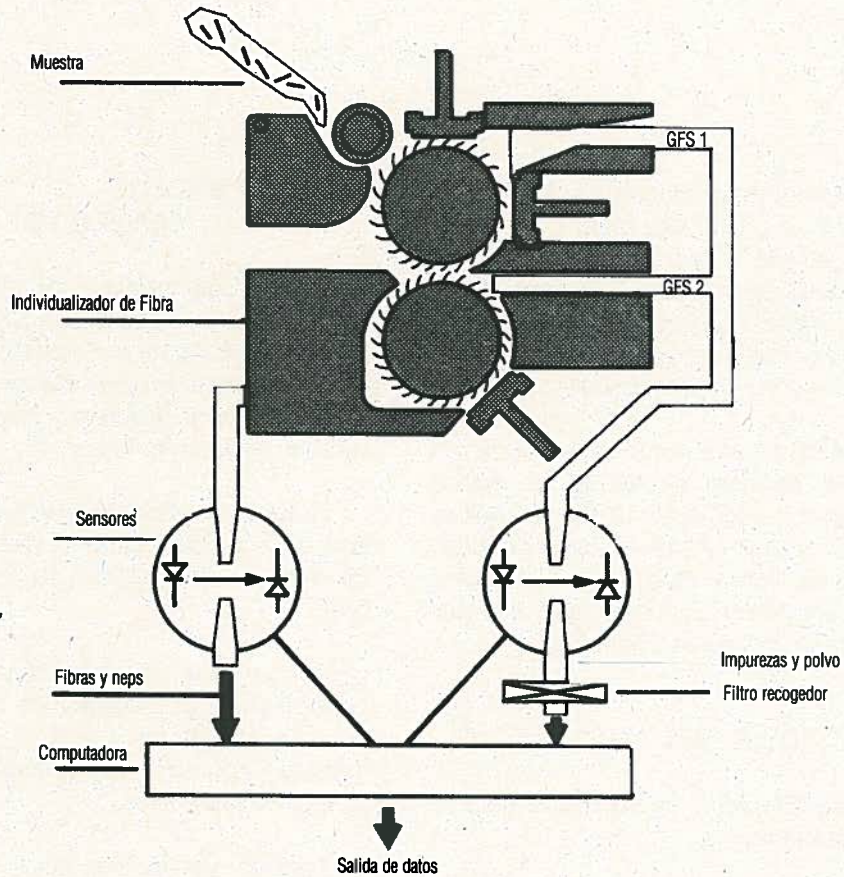
También son separadas y transportadas fibras aisladas y neps por vía neumática al sensor de neps y L&D.

3 FUNCIONES DEL SENSOR

Las fibras y los neps pasan el sensor alineadas y aceleradas por un ángulo definido de la boquilla y la corriente de aire. La señal de una fuente de luz infrarroja se recibe, en este momento, por dos detectores (que funcionan como una barrera).

Cada objeto al pasar provoca un cambio en el voltaje recibido por los detectores. Cada objeto tiene una longitud de onda típica, que es mostrada. Este fenómeno permite la distinción de los diferentes objetos entre fibras y neps, respectivamente. Figura 2 y Gráfico 1.

Figura 1. AFIS principios de funcionamiento



4. EJEMPLOS DE APLICACIÓN RESPECTO A LAS MEDIDAS CON EL USTER AFIS NEPS

4.1 GENERALIDADES

Un nep consiste en una o más fibras que forman una masa enredada y desorganizada.

Algunos neps pueden ser quitados si el proceso de hilado está controlado.

La carda tiene una función muy importante en el proceso de hilado, al que afecta fuertemente tanto en su productividad como en la calidad del hilo, influyendo sobre la individualización de la fibra y la limpieza (retirada de neps).

Una carda bien regulada puede pre-

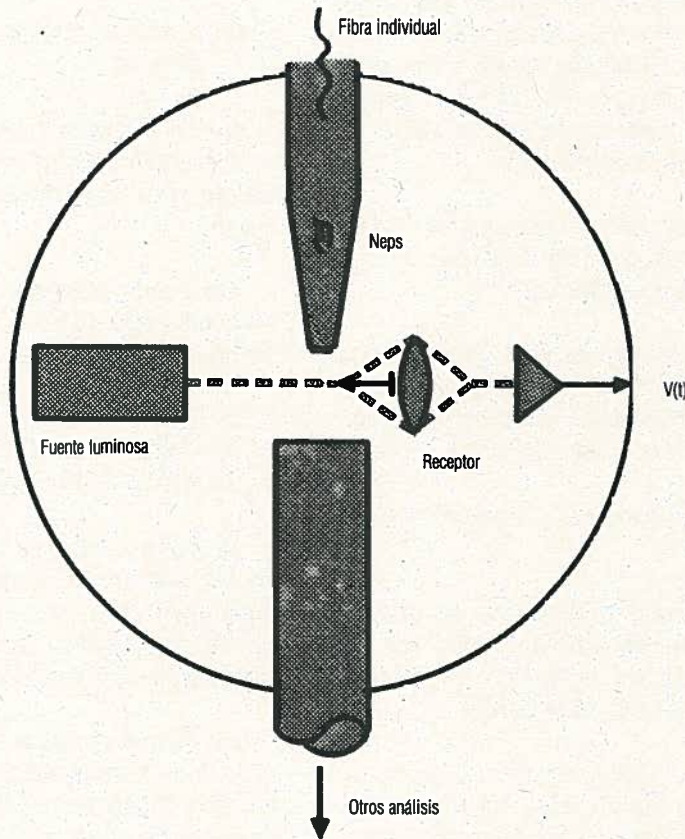
sentar una eficiencia de separación de neps de hasta el 90%, por ejemplo, mientras que una carda en malas condiciones solo alcanza el 70%. Esto puede repercutir sobre el producto final.

Otros neps, que difícilmente pueden ser quitados en este proceso, son las llamadas motas blancas. Consisten en fibras inmaduras enredadas, que no pueden tomar ningún tinte debido a la delgadez de sus paredes, y por ello permanecen blancas y brillantes en el tejido.

Por ello los neps en el hilo pueden tener una influencia negativa en la calidad del tejido y por ello deben ser evitados en el proceso de hilatura.

- **Medidas de neps sobre el algodón en rama procedente de varias zonas de producción.** Gráfico 2.

Figura 2. Instalación USTER AFIS-N para contar y clasificar Neps. Dibujo esquemático del sensor de fibras.



La medición del contenido de neps demuestra que es posible una distinción entre las diferentes áreas de desarrollo. Esto es influenciado por dos factores:

- Las diferentes propiedades de fibra, resultante de las diferentes condiciones de desarrollo en la diversas áreas productoras, por ejemplo, diferentes valores en longitud y en madurez.

- Diferentes desmotadoras con diferente intensidad de desmotado.

Durante los últimos 20 años ha habido un claro incremento en los neps del hilo. Esto es contrario a la homogeneidad del hilo, que se ha mejorado tremendamente en los últimos años. Gráfico 3.

4.2 ANÁLISIS DEL NÚMERO DE NEPS EN EL MATERIAL EN CADA ETAPA DEL PROCESO DE HILATURA

En las balas almacenadas había incluidas dos variedades que tenían un número de neps extremadamente mas alto que las otras. Gráfico 4.

En el cuarto de soplado, se pudo observar un incremento de neps con cada operación de apertura y limpieza adicional.

La mayor reducción de neps se alcanzó en las cardas. Se logró alguna disminución posterior con las peinadoras.

Por ello vamos a prestar atención a la carda, que es el corazón de la hilatura.

- Control de la carda. Gráfico 5.

Estos números muestran el efecto del comportamiento de la carda sobre la calidad del hilo. El mismo material se paso una vez por una carda bien regulada y después por una carda con el tejido de carda en malas condiciones.

Las cintas fueron después procesadas en la misma maquinaria e hiladas en una hiladora de anillos Nec 22.

La peor calidad de hilo, considerando todos los parámetros de homogeneidad del mismo, resultaron de la cinta de carda con mas baja eficiencia de separación de neps:

100% - ((salida de carda/entrada de carda) * 100%)

Con el medidor AFIS Nep es posible establecer un esquema de control para el mantenimiento de la carda. (Gráfico 6: Proceso de control de la carda).

Según las exigencias del producto final, el hilo y las posibles máximas prestaciones de la maquinaria, permiten establecer un valor limite de numero de neps en las cardas.

Si el conteo de neps excede este limite, es tiempo para regular la carda, por ejemplo los alambres de las cribas o incluso una nueva guarnición.

- Optimización de las peinadoras. (Graf. 7)

El efecto de peinar sobre el contenido de neps en la cinta e hilo se compara en esta figura. Con un porcentaje mas alto el conteo de neps en la cinta e hilo pueden ser reducidos.

El incremento de los neps en el hilo cardado puede ser explicado por la permanencia de fibras cortas, éstas alteran el proceso de estirado y por ello crean irregularidades en el hilo.

De todos modos hay que ser conscientes de que ni la carda ni la peinadora pue-

den compensar un nivel mas alto de neps en el material original.

- Proceso de control con USTER AFIS-N. (Fig. 3)

Los datos muestran un incremento en el contenido de neps en el material original durante un período de tiempo de tres meses.

Se puede observar la tendencia a un nivel mas alto de neps a través del proceso hasta la peinadora.

4.3 ESTADÍSTICAS DE FIBRA USTER PROVISIONALES PARA EL CONTEO DE NEPS.

La casa Zellweger Uster ha establecido un programa estadístico provisional para el numero de neps en los procesos de hilado. (Gráfico 8: estadísticas Uster (provisionales) para el numero de neps).

En forma similar a las estadísticas de hilo Uster, hemos encontrado ciertos niveles de calidad como de 5%, 50% y 95% del nivel de producción mundial.

Otras instituciones internacionales (C.I.) han estado verificando estas estadísticas provisionales de Uster de conteo de neps.

5 ENSAYO DE FIBRA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA HILATURA. (FIG. 17)

Las medidas HVI como método de ensayo rápido de un haz de fibras, desarrolladas para un alto volumen de material, da una información menos detallada que AFIS, pero mucho mas rápida. Es necesaria para la selección de materias primas en la elección de balas.

AFIS, como técnica de medida de fibra individual, con una alta cantidad de información detallada, es mas lenta que la HVI, pero mas rápida que todos los métodos tradicionales de conteo. Es necesaria para el proceso de control en la hilatura.

Gráfico 1. Instalación USTER AFIS-N para contar y clasificar Neps. Diferencias de señal entre fibra individual y neps

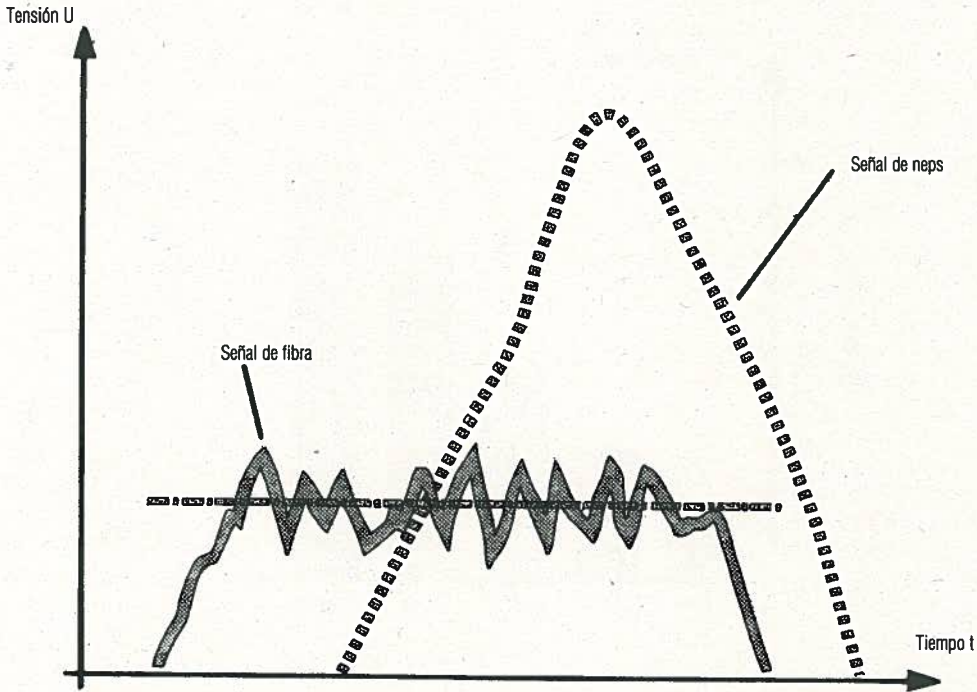


Gráfico 2. Contenido de Neps en algodón fibra de diferentes orígenes

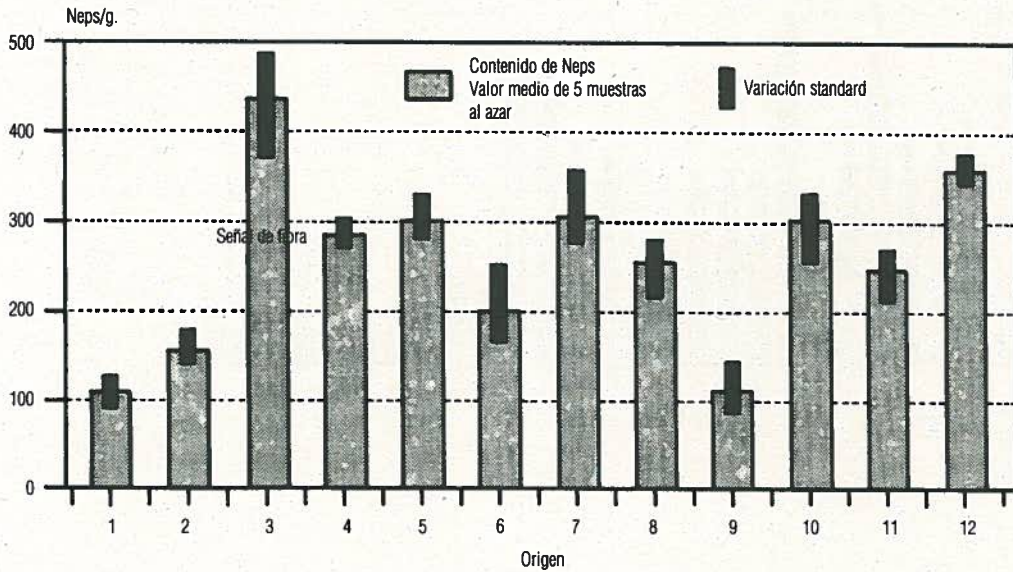


Gráfico 3. Cantidad de Neps desde 1964

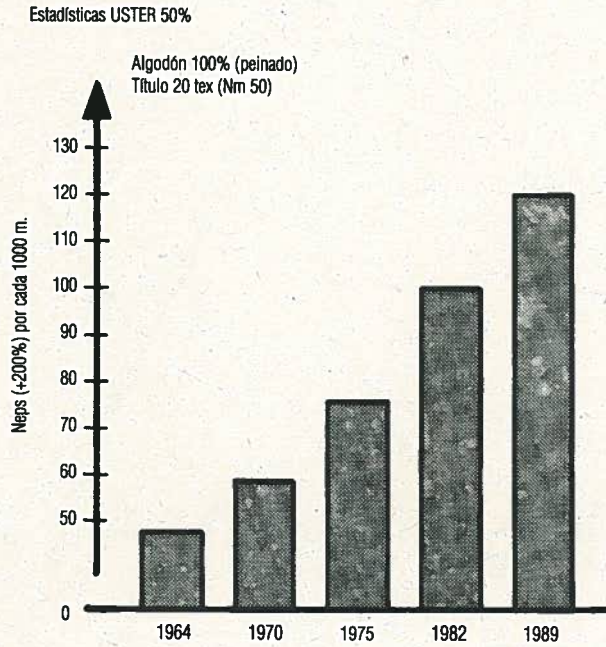


Gráfico 4. Análisis del contenido de Neps en una hilatura determinada. Condiciones de análisis: valor medio de 5 muestras al azar

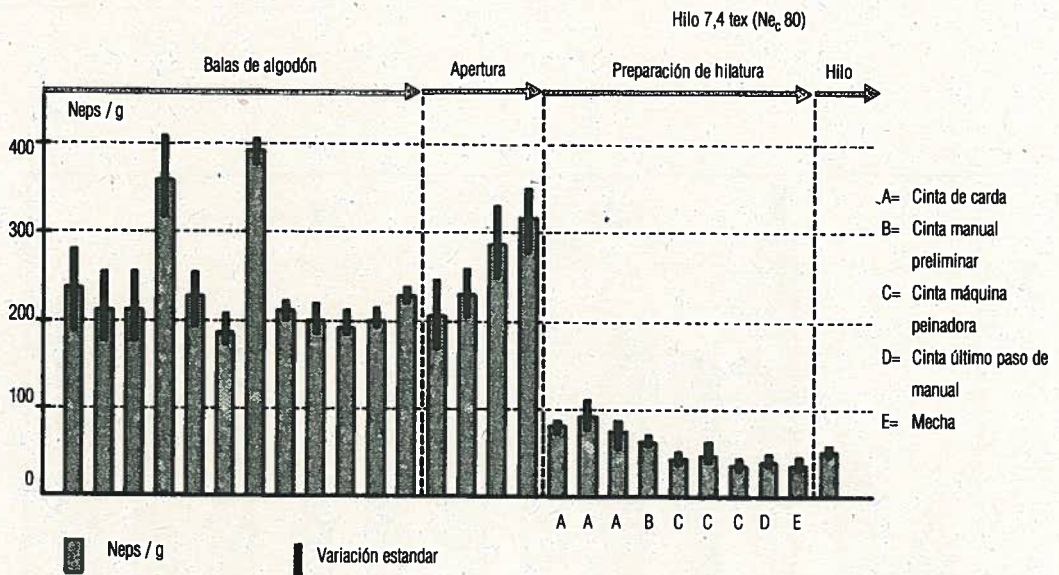


Gráfico 5. Influencia del grado de cardado sobre el contenido de defectos en el hilo

Hilo convencional 27 tex (N_c 22)

Hilo 1: 73% Reducción de Neps en la carda
Hilo 2: 93% Reducción de Neps en la carda

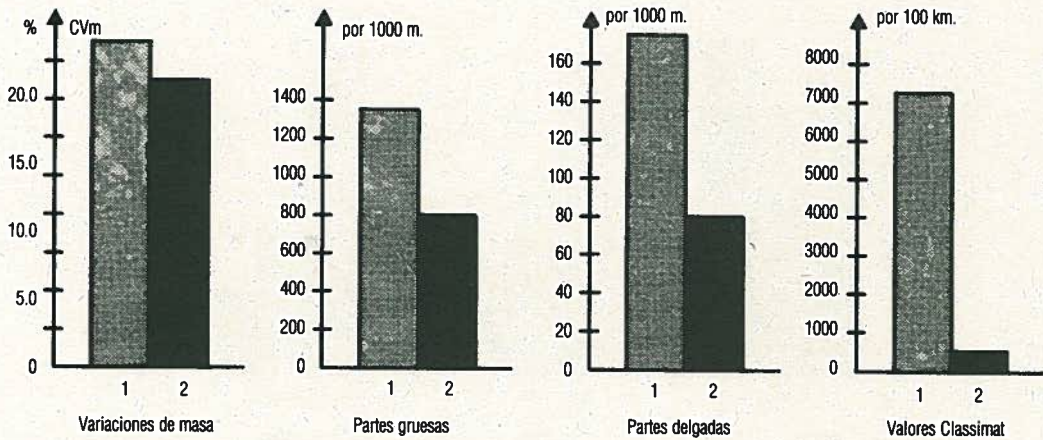


Gráfico 6. Control de proceso en la carda

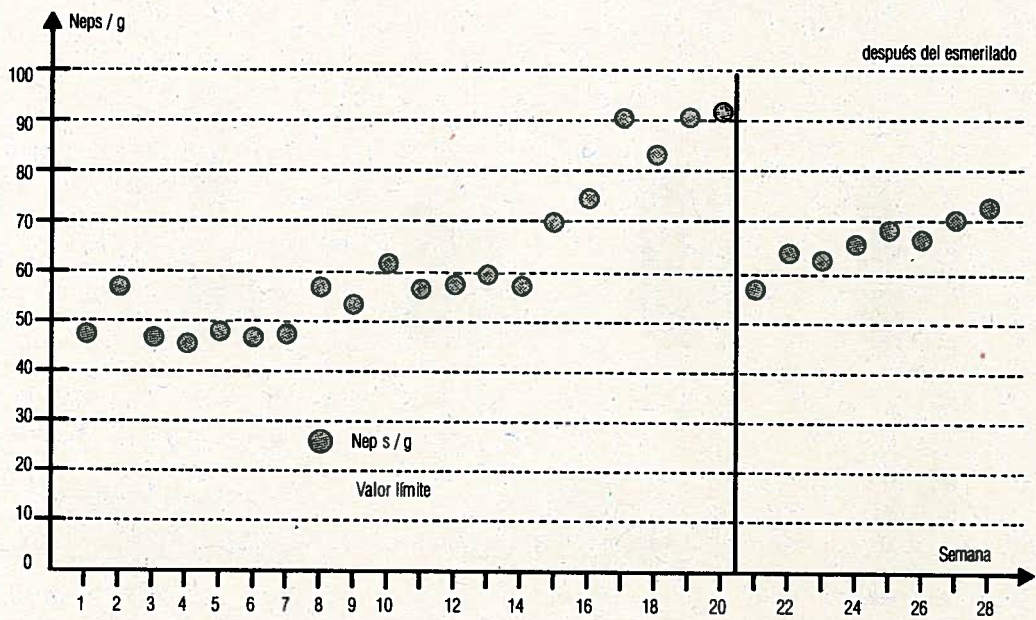


Gráfico 7. Contenido de Neps en caso de diferentes tipos de peinado, Comparación cinta de carda / cinta último paso de manual/hilo

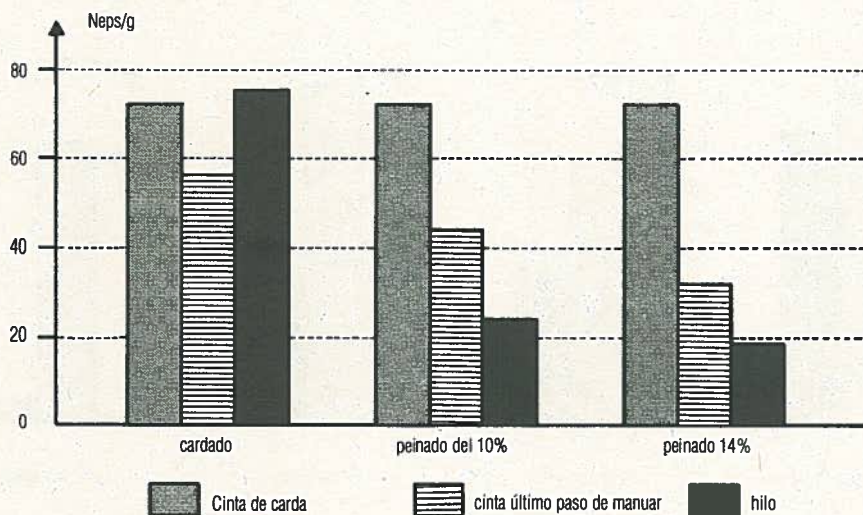


Figura 3. USTER AFIS-N proceso de control.

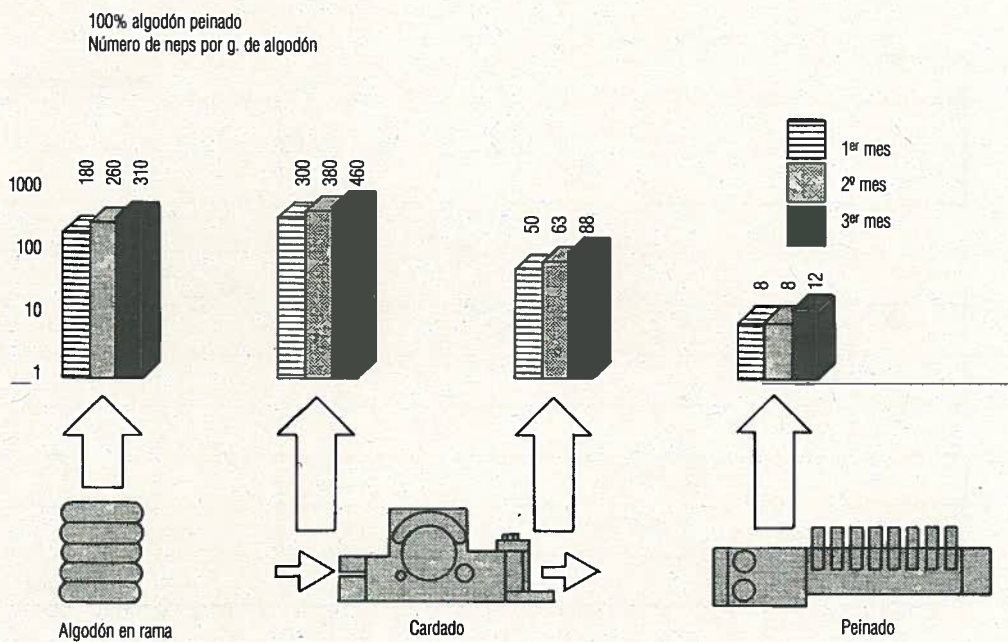


Gráfico 8. Estadísticas USTER (provisionales) para el contenido de Neps

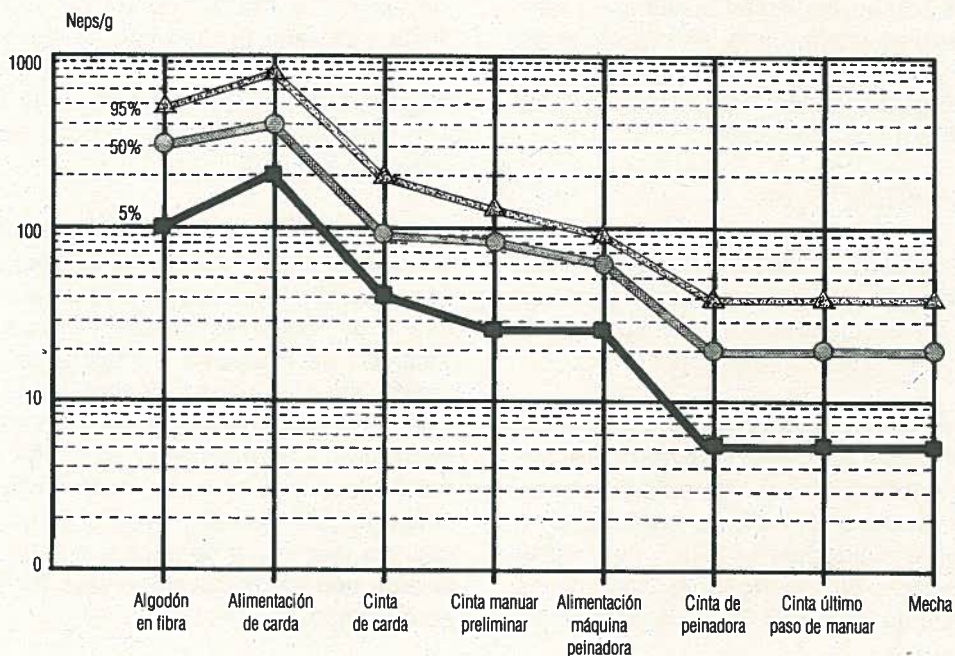
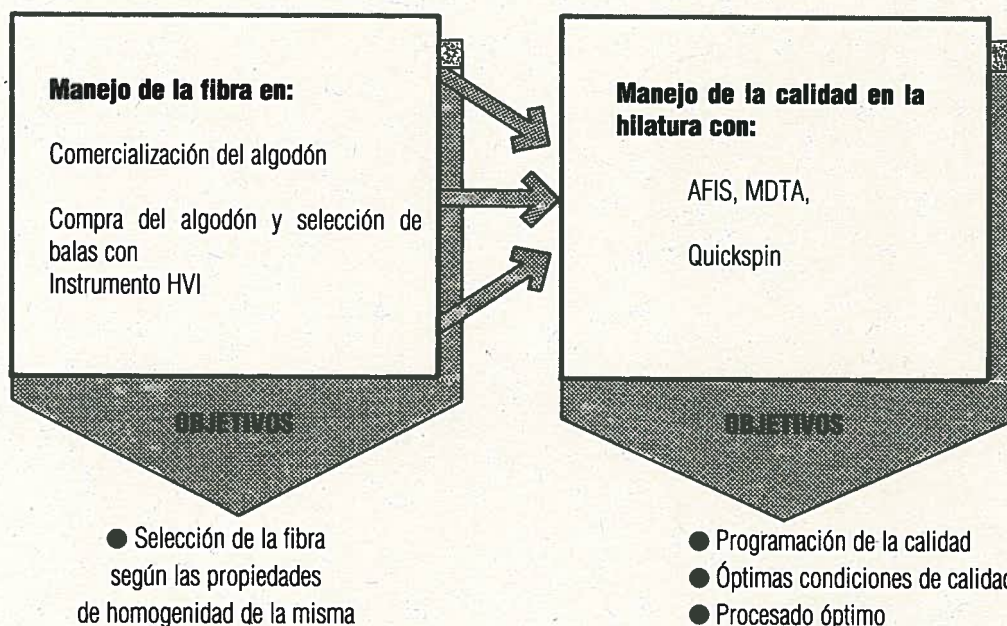


Figura 4. Ensayo de fibras desde el punto de vista de la hilatura



BIBLIOGRAFÍA

Ejemplos de obtención de datos para fibras y su aplicación en la hilatura. Disertación presentada en la XXII Conferencia Internacional del Algodón de Bremen, del 2 al 5 de Marzo de 1994. Autores: Manfred Freid y Anja Schleth.

RESUMEN:

El valor de un algodón respecto al procesado y propiedades del hilo y producto final, no se caracteriza enteramente por el tradicional grado de algodón.

Los neps, el tipo y tamaño de las impurezas y las partículas de polvo, tienen también una considerable influencia en el proceso de hilado y contribuyen a definir la calidad de un hilo o de un producto final. El desarrollo del sistema de análisis de fibra USTER-AFIS con módu-

los para medir neps, impurezas y partículas de polvo, así como longitud y diámetro de fibras individuales, cierra una laguna en la evaluación de los valores de una materia prima textil, tal como el algodón. Además, la maquinaria en el departamento de preparación de la hilatura puede ser optimizada y controladas sus prestaciones.

Esta comunicación presenta estudios de casos para el análisis de la hilatura e ilustra la influencia de los neps en el algodón y en todos los pasos del proceso. También se muestran ejemplos para la optimización de la maquinaria y la correlación del número de neps en la cinta con el número de imperfecciones en el hilo. Los resultados evaluados se condensan en una estadística Uster provisional para frecuencia de neps, y se hace una propuesta para una estrategia de ensayo de fibra en la hilatura.

II. 11. CONTAMINACIÓN POR PEGAJOSIDAD

ERIC HEQUET

1. PEGAJOSIDAD DEL ALGODÓN

1.1. INTRODUCCIÓN: LAS CAUSAS DE LA PEGAJOSIDAD Y SUS EFECTOS

Desde hace pocos años todos aquellos relacionados con la industria del algodón, desde los productores a los hiladores, han llegado a estar cada vez más afectados por los problemas relacionados con la pegajosidad y han deseado encontrar un remedio. Este fenómeno que era de poca importancia en el comienzo de los años 1980, parece haberse generalizado según se demuestra con un estudio de la ITMF que recoge la participación de 235 compañías situadas en 30 países. Los resultados de este estudio publicados en el 'Informe de contaminación 1993' mostraba que el 26% de los casos estudiados presentaban pegajosidad.

El Sudán resulta ser el país más afectado, pero Norteamérica con el 29% de casos positivos está ahora al mismo nivel que África (sin el Sudán) con el 30.5% de casos positivos. Europa muestra el 20,1% de casos positivos, Asia el 20,6% y Sudamérica 14.9%. La pegajosidad está por ello llegando a ser problema creciente y mundial.

El problema es muy complejo, dado que la pegajosidad del algodón puede, dependiendo de su origen ser debida a diferentes factores;

- Contaminantes varios (Fragmentos de semillas, insecticidas, aceites, etc)
- Azúcares fisiológicos, principalmente compuestos de azúcares reductores y polioles.

- Azúcares entomológicos, compuestos de azúcares reductores y no reductores (melaza)

Los azúcares entomológicos derivan de la excreta de dos homópteros el áfido *Aphis gossypii* y el aleuródido *Bemisia tabacci*. Las excreciones toman la forma de gota sobre la cápsula. Cuando se desmota esta melaza se dispersa entre la fibra y llega a ser invisible a simple vista, pero está presente. Esta forma de contaminación de insectos ha sido durante los últimos recientes años, la forma más predominante de contaminación. Los algodones pegajosos provocan interrupciones en los procesos de hilado y entorpecen las cardas, las mesas de cepillado, las bandejas de alimentación y los rotores en las hilaturas 'open end', etc. Además de las frecuentes paradas para limpiar las máquinas, estos depósitos de melaza también causan irregularidades en la cinta de carda, en las mechas y en los hilos e conduce a la producción de hilo de calidad inferior.

Puede preguntarse: ¿Por qué este tipo de pegajosidad se está incrementando tan considerablemente?

Hasta 1980 los productos usados para proteger las cosechas de los insectos eran principalmente organofosforados, que demostraban una buena actividad aficida y los cuales, al final de la temporada eran capaces de reducir las poblaciones de homópteros a un nivel muy bajo. Desde 1980, otros productos activos, por ejemplo los piretroides sintéticos (de baja toxicidad en los animales homeotérmicos) comenzaron a aparecer en el mercado. Estos productos representaron un gran avance en el control de las orugas masticatoras, pero presentaban una muy limi-

tada actividad contra los áfidos y aleuródidos. Por ello los tratamientos que asociaban piretroides y organofosforados tuvieron que ser introducidos. Sin embargo el control de estos insectos permanece difícil y la resistencia a los organofosforados ha aparecido en varios países.

Pero no debe creerse que el problema de la pegajosidad es sólo consecuencia de la elección del insecticida. De hecho muchos otros factores están asociados con la contaminación de homópteros al final de temporada y el depósito de melaza en las cápsulas abiertas.

- El número de tratamientos insecticidas aplicados y la fecha del último tratamiento.

- La dificultad de alcanzar a los insectos, ya que estos se sitúan en las partes más bajas de las hojas.

- Ocasionalmente la aparición temprana de la estación seca, que se sabe favorece la instalación de las poblaciones de aleuródidos y áfidos.

- La densidad de plantación al final de la temporada dependiendo de la variedad usada.

- La influencia de la fecha de siembra.

- Y por encima de todo, la recolección tardía, que es realizada en exceso, dejado al algodón expuesto a la contaminación.

La lista no exhaustiva de factores dada anteriormente, ilustra la complejidad del fenómeno y en nuestra opinión justifica un tratamiento global del problema.

1.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Si tomamos un 'país con pegajosidad' como ejemplo, es difícil determinar con precisión las pérdidas financieras causadas por su reputación como productor de fibra de algodón pegajosa. Puede sin

embargo, estimarse que el algodón sufre un descuento del 5-10% en relación al estándar Camerún (Irma 1.1/16). Tomando el precio medio CAF Europa de 7 francos franceses por kilo (el precio actual) para una producción de 50.000 Toneladas de fibra, las pérdidas financieras pueden ser estimadas como sigue:

- Valor de la producción (estándar)
 $50000 \times 7,000 = 350$ millones de FF
 (casi 60 millones de \$ USA).

- Descuento:
 350 millones FF $\times 7.5\% = 26,25$ millones de FF (casi 4.5 millones de \$ USA).

En tanto que el descuento se calcula en relación al precio de la fibra, obviamente su importancia aumenta cuando el precio sube. A 9 FF/kilo alcanzaría 33.75 millones de FF (casi 5.8 millones de \$ USA)

La erradicación del fenómeno del algodón pegajoso resultaría por ello en una ganancia financiera igual a la relación de descuento corrientemente practicada. Sin ir tan lejos una estimación válida del impacto comercial, (suponiendo que el 80% de la producción no causa ningún problema durante el hilado), colocaría alrededor del 80% de la producción de estos 'países pegajosos' en el precio estándar con un resto del 20% descontado como se ha descrito anteriormente.

En este caso la relación de descuento sobre el total sería no más del 1-2%, lo cual es ya muy satisfactoria.

1.3 ¿QUÉ SE PUEDE HACER PARA LIMITAR LA PEGAJOSIDAD?

En muchos países la pegajosidad de la fibra es el problema técnico número uno. Durante muchos años considerado como tabú ha sido en los últimos pocos años objeto de estudio y nuevas aproximaciones.

El potencial de pegajosidad en un año y localización dados depende de las

características entomológicas, climáticas, ecológicas y de suelo.

Ciertos factores agrotécnicos pueden influenciar la pegajosidad: La fecha y el tipo de recolección, la fecha de siembra, la fecha de aplicación de los fertilizantes y la protección insecticida (a largo plazo). En cambio ciertos factores parecen no tener significación: Variedad y protección insecticida (a corto plazo). Finalmente algunos otros factores quedan por ser evaluados, especialmente aquellos que aspiran a eliminar o reducir la masa de vegetación de la planta de algodón al final de la estación.

La pegajosidad real que se recoge es el resultado de la acción de estos factores sobre la pegajosidad potencial. Por tanto ello depende del año y de la localización.

Ciertos hiladores se aprovechan de la pobre reputación de ciertos países en relación a la pegajosidad, para comprar su producción a bajo precio. Alguna solución para este problema va a ser difícil, no sólo desde un punto de vista técnico, sino en relación al mercado.

El primer paso en cualquier intento de erradicar la pegajosidad consiste en el control de la pegajosidad antes de la desmotación. Además de las medidas en el campo ya recomendadas, un incentivo financiero para recolectar pronto o el establecimiento de nuevas maneras de defoliar (si resultan efectivas) podrían ser propuestas. El rápido despegue de la campaña de compra de algodón bruto también es importante.

El segundo paso sería observar y evaluar la pegajosidad de la fibra producida. Este paso es sólo válido si el primer paso descrito anteriormente y las condiciones que se dan ese año han producido suficiente algodón no pegajoso. Un método para tomar muestra en la factoría después del prensado, así como un método para medir la pegajosidad de estas muestras debería ser desarrollado por la investigación. Desde un punto de vista práctico y

económico este control parece ser posible.

1.3.1. Control integrado de la pegajosidad en el campo

El control integrado de la pegajosidad en el campo puede ser dividido en tres aspectos:

La eliminación o reducción de los insectos responsables de la producción de melaza (áfidos y aleuródidos). Los métodos de rutina químicos y las técnicas usadas son a menudo ineficaces. El control químico de las plagas usando insecticidas no es satisfactorio tanto durante el período de crecimiento y al final de la temporada, cuando estos insectos chupadores contaminan el algodón bruto.

La eliminación o reducción del tiempo durante el cual las cápsulas abiertas están expuestas a la contaminación de los insectos. Algunos países han hecho esfuerzos considerables en los últimos pocos años para persuadir a los cultivadores de acelerar su recolección.

La eliminación o reducción de el ambiente físico de los insectos y su suministro de alimentos, por ejemplo de las hojas al final de temporada.

1.3.2 Control químico de las plagas

El control químico de las plagas, como se ha practicado en los últimos 15 años, está principalmente dirigido hacia el control de las plagas que infectan los órganos fructíferos. Los métodos usados, aplicación técnica, programas de protección, insecticidas han dado resultados satisfactorios sobre estos depredadores. Por contra se han mostrado inefectivos en los insectos chupadores responsables de la pegajosidad.

A corto plazo, por ejemplo, en una única temporada de producción de algodón, los métodos de control químico

corrientes, (5 a 7 aplicaciones sobre hoja desde el cuadragésimo quinto día después de la germinación) son ineficaces sobre las poblaciones de áfidos y aleuródidos de final de temporada. Para ser eficaces los tratamientos tendrían que ser continuados si fuera necesario hasta la recolección y usar técnicas adaptadas.

A largo plazo, el control químico de las plagas, como se viene practicando en los últimos 15 años puede ser considerado como uno de los factores responsables de la emergencia de insectos masticadores-chupadores en la última década. No solamente eran estos productos químicos inefectivos contra dichas plagas, sino que también destruyen sus numerosos enemigos naturales, (especialmente los predadores y parásitos) exacerbando entonces el desequilibrio.

Un control químico más lógico, dirigido a los objetivos perseguidos y con la aplicación de métodos adaptados a combatir estos insectos debe ser investigado en profundidad.

Además los más recientes estudios de uno de los insectos responsables de la pegajosidad, *A. gossypii*, ha mostrado que es necesario reajustar los tratamientos aplicados durante el curso de la temporada de desarrollo.

1.3.3. Eficacia de los enemigos naturales con vista a su uso en el control biológico

La mayor parte de los áfidos que infectan la planta de algodón son ahora conocidos. Sin embargo su papel ecológico nunca ha sido estudiado con precisión, aunque esté reconocido que un hongo entomoforal, *Neozygites fresenii*, es el más activo auxiliar. Se dispone de poca información relativa al aleuródido *Bemisia tabaci*. Un hongo que ataca este insecto en su estado adulto se observó en África Central y ha sido encontrado después en Togo.

Atención particular hay que prestar a los hongos entomopatogénicos, ciertas especies de los cuales pueden ser producidas en cantidades considerables sobre medio sintético y por ello sería posible su esparcido.

El trabajo de investigación de una naturaleza cuantitativa corresponde a los estudios de poblaciones dinámicas que persigue la Evaluación de las actividades de los diferentes enemigos naturales identificados y determinar los principales factores que influyen en esta actividad.

1.3.4. Prácticas culturales

El objetivo es reducir o eliminar las hojas al final de la estación.

Ciertas características genéticas pueden ser de interés: pilosidad, variedades de hoja okra, variedades de desarrollo determinado, variedades que naturalmente pierden las hojas tempranamente, sin rebrote al final de la temporada.

La pilosidad de las hojas de la planta de algodón es un factor negativo para cierto insecto. Por ello su introducción podría causar la reducción en las poblaciones de jásidos, que fueran reconocidos previamente como plagas importantes. Por contra, la literatura muestra que las variedades de hoja lisa son desfavorables para los áfidos. Esta característica podría ser estudiada con el objetivo de reducir esta plaga.

Sin embargo, la más prometedora característica a estudiar con vistas a reducir la población de insectos chupadores al final de la estación, es la característica okra. Una reducción en la superficie del área de la hoja puede llevar directamente a una reducción en las poblaciones de áfidos y aleuródidos. Las variedades okra deben por ello ser estudiadas, porque además de su interés agrícola, ellas podrían ser un factor usado para reducir significativamente las poblaciones de insectos responsables de la pegajosidad.

Los insecticidas químicos han mostrado sus limitaciones en el control de la pegajosidad de la fibra. Otros medios químicos podrían consistir en la defoliación de la planta de algodón al final de la temporada, usando reguladores de crecimiento, inhibidores de botones, defoliantes o herbicidas. La eficacia de estas mediadas, que son algo brutales desde el punto de vista del medio ambiente, deben sin embargo ser estudiadas, así como sus aspectos prácticos y económicos.

1.3.5 Disminución de la exposición a la contaminación

A causa del origen del algodón pegajoso, un método para combatir este fenómeno, podría consistir en reducir el tiempo durante el cual la fibra está expuesta a la contaminación con melaza.

Como el desarrollo de las poblaciones de insectos no está bien controlada, la intervención debe tener lugar considerando la recolección del algodón bruto, así como la protección de la fibra contra la contaminación.

Sin embargo este método tiene sus límites ya que el algodón bruto no puede ser recogido hasta que la estación lluviosa ha pasado, o mientras otras cosechas hayan sido recogidas. (cosechas para alimentación)

Por todo ello se deben tomar acciones en el campo, para animar a los agricultores con vistas a recoger más temprano teniendo cuidado de no reducir la calidad del algodón bruto recolectado.

1.3.6. Método de evaluación de la pegajosidad, dirigido a separar la parte pegajosa de la no pegajosa de la producción

Es obvio que los esfuerzos hechos antes de la desmotación para reducir la cantidad de algodón pegajoso, son solamente válidos si es posible separar las

balas de algodón pegajoso de las no pegajosas.

Sin esto las balas de algodón no pegajoso, mezcladas con las balas pegajosas, sería de reducido valor porque ellas también serían consideradas como pegajosas.

Por contra, la separación es ventajosa solamente si la proporción de algodón no pegajoso es suficiente. Por ello es esencial que la pegajosidad del algodón producido sea observada y evaluada.

1.4 MÉTODOS DE DETECCIÓN

La pegajosidad del algodón se debe a la contaminación de la fibra causada por las deyecciones azucaradas segregadas por dos insectos, un áfido, *Aphis gossypii* y la mosca blanca *Bemisia tabaci*.

Las sustancias azucaradas se llaman 'azúcares entomológicos', en contraposición a los azúcares normalmente contenidos en la fibra, que se designan como azúcares fisiológicos.

La manera como los azúcares forman un depósito, al principio en la cápsula de algodón, después, tras la infección por los parásitos *Bemisia* y *Aphis*, en la fibra misma, después de la maduración de la cápsula, es un fenómeno ahora mejor conocido.

1.4.1 Ensayos químicos

Los azúcares fisiológicos, que son principalmente azúcares reductores, (glucosa y fructuosa) pueden ser detectados por métodos químicos simples (ensayos de Perkins, Fehling-Massat y Benedict).

Los azúcares entomológicos, que son azúcares reductores y polioles (azúcares con funciones alcohol) sólo pueden ser medidos por medio de métodos de análisis más complejos, como cromatografía de capa delgada y cromatografía de

gases, etc. Estos son los azúcares principalmente responsables de la pegajosidad.

Esta observaciones resultan en particular de las investigación llevada a cabo por CIRAD, Según la cual se pueden distinguir varios tipos de azúcares.

1- Sobre la fibra dentro de la cápsula: Azúcares fisiológicos y polioles fisiológicos.

2- Después de la infectación por los parásitos tras la maduración de la cápsula: Azúcares entomológicos y degradación enzimática de azúcares.

Es una equivocación creer que los simples ensayos químicos darán indicación de la pegajosidad potencial de un algodón y los test designados para revelar la presencia de azúcares reductores están dando probablemente resultados engañosos.

Los azúcares fisiológicos están compuestos principalmente por azúcares reductores (glucosa y fructuosa), que pueden ser medidos usando simples y bien conocidas técnicas químicas. Por el contrario, como los azúcares entomológicos están compuestos tanto por azúcares reductores, como por no reductores su evaluación requiere métodos más complejos. Hasta 10 glúcidos solubles y polifenoles pueden ser determinados. El conocimiento relativo a estos azúcares es indispensable para el trabajo de investigación, pero los métodos usados para su determinación no son aplicables en un contexto industrial.

1.4.2 Ensayo de minicarda

Como hemos demostrado, no es práctico imaginar que un ensayo químico simple proporcionará indicaciones fiables en relación al relación de pegajosidad del algodón. Por esta razón el CIRAD ha estado trabajando en estos pocos últimos años para desarrollar un método simple, rápido y barato, para la determinación del

potencial de pegajosidad de los algodones en las hilaturas.

El primer paso en nuestra investigación estuvo orientado hacia ensayos físicos, con la minicarda de laboratorio ya empleada en el Sudan. Los ensayos fueron desarrollados en el laboratorio de microhilatura del CIRAD, donde se estableció una completa aproximación metodológicas. El ensayo se realizaba sobre diez gramos de algodón en un sala acondicionada al 55% de humedad relativa. Diferentes grados de algodón se definieron desde no pegajosos hasta muy fuertemente pegajosos, Según una escala de 1 a 7. El ensayo minicarda rápidamente demostró ser de interés al dar buenas indicaciones en relación al potencial de pegajosidad del algodón; esto se confirmó en un estudio en colaboración con la industria. Después se iniciaron otros estudios para demostrar la influencia de las condiciones higrométricas en el potencial de pegajosidad y la posibilidad de usar mezclas de algodones pegajosos con algodones no pegajosos.

En una fecha posterior la técnica de la minicarda fue tipificada por el grupo de trabajo de la pegajosidad del I.T.M.F. y el test adoptado en marzo de 1990 en BREMEN.

6.4.3. El ensayo termodetector

El procedimiento anterior tiene, sin embargo sus limitaciones, su coste es relativamente alto, es abultado y requiere servicio constante. Además el test debe ser llevado a cabo en una atmósfera perfectamente acondicionada, sólo da resultados cualitativos y la influencia del operador es considerable.

En el trabajo de laboratorio el ensayo es por ello de uso limitado.

Por esto el laboratorio de microhilatura desarrolló en 1987 un nuevo aparato de detección que es simple y da resultados cuantitativos que son fácilmente evalua-

bles. Este aparato usa el principio de la termodetección. Una muestra de 2,5 gr. se prepara en forma de capas, colocadas entre dos delgadas hojas de aluminio, y comprimidas y calentadas durante 12 segundos a 80 grados C. Se le aplica entonces una presión en frío durante dos minutos. Los puntos pegajosos de ambas láminas se cuentan una hora más tarde. Se recomiendan tres repeticiones con el método corriente del termodetector independientemente del grado de pegajosidad. Esto toma alrededor de 12 minutos, incluyendo el conteo. Como la pegajosidad se expresa como una cantidad el resultado se puede usar en más variados análisis estadísticos que aquellos que dan el grado de pegajosidad usando la minicarda de laboratorio. Un estudio referente a 75 algodones con una amplia gama de pegajosidad ha demostrado que la distribución de números de puntos pegajosos no es normal. Se demuestra fácilmente que la varianza de los resultados es una función creciente de la pegajosidad. La media de puntos pegajosos no era diferente para la varianza, la distribución estaba muy próxima a una distribución de Poisson. Por ello cualquier uso del termodetector con propósitos estadísticos requiere de la previa transformación de los datos para estabilizar la varianza. La transformación de raíz cuadrada se puede usar con este fin.

Los investigadores del CIRAD, tecnólogos y entomólogos, han estado usando estas máquinas durante varios años, incluso en los lugares de producción, en la aplicación de programas en marcha de investigación. Otros usuarios de la detección, por ejemplo, los relacionados con la producción, desmotado, comercio e hilatura están aumentando su interés en esta técnica y la usan como un método de detección.

Unos 70 termodetectores están funcionando por todo el mundo.

Para investigar la relación de la carda con el termodetector, se evaluó la pegajosidad de 66 algodones de diferentes orí-

genes con el termodetector y la minicarda como método de referencia, y comparados sus resultados.

Los ensayos usando la carda de laboratorio se realizaron al 55% de humedad relativa y a 21°C. Todos los ensayos se realizaron con tres repeticiones al azar. La humedad relativa se comprobó cada hora y resultó ser muy estable (RH=55 ± 2%). Los planos de la carda, la bandeja recolector de desperdicios y las parrillas se limpiaron cada tres algodones, por ejemplo, cada 30 g, o sistemáticamente después de cada algodón muy pegajoso, grado 6 ó 7. Los planos se limpiaron con alambres metálicos y las parrillas usando un cepillo. Los rodillos de presión cubiertos con mielecilla se limpiaron con agua, secados después con un trapo y un secador de cabello durante 10 segundos.

Los ensayos usando el termodetector se realizaron al 60% de humedad relativa y a 21°C. Todos los ensayos fueron realizados con tres repeticiones al azar y siguiendo los pasos descritos previamente. El examen de los resultados muestra (Graf. 1) que la relación carda-termodetector no es lineal, pues la carda muestra un fenómeno de saturación, con los algodones muy pegajosos, mientras que el termodetector no. Por ello establecimos una ecuación que tendría este fenómeno en cuenta y desarrollamos la expresión dada seguidamente.

$$\text{Carda} = 7 - 6 * \text{Exp}(-0.026 * \text{Thermo})$$

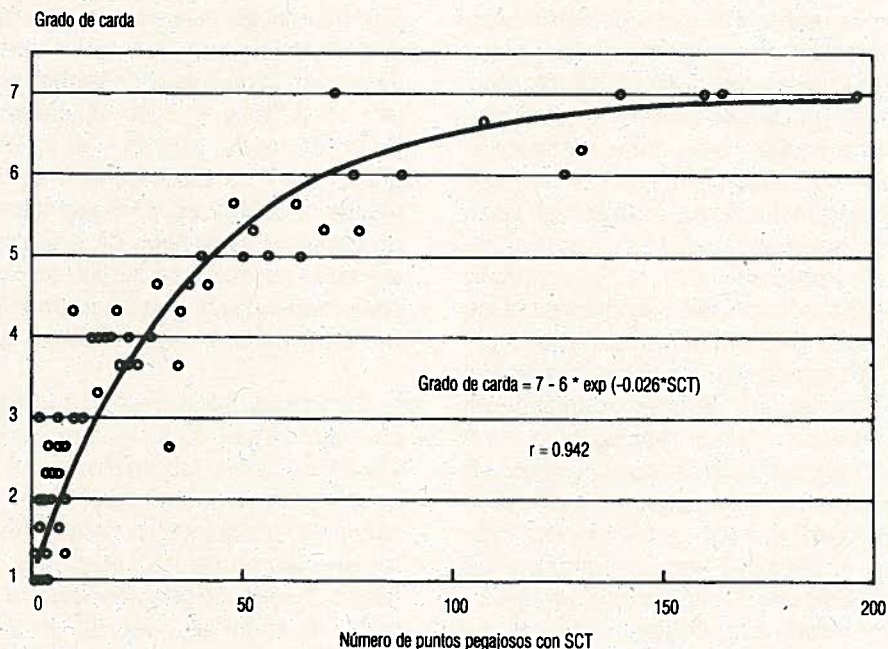
El cálculo de los coeficientes permite hacer que la relación sea lineal y con ello determinar el coeficiente de determinación. Este coeficiente es de 88.7%, por ejemplo, un incremento del 17% en R² en relación a la regresión lineal simple.

El termodetector parece ser el mejor método de detección para el potencial de pegajosidad de los algodones. Para mezclar correctamente algodones antes del hilado, es necesario determinar con precisión el nivel de pegajosidad para decidir que cantidad de algodón pegajoso debe

ser incorporado a la mezcla. Un algodón con 150 puntos de pegajosidad presenta más de un problema que un algodón con 80 puntos, aunque ambos fueran del grado 7 en la carda. En investigación son

esenciales razonamientos con bases cuantitativas y permiten que se empleen métodos estadísticos más precisos. Además, la influencia del operador es más acusada con la minicarda.

Gráfico 1. Comparación carda - termodetector



Pero el procedimiento para usar el termodetector requiere de un operador para preparar las mechas de algodón de un peso y área de superficie precisos. También necesita limpiar las láminas de aluminio y contar los puntos de pegajosidad en las láminas. La calidad de la medida por ello no es enteramente independiente de la influencia del operador. Cada ensayo dura unos cinco minutos por repetición. Se recomiendan tres repeticiones por muestra en un análisis de rutina, cuando la variabilidad de la pegajosidad dentro de la muestra es más bien alta.

1.4.4 Un nuevo detector de pegajosidad de alta velocidad

En el CIRAD-CA se está desarrollando actualmente un nuevo sistema de

medida, donde el elemento humano en la preparación de la muestra, en el ensayo mismo y en la cuenta de los puntos pegajosos se ha reducido al mínimo. La duración del ensayo ha sido también reducida para posibilitar la compatibilidad de la determinación de la pegajosidad del algodón con la velocidad de las líneas HVI.

El nuevo prototipo de detector de pegajosidad del algodón de alta velocidad se compone de cinco estaciones de trabajos.

- Preparación de la muestra.
- Aplicación de calor y presión.
- Aplicación de presión a temperatura ambiente.
- Limpieza de la superficie de aluminio.
- Conteo de los puntos pegajosos.

La muestra y su soporte son transferidos automáticamente de una a otra estación. El tiempo de proceso de cada operación está entre 20 y 30 segundos y como cada una es independiente es posible por ello procesar a la vez varias muestras, lo cual significa que un resultado se obtiene en menos de 30 segundos.

Para la preparación de la muestra de fibra su peso debe estar entre 3 y 4 gr. y tiene una superficie de unos 250 cm². La muestra es abierta usando un abridor mecánico de tipo rotor para obtener un interface muy homogénea fibra-soporte y para permitir procesar todos los tipos de algodón (desmotados en sierra o en rodillos). Como ejemplo, los algodones desmotados en rodillo presentan una superficie muy irregular cuando están en estado de fibra natural. Cuando se abren usando un abridor a rotor, la superficie en contacto con el soporte es comparable a la que se ve en los algodones desmotados a sierra.

La muestra es entonces colocada en una tira de aluminio procedente de un rollo de al menos 300 metros de largo. El aluminio es enrollado a lo largo de un cinta transportadora que transfiere la muestra al frente de cada estación. La tira de aluminio se enrolla en el otro extremo de la máquina.

Se aplica entonces la presión a la muestra durante 30 segundos mientras el elemento calefactor está en contacto con el algodón. La temperatura diferencial entre el algodón calentado (53°C) y el soporte (21°C) crea una delgada capa de vapor en el soporte de aluminio, la cual causa que el azúcar o las gotas de melaza se depositen en el soporte de aluminio. El elemento calefactor ejerce una presión de unos 600 g/cm².

Otra presión se aplica entonces durante 30 segundos a temperatura ambiente, inmediatamente después de la fase de presión en caliente. Esto fija los puntos

pegajosos sobre el soporte de aluminio. La presión que se aplica es la misma que en la fase caliente.

Nuestro objetivo era determinar la combinación óptima de temperatura de calentamiento, tiempo de calentamiento y presión a temperatura ambiente para obtener una excelente fijación de los puntos pegajosos en la lámina y facilitar la limpieza (eliminación del exceso de fibra y materias extrañas). La masa de fibra es aspirada y la lámina de aluminio se limpia automáticamente.

La enumeración de los puntos pegajosos se realiza con una cámara de vídeo que recorre la lámina. La imagen es entonces analizada por un ordenador. El software usado calcula el número de puntos pegajosos. El estudio de la pegajosidad del algodón ha revelado la presencia de diferentes tipos de melaza en la fibra, que pueden ser analizadas por el software. Este produce un histograma de las superficies.

Las diferencias entre el nuevo procedimiento y el termodetector son:

- El elemento humano se reduce al mínimo.
- La muestra, que puede estar entre 3 y 4 gr., no requiere una pesada cuidadosa, con lo que se gana un tiempo precioso.
- El área de la superficie de la muestra se reduce.
- El método usado para preparar la muestra significa que se obtienen cuatro veces más puntos pegajosos por unidad de superficie.
- Un solo lado de la muestra está en contacto con el aluminio.
- La fijación muy rápida de los puntos pegajosos permite una inmediata limpieza mientras que con el termodetector se requiere un tiempo de espera de al menos 30 minutos.
- Los puntos pegajosos se cuentan utilizando un analizador de imagen.

Gráfico 2. Análisis de imagen contra inspección visual.

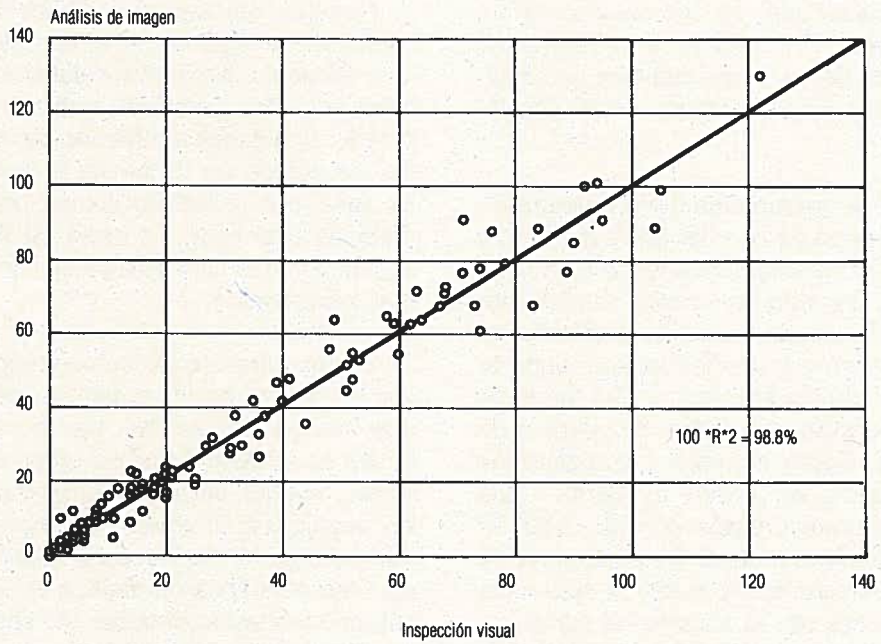
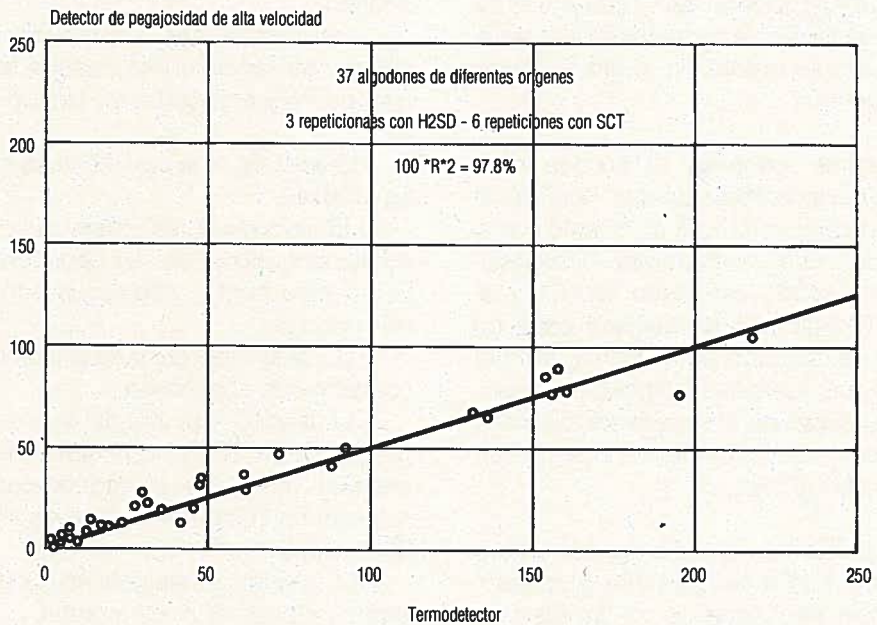


Gráfico 3. Detector de pegajosidad contra inspección SCT.



La determinación del potencial de pegajosidad es de ocho a diez veces más rápida que con el termodetector.

Para probar la calidad del análisis de imagen se compararon 114 algodones de variados orígenes (desmotados a sierra y rodillo) usando control visual y análisis de imagen de las muestras por el nuevo sistema (Graf. 2). La correlación entre las dos técnicas fue muy buena ($100 * R^2 = 98.8\%$).

Además 37 algodones de varios orígenes se probaron, se hicieron 6 mediciones en el termodetector y tres repeticiones en el nuevo H2SD (Detector de pegajosidad de alta velocidad). El Gráfico 3 muestra la excelente correlación entre los dos sistemas de medidas ($100 * R^2 = 97.8\%$)

El H2SD parecería muy prometedor. Actualmente estamos optimizando esta nueva técnica y una fase de validación, usando un gran número de muestras, está programada para 1994.

1.5 RESULTADOS OBTENIDOS USANDO ENSAYOS QUÍMICOS

Véase el artículo: "Principales investigaciones practicadas por el I.R.C.T. sobre el origen y detección de la pegajosidad en los algodones". Suplemento a Coton et Fibras Tropicales 1988, serie DOC. ET. Synth., número 9. Autores J. Gutknecht, J. Fournier y R. Frydrych.

1.6 RESULTADOS OBTENIDOS USANDO LOS ENSAYOS DE MINICARDA

Véase la misma publicación citada en el punto anterior.

1.7 RESULTADOS OBTENIDOS USANDO EL TERMODETECTOR

1.7.1. La influencia de la humedad relativa en los resultados del termodetector

Este estudio fue llevado a cabo sobre 11 algodones de diferentes orígenes geográficos representando una amplia gama de pegajosidad. Cada algodón se probó en el termodetector bajo cinco condiciones higrométricas (35%, 45%, 55%, 65%, 75% RH) a 22°C. Todas las medidas se realizaron de acuerdo a un método estadístico factorial usando tres repeticiones.

El número de puntos pegajosos fluctuó de acuerdo con la humedad relativa del aire en la habitación. En la zona del 55% al 65%, los resultados parecieron ser estables y esto se confirmó por el análisis estadístico (Graf. 4). Fuera de este rango de humedad relativa hay una caída repentina en el número de puntos pegajosos. Se pueden proponer entonces dos cuestiones: ¿Qué ocurre entre el 55% y el 65% de humedad relativa (RH)? y ¿Es posible estimar el número de puntos pegajosos a 55% RH a partir de los resultados obtenidos a otro nivel de RH?

Se llevó a cabo un estudio suplementario, para verificar la estabilidad de los resultados en el rango 55-65% RH, que indicó que no había diferencias significativas entre el 55%, 60% y 65% RH (Graf. 5)

El termodetector debe por tanto ser usado bajo condiciones higrométrica comprendidas entre el 55% y el 65%.

Hemos intentado expresar los resultados obtenidos al 55% como un función de aquellos obtenidos con otras humedades. La fórmula matemática usada es una simple multiplicación, del tipo:

$$\sqrt{\text{número de puntos pegajosos a 55\%}} = K_i * \sqrt{\text{número de puntos pegajosos a RH}_i}$$

La constante K_i es específica para cada RH_i . Esta fórmula no es enteramente satisfactoria dado que el coeficiente de correlación entre los valores que son estimados y los valores que son medidos al 55%, están muy próxima a 1 en el rango 55%-65% y disminuye una vez fuera de este rango. Las estimaciones de potencial

de pegajosidad obtenidas fuera del rango recomendado de humedad relativa son por tanto imprecisas. Por ello es indispen-

sable respetar estrictamente las condiciones higrométricas de $65\% \pm 5\%$ para obtener resultados fiables.

Gráfico 4. Influencia de la humedad relativa en los resultados del termodetector.

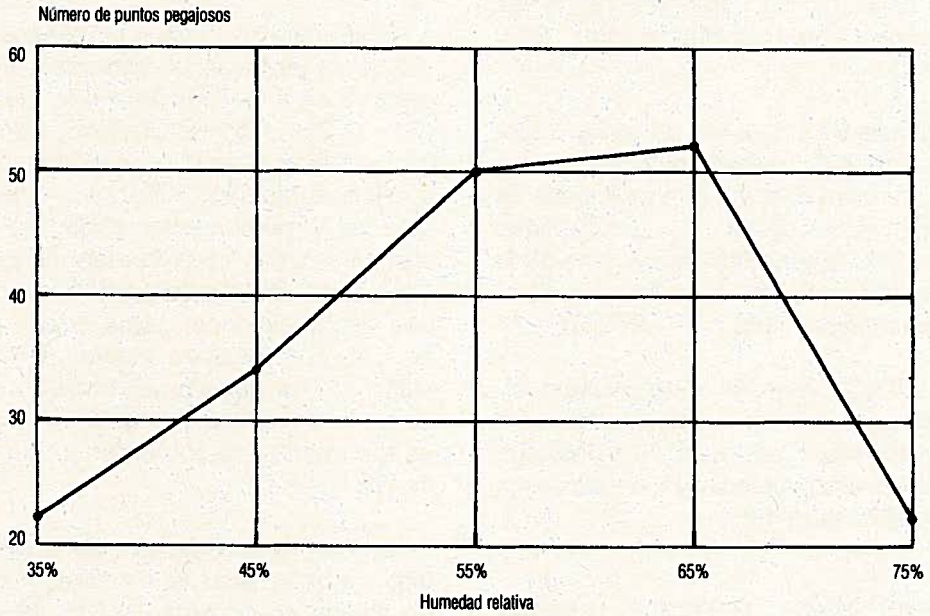
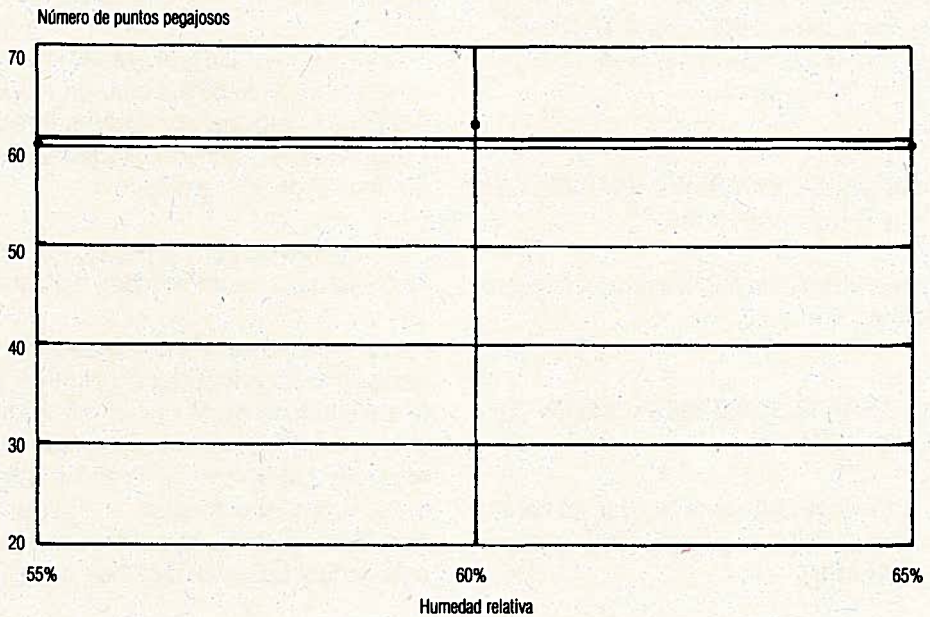


Gráfico 5 Influencia de la humedad relativa en los resultados del termodetector.



1.7.2. La influencia del almacenamiento en el potencial de pegajosidad

Ciertos hiladores almacenan el algodón con la esperanza de que decrezca su potencial de pegajosidad. ¿Es esto cierto? En abril de 1988 se realizaron ensayos para determinar la pegajosidad de un rango de algodones que eran más o menos pegajosos (de 0 a 150 puntos pegajosos). Dos años y medio más tarde, en octubre de 1990, el mismo algodón fue ensayado bajo similares condiciones. Se usaron dos tipos de almacenamientos: En condiciones estables (58% RH, 21°) o condiciones fluctuantes (RH=30% al 70%, t=18° a 30°C).

Bajo condiciones estables de almacenamiento no hubo diferencias significativas entre el número de puntos pegajosos medidos en 1988 (0 almacenaje) y en 1990 (almacenaje 0 + 2.5 años) y esto cualquiera que fuera el potencial pegajoso del algodón (no hubo interacción algodón x almacenaje). El coeficiente de correlación determinado en el análisis de regresión fue de 0.98 (Graf. 6).

El mismo resultado se obtuvo bajo condiciones variables de almacenamiento: no hubo ninguna diferencia significativa en el número de puntos pegajosos registrados antes y después del almacenamiento, ni ninguna interacción con el algodón empleado. Bajo esas condiciones el coeficiente de correlación fue de 0.95 (Graf. 7).

Por ello puede parecer que el almacenamiento no tiene influencia en los algodones que están contaminados con melaza de insectos.

Aunque estos ensayos fueron llevados a cabo sobre muestras de algodón en rama no prensado, parecería razonable asumir que el tiempo pasado en almacenamiento no tiene ningún efecto sobre el algodón almacenado en balas.

1.7.3. La influencia de la pegajosidad en la calidad del hilo

El mercado, durante los recientes últimos años, se ha vuelto cada vez más exigente respecto al potencial de contenido de fragmentos de corteza de semilla en el algodón. Esta característica influye en la calidad de la limpieza de la fibra, en la incidencia de roturas durante el hilado y en la apariencia del hilo. Este problema ha sido examinado por el CIRAD y tenido en cuenta en los programas de mejora varietal. El problema también se considera a nivel internacional.

En este contexto, nuestro laboratorio de microhilatura ha desarrollado un detallado método analítico para la identificación de imperfecciones de hilo y un sistema de clasificación para los fragmentos vegetales, fragmentos de corteza de semilla, melaza o neps de las fibras.

Para esto un regularímetro GGP, IPI de USTER ha sido modificado y suplementado con un 'selector de imperfecciones' (USTER NEWS 1965). Cada hilo da el análisis global usual en la máquina (total de neps), y luego un detallado análisis identifica los diferentes tipos de imperfecciones: fragmentos de corteza de semilla, varios otros fragmentos tales como melaza o fragmentos vegetales, y neps de la fibra.

Se llevó a cabo un estudio sobre los resultados del regularímetro obtenido con 94 algodones hilados para formar hilo de 20 Tex, provenientes de diferentes países de África y Sudamérica. Este estudio confirmó la buena relación entre los fragmentos de corteza de semilla y el total de neps USTER (Graf. 8).

El análisis estadístico mostró que es posible estimar con precisión el número de SCF usando una fórmula predictiva que recoge el espesor y el total de neps medidos por el USTER ($r=0.984$):

$$SCF = -0.14 * THICK + 0.96 * NEPS + 14$$

Aunque la fórmula predictiva puede ser usada la mayor parte de los casos, es sin embargo limitada, porque una nueva

característica de los algodones afecta al comportamiento del algodón durante el hilado: el potencial de pegajosidad.

Treinta algodones de seis variedades criados en cinco regiones del mismo país fueron hilados usando hilatura de anillo para producir hilo de 20 tex. Se llevó a cabo un detallado análisis con cada algodón y los resultados se dan en el gráfico 9.

Se pueden hacer las siguientes puntualizaciones:

Teniendo en cuenta el número de neps, se notó la considerable diferencia entre las variedades para 4 de las regiones, que corresponden a diferencias varietales. Por contra, en una región notamos un marcado incremento en el total de neps y en los neps de fibra, mientras que los fragmentos de cortezas de semilla permanecían constantes.

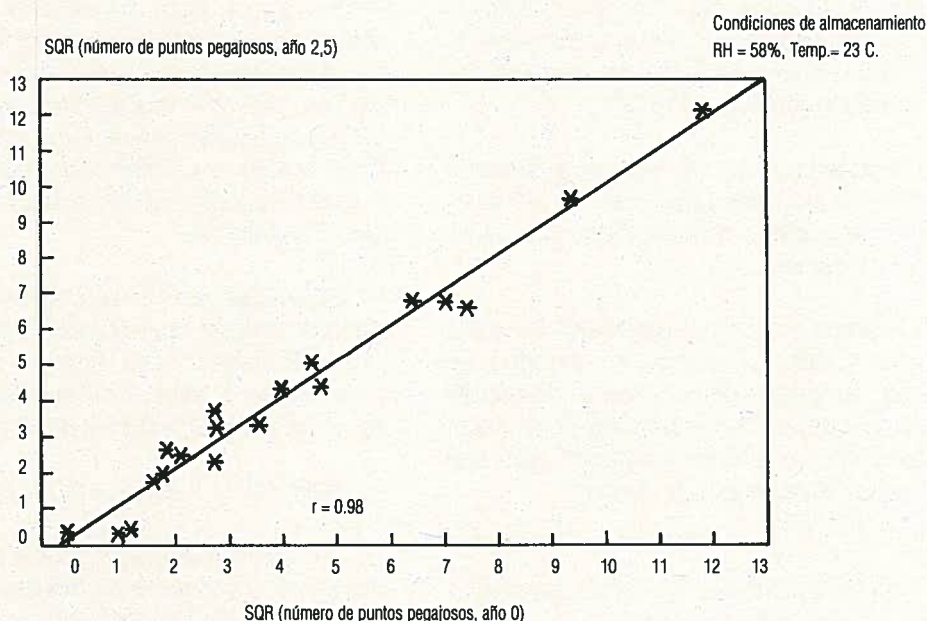
¿Cuál es la causa de este incremento de los neps de fibra, una característica que es relativamente constante en las variedades CIRAD?

Un análisis de la pegajosidad potencial del algodón usando un termodetector IRCT-RF13 mostró que cada algodón de estas regiones presentaba un alto grado de pegajosidad. Esta pegajosidad conduce a interrupción durante el cardado, estirado e hilado y resultaba en la producción de un hilo más irregular y por ello en un aumento del total de neps de fibra.

Este ejemplo condujo a realizar los siguientes análisis sobre 70 algodones: regularímetro, resistencia hilo a hilo y termodetección. La relación de característica fue amplia: neps de 140 a 1074, resistencia desde 11,9 a 17,2 cn/tex, termodetección desde 3 a 116 puntos pegajosos.

Como se describió anteriormente, la relación (en el hilo) entre SCF y el total de neps para una gama de algodones no pegajosos, fue excelente. En el caso de algodones pegajosos la relación no fue tan buena ($R^2 = 81.9\%$) aumentando el número de neps de fibra según aumenta la pegajosidad (Graf. 10). El Gráfico 11 muestra la influencia de la pegajosidad en los neps de fibra, con un coeficiente de determinación $R^2 = 66.0\%$.

Gráfico 6: Influencia del almacenamiento sobre la pegajosidad.



CONTAMINACIÓN POR PEGAJOSIDAD

Gráfico 7: Influencia del almacenamiento sobre la pegajosidad.

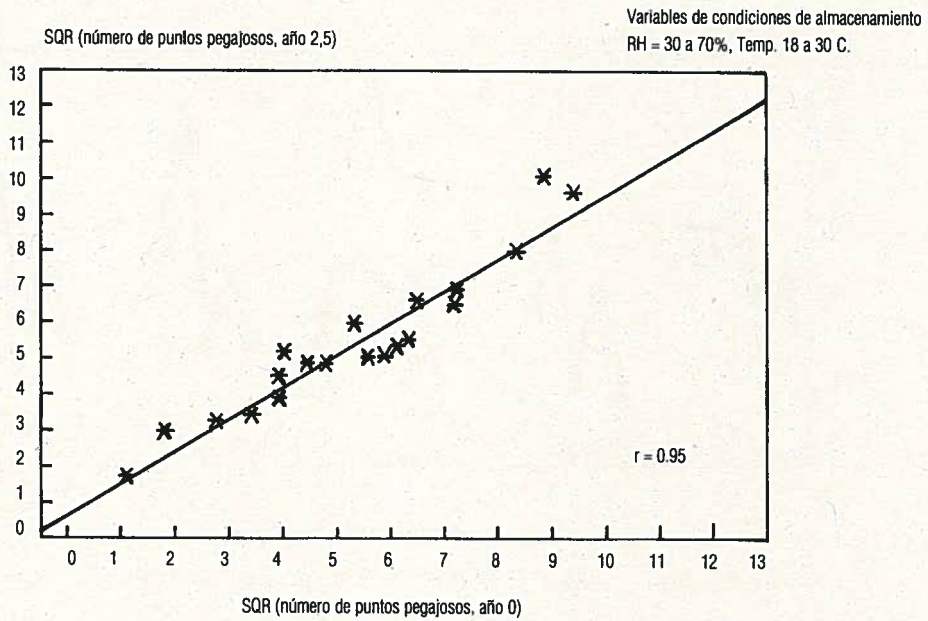


Gráfico 8: Relaciones entre SCF y total de neps (USTER) en el hilo en una gama de algodones no pegajosos.

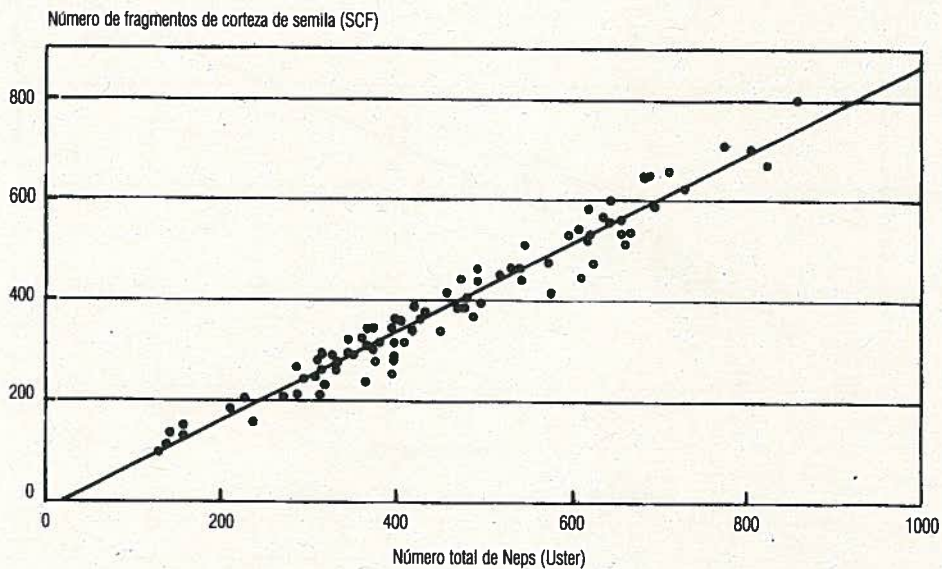


Gráfico 9: Efectos de la pegajosidad sobre el contenido de neps en el hilo (USTER).

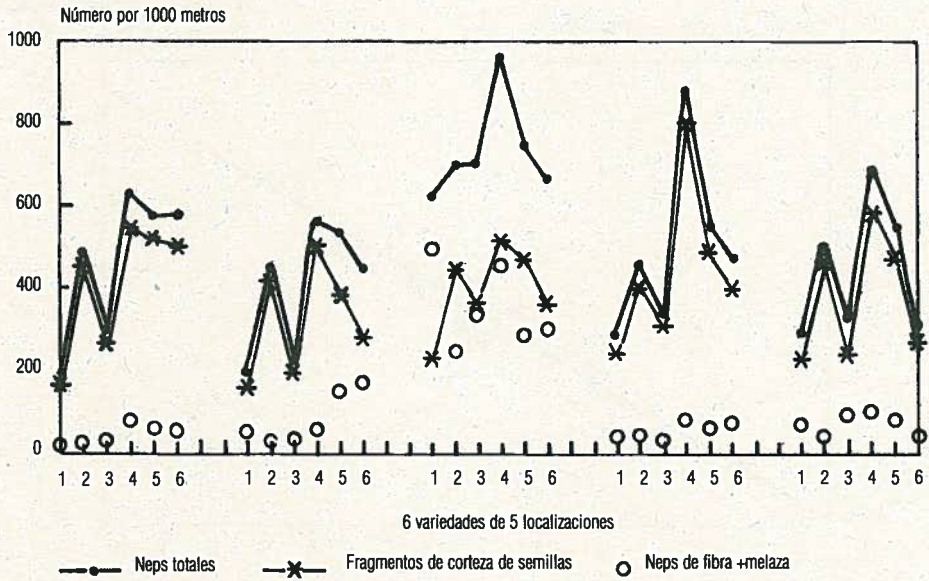


Gráfico 10.

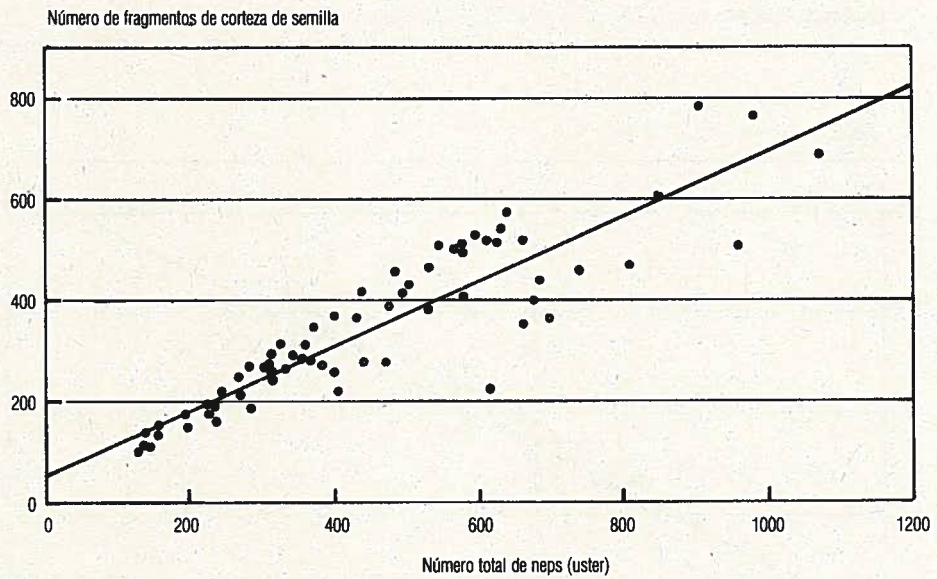


Gráfico 11. Relación neps de fibra-pegajosidad

$$\text{Número de neps de fibra} = 2.79 \times \text{Número de puntos pegajosos} + 32$$

BIBLIOGRAFÍA

- ALIN. A., KHALIFA H., 1980.- Développement of methods to measure cotton stickiness. *Col. Fib. Trop.*, 35, 4, 41-413.
- BELA TALPAY, 1983.- Honeydew and other tackiness phenomena in cotton. *Melliand Textilberichte*, 239-243.
- BOURELY J., 1980.- Contribution à l'étude des sucres du cotonnier. *Cot. Fib. Trop.*, 35, 2, 189-208.
- BOURELY J., GUTKNECHT J., FOURNIER J., 1984.- Etude chimique du collage des fibres de coton. Première partie. *Cot. Fib. Trop.* 39, 3, 47-53.
- CAUQUIL J., VINCENS P., DENECHERE M., MIANZE Th., 1982.- Nouvelle contribution sur la lutte chimique contre *Aphis Gossypii* Glover, ravageur du cotonnier en Centrafrique. *Cot. Fib. Trop.*, 37, 4, 333-350.
- CHEUNG P. S. R., ROBERTS C. W., PERKINS H. H., 1980.- Implications of Dissacharides in Sticky-Cotton Processing. Honeydew contamination. *Tex. Res. J.*, 50, 1, 55-59.
- Comité Consultatif International du Coton, Washington, 1985, vol. 38, N° 8.
- CAILLET F., PAGES J. P., 1976.- Introduction à l'analyse des données. *Editions SMASH*.
- ELSNER D., 1982.- Detecting sugars in cotton. *Int. Text Res. J.*, 538-539.
- ELSNER O., HANI J., LUBENEVSKAYA E., 1983.- The sugar content in cotton lint of growing bolls. *Cot. Fib. Trop.*, 38, 2, 223-227.
- FOURNIER J., GUTKNECHT J., JALLAS E., BOURELY J., 1985.- Etude chimique du collage des fibres de coton, 2^e partie. *Cot. Fib. Trop.*, 40, 2, 113-132.
- FRYDRYCH R.- Détermination du potentiel de collage des cotons par thermodétection, 1986. *Cot. Fib. Trop.*, 41, 3, 211-212.
- GUTKNECHT J., FOURNIER J., FRYDRYCH R.- Influence de la teneur en eau de l'air sur les tests de collage des cotons à la carde de laboratoire. *Cot. Fib. Trop.*, 41, 3, 179-190.
- GUTKNECHT J., FOURNIER J., FRYDRYCH R.- Le mélange des cotons collants et non collants d'une étude à la carde de laboratoire. *Travaux IRCT*, 1986-87.
- HUGUES M., 1970.- Segmentation et typologie. *Bordas Management*.
- JENNIGS E. J., 1953.- Another look at honeydew. *Sixth Annual Cotton Merchandising Clinic*. Austin. Texas. Acco Fiber and Spinning Laboratory Anderson, Clayton and C^o, Houston, Texas, 1-16.
- JOLY A., 1980.- Note de recherche.
- KHALIFA H., 1980.- Concernes le collage du coton. Article présenté à l'ITMF, «Comité International pour les procédés de contrôle du coton», à Brême Allemagne, le 30.01.80.
- KHALIFA H., 1983.- L'état collant du coton et ses variations, méthodes de prélèvement d'échantillons. *Bull. Tex. Int.* 2/83, 51-52.
- MASSAT J.- Note interne IRCT
- MAURE F., RENOU A., VAISSAYRE M., 1980.- Approche multidimensionnelle d'un ensemble d'observations phytosanitaires par l'analyse en composantes principales. *Cot. Fib. Trop.*, 35, 2.
- MARQUIE C., BOURELY J., BONVALET A., 1983.- Etude chimique d'un dépôt collant sur turbines «open-end». *Col. Fib. Trop.* 38, 4, 323-328.
- PERKINS H. H., 1971.- Rapid screening test for sugar content of cotton. *Text. Bull.*
- PERKINS H. H., 1972.- Observations on sticky cotton. *Textile Management and Engineering Journal*.
- PERKINS H. H., Jr ROBERTS C. W., BASSET D.M., 1978.- Characterization of non-cellulosic constituents of variety test cottons. San Joaquin Valley, California. 1976. *Proceed. Betwide Cott. Prod. Res. Conf.*, Dallas. Tex., Jan. 9-11, 91-93.
- RIMON D., 1982.- Chemical methods for the evaluation of stickiness in cotton fibers: I. A. comparison between methods. *Agr. Res. Org. Inst. of Field and Garden Crops*. Div. of Industrial Crops the Volcani Center. Bet Dagan Israel, 50-250.

ROBERTS C. W., KOENIG MERRILL R. G., CHEUNG P. S. R., 1976.- Implications of Monosaccharides in Sticky Cotton Processing. *Text. Res. J.*, 46, 5, 374-380.

WYATT B. G., 1976.- Sticky cottons. *Tex. Ind.* 144.

WYATT B. G., HEINTZ C. E., 1982.- Capsule producing coryneform bacteria associated with stickiness in cotton. *Text. Res. J.* 518-523.

ZINOTIC, 1980.- Honeydew on cotton. *Tekst. Ind.*, 28, 3, 37-41.

Rapports des sections d'entomologie des stations de recherche cotonnière Cameroun, Tchad et Burkina Faso.

Les analyses chimiques ont été effectuées par le laboratoire de chimie de l'IRCT, avec la collaboration de Mmes MARQUIÉ C. et VIALETTES V.

Les analyses mécaniques de collage furent effectuées par le laboratoire de microfilature de l'IRCT.

Les analyses de données ont été effectuées avec l'aide du service de biométrie de l'IRCT.

II.12. CONTAMINACIONES EN LAS MASAS DE FIBRAS

L. VERSCHRAEGE

En alguna fase de la producción de la fibra, antes o después de la recolección, desmotado y limpieza, en el algodón embalado y después de abierto y cardado, que será analizado, se detectarán una cantidad de materiales y productos que son indeseables y que perjudican la calidad de la fibra. En general estos desperdicios se llaman 'contaminaciones de fibras', pero tenemos que distinguir dos grupos importantes dentro de esta masa: Los objetos extraños, también llamados contenido de no-fibras e impurezas de fibra.

Antes de entrar en detalle, permítanme unas palabras sobre el analizador Shirley. Éste es un antiguo instrumento bien conocido, aún en uso en muchos laboratorios e hilaturas. Da una visión general de todas las contaminaciones, sin distinción entre las clases de material. Sólo da la cantidad de material extraño, la cantidad de polvo permanece como parte sin detectar del desperdicio invisible. Una completa descripción de este instrumento se da en las normas de calidad ASTM en el método de ensayo D.2812-88.

Existen muchos otros instrumentos que muestran las diferencias entre las varias clases de contaminaciones. También existe un analizador Shirley más moderno que distingue entre las diferentes partículas basándose en su tamaño (Fig. 1). Hace una distinción entre aquellas mayores de 150 micras y el polvo situado entre 50 y 150 micras. Esta impureza muy pequeña es muy importante en la hilatura open-end.

En todas las técnicas de hilatura, la mayoría de los contaminantes se eliminan durante la apertura, limpieza y cardado o peinado, pero aun una cierta cantidad se pega fuertemente a las fibras que quedan.

En la hilatura open-end la cinta pasa a través del mecanismo del rodillo abridor de la maquinaria de hilatura. En este mecanismo se eliminan o se muelen en fragmentos muy finos una buena cantidad de contaminantes residuales. Estos fragmentos muy finos pueden llegar a ser extremadamente dañinos en el rotor. Por la fuerza centrífuga extremadamente alta producida ellos son separados de la fibra y se acumulan en la acanaladura del rotor. Cuando hay una importante cantidad de tal polvo acumulado en la acanaladura puede ser repentinamente lanzado, esto causa una rotura del hilo o una chispa que es entonces un punto débil en el hilo. Por ello la limpieza regular del rotor es esencial.

Para lograr un buen ensayo en el analizador Shirley se deben probar dos especímenes de 100 g. Las muestras y más tarde los productos del ensayo deben ser pesados bajo condiciones atmosféricas estándar. Dado que durante el procedimiento del ensayo la humedad relativa de las fibras ensayadas será afectada de manera importante, el test de pesada debe ser demorado varias horas para reequilibrar las muestras a las condiciones atmosféricas estándar. Después de una primera pasada, el desperdicio recogido ha de ser pasado de nuevo para extraerle todas las fibras que quedan. El desperdicio es recogido en una caja y el polvo en un bolsa. Ambos forman el desperdicio visible.

El cálculo de los resultados es muy sencillo y se expresan en porcentajes sobre el peso original.

% Contenido de Fibra = $(L/W) \times 100$
% Desperdicio visible = $(V/W) \times 100$
% Desperdicio invisible = $(W-(V+L))/W \times 100$
% Contenido total de no-fibra = $100 - \%$
contenido de fibra

Donde

W = Peso del especimen (2 veces 100 g)

L = Peso de la fibra recuperada.

V= Peso de desperdicio fuera de la caja + polvo.

TABLA 1

CONTAMINACIONES EN LAS MASAS DE FIBRAS

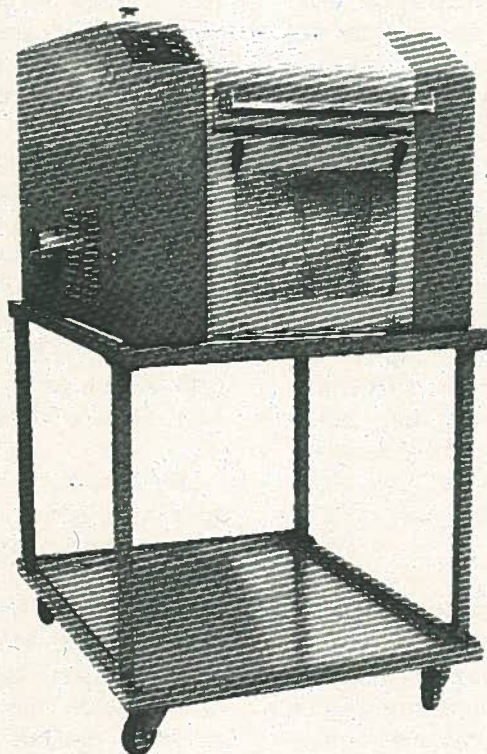
I. Contenido de No-Fibra:

- A. Materiales Inertes. (polvo, arena, etc.)
- B. Material de plantas. (partes de la planta de algodón, hojas, carpelos, bracteas, etc. Partes de adventicias, etc.)
- C. Manchas debidas a insectos. (Excrementos, larvas, azúcares, etc.)
- D. Microbios. (bacterias, podredumbres, etc.)
- E. Químicos. (Residuos de pesticidas, defoliantes, productos antiestáticos y metales)

II. Impureza de Fibra:

- A. Motas y pequeñas semillas.
- B. Neps
- C. Partículas y neps de corteza de semilla.
- D. Fibras cortas y rotas.

Figura 1. Fotografía del analizador Shirley. Mk II.



Volvamos atrás con las impurezas.

1. - Contenido de No-Fibra.

1.a. Materiales Inertes.

Al tiempo de la apertura de la cápsula no hay materiales inertes en el algodón bruto. Este algodón que ha estado protegido en el interior de la cápsula está muy limpio hasta la apertura de la misma.

1.a.1 Contaminación.

Polvo, arena y otras partículas finas se introducen en el algodón bruto por el viento, la lluvia, las tormentas, etc.

2. Protección.

Para evitar la mayor parte de ellas se necesitan dos precauciones:

- No dejar las cápsulas abiertas demasiado tiempo en el campo antes de la recolección y luego almacenar el algodón bruto en almacenes limpios bien protegidos. Durante el transporte del campo a la finca y de la finca a la desmotadora, debe ser protegido para evitar el manchado.

- El algodón a prueba de tormentas, que es el algodón procedente de cápsulas que no abren enteramente da una mejor protección, pero no es indicado para recolección mecánica. La máquina recolectora requiere una cápsula completamente abierta, que es más fácil que dar un buen resultado con menos partes de planta. En un país donde la recolección a mano se emplee todavía, los algodones a prueba de tormentas son la mejor elección.

3. Limpieza.

Las técnicas de desmotado, limpieza, apertura y cardado eliminarán la mayor parte de esta clase de Contaminación, dejando el polvo muy fino, que a menudo permanece hasta el hilado.

Partículas extrañas en el algodón bruto y después en las balas de algodón incrementan el precio de la fibra porque se compran a precio de fibra, pero se pierden antes del hilado.

1.B. MATERIAL DE PLANTAS.

Por la misma razón dada para el material inerte no hay contaminación de esta clase hasta después de la apertura de la cápsula.

1.b.1 Contaminación.

Las partes de la planta de algodón tales como hojas, carpelos, bracteas, cápsulas no enteramente abiertas y partes de plantas adventicias son recogidas con el algodón bruto durante el cosechado. En general estas cantidades de impurezas son altas si el cosechado es mecánico y baja si es a mano, si es efectuado con cuidado.

2. Protección.

- Como ya se mencionó, las cantidades son también bajas para la recolección a mano. Esta es una de las más importantes ventajas. El algodón bruto está relativamente limpio y no necesita de una limpieza fuerte después y durante el desmotado. Nunca se olvide que cada operación de limpieza crea fibras cortas y neps.

- Para la recolección mecánica, que recoge un cantidad de partes de planta, un producto defoliante ha de ser usado antes de la recolección, aunque las hojas secas pueden pegarse sobre las fibras y mancharlas.

3. Limpieza,

La única manera de eliminar esta clase de Contaminación es limpiando, pero durante este proceso se crean fibras cortas y neps, y partes grandes, tales como hojas enteras serán molidas y crearan

más impurezas finas. Mientras más finas son las impurezas más difíciles son de eliminar. Dado que el grado y el precio de la fibra dependen de la limpieza de las balas, los desmotadores limpiarán varias veces sin ningún interés por la depreciación de la calidad de la fibra, que va en detrimento del hilador.

1.C. MANCHAS DEBIDAS A INSECTOS.

Las manchas debidas a los insectos se pueden producir en la fibra por minadores antes y después de la apertura de cápsula. El manchado por insectos más perjudicial es la pegajosidad. La pegajosidad ha sido ya tratada por Mr. Hequet. La única Protección es el uso de insecticidas y una recolección temprana después de la apertura de cápsula. Durante la exposición de la fibra en el campo, se puede producir mucho manchado por insectos. Con la excepción de los azúcares, la mayor parte de esta clase de manchas se eliminarán durante el desmotado.

1.D MICROBIOS.

Los microorganismos introducidos por los insectos pueden estar ya presentes en cápsulas cerradas. Otras pueden ser introducidos en la planta de algodón (marchitez, bacteriosis).

La Protección está en la selección de variedades resistentes, limpieza del campo y el uso de pesticidas.

La mayoría de las cápsulas infectadas serán eliminadas por caída o como cápsulas secas no abiertas durante la desmotación. Algunas veces los microorganismos se desarrollan dentro de las balas, causando enormes daños a la calidad de la fibra. El origen es principalmente un mal almacenamiento de las balas.

1.E PRODUCTOS QUÍMICOS, ACEITES.

La presencia de Químicos es inusual y en general difícil de detectar antes del

acabado. Lo más perjudicial es la presencia de pequeñas partículas de hierro o bronce procedente de maquinaria antigua o defectuosa. La presencia de aceites usados durante las diferentes operaciones mecánicas puede también dar dificultades durante los tratamientos de acabado. Por ello un buen mantenimiento de las máquina evitara muchos problemas.

2 Impurezas de la fibra

2.A. MOTAS Y SEMILLAS PEQUEÑAS.

1. En este contexto debemos considerar tres tipos de motas:

- Semillas no polinizadas (óvulos).
- Semillas abortadas y subdesarrolladas.
- Pequeñas semillas.

a.- Semillas no polinizadas: Estas semillas son las cubiertas de los óvulos originales que no se han desarrollado o han muerto, pero continúan alimentando a las fibras. Estas fibras son retorcidas fuertemente en la madurez y casi tan largas como una fibra normal.

b.- Semillas abortadas y semillas subdesarrolladas: Son las que comienzan su desarrollo después de la polinización y entonces mueren rápidamente. Producen la mayor parte de las fibras inmaduras, su longitud depende del estado en que la fibra muere.

c.- Semillas pequeñas: La dimensión de la semilla es una característica varietal. Durante el desmotado las semillas pequeña pueden pasar a través de las costillas de la desmotadora y entrar en la masa de las fibras. Las semillas en el algodón desmotado disminuyen el grado y el precio. Si dichas semillas son molidas durante los procesos posteriores darán lugar a mucho fragmentos de cortezas de semillas que llevan encima fibras largas normalmente desarrolladas y maduras. Tales impurezas son muy difíciles de eliminar y a menudo entran en el hilo.

2.a.2. Origen.

El número de motas, semillas no polinizadas, abortadas y subdesarrolladas está influenciado por las características de la variedad y las condiciones de desarrollo. La polinización reducida debido a granos pobremente formados o desfavorables condiciones atmosféricas (lluvia, humedad, niebla) disminuye el número de células polinizadas. Según la variedad, se observan diferencias en la respuesta a las condiciones de desarrollo.

2.a.3 Protección.

Dado que estas contaminaciones de la masa de fibra está altamente afectada por la elección de la variedad, la defensa comienza por la selección. Variedades que tienen siempre una baja polinización o que producen semillas demasiado pequeñas, así como variedades altamente sensibles a las malas condiciones atmosféricas, en el período de polinización deben ser evitadas.

Los campos donde existe un alto nivel de humedad o niebla en el período de polinización, deben también ser evitados tanto como sea posible.

2.a.4. Limpieza.

El procesado no crea nuevas motas. Durante la limpieza, desmotado y cardado la mayor parte de las motas se eliminan y en la práctica muy pocas de ellas llegan a los hilos después de un adecuado cardado o peinado. Motas y pequeñas semillas que llevan fibras largas normales son difíciles de eliminar y cuando están molidas pueden originar partículas de cortezas y neps de corteza de semillas.

2.B. NEPS.

2.b.1. Definición:

En el American Standard Book de 1978 se da la siguiente descripción: «Nep:

una o más fibras que forman una masa enredada y desorganizada. Nota- Los neps son distintos de ciertas otras imperfecciones encontradas en el algodón, incluyendo fibras aun unidas a partes de semilla. Grandes masas de fibras retorcidas y más o menos perdidas se encuentran en el algodón en rama y en los procesos de apertura y recolección, son también llamados 'naps'».

2.b.2. Origen.

En las cápsulas aun cerradas no hay neps. El primer nep aparece durante la apertura de la cápsula. En ese momento las fibras se secan, se colapsan y se retuercen y fibras largas e inmaduras pueden formar neps durante este proceso.

También existe una influencia genética en la formación de los neps. Mas tarde cada manipulación de la fibra; recolección, limpieza, desmotación, apertura y cardado pueden formar neps. Algunos procesos, tales como la limpieza y el cardado pueden de un lado reducir el número de neps, pero por otra parte crearan otros nuevos.

Durante todos los procesos de la fibra el hilo, ciertas variedades son más inclinadas a la formación de neps.

2.b.3. Limpieza.

Como ya se ha explicado, la limpieza y el cardado reducen el número de neps, pero también crean nuevos. Solamente un buen trabajo de procesado y buenos materiales causarán que sean eliminados más neps que los nuevos que se creen. Para controlar la carda a menudo se controla el número de neps antes y después de la carda.

2.b.4. Efectos de la presencia de neps en hilos y tejidos.

Dado que es muy difícil eliminar todos los neps, una cierta cantidad de ellos

entrará en el hilo y tejido. Estos están principalmente formados por fibras inmaduras con paredes delgadas, que son pobres en celulosa, darán complicaciones en el teñido y en los tratamientos de acabado. Cuando se tiñen de color pastel, estas fibras de pared delgada, a menudo aparecerán como puntos blancos.

2.b.5. Control.

Existen muchos métodos para controlar la presencia y el número de neps en una masa de fibra. Esto a menudo se hace en muestras de 500 mg, pero hay muchos instrumentos que cuentan rápidamente el número de neps. El más reciente es un instrumento Spinlab. Este tiene diferentes posibilidades y es muy rápido, en cambio es caro. El conteo a mano durará al menos media hora y este instrumento lo hará en menos de un minuto.

2.b.6. Conclusiones.

Para evitar los neps se debe:

Manejar las fibras con cuidado.

No exagerar la limpieza.

Controlar la tendencia a formar neps mediante la selección.

2. C. PARTÍCULAS Y NEPS DE CORTEZA DE SEMILLA.

1. Origen.

Los fragmentos de corteza de semillas y los neps de corteza de semillas, fragmentos con fibras, se generan en la desmotación. El número de fragmentos está influenciado por la variedad y el tipo y velocidad del desmotado. Ciertas variedades producen fragmentos de corteza de semilla más fácilmente que otras. La fuerza de unión de la fibra a la semilla, la densidad de la fibra por mm² en el extremo de la chalaza de la semilla y la resistencia de la semilla, son factores que influyen sobre

el número de trozos producidos durante la desmotación.

Algunas veces el número de fragmentos de corteza de semilla se incrementa durante el procesado de la fibra a hilo. Grandes fragmentos de corteza de semilla, motas o pequeñas semillas pueden ser molidas en varias piezas. Los fragmentos de semilla de corteza, principalmente producidos por el extremo de la chalaza de la semilla, donde las capas interiores, debajo de la corteza de la semilla y rodeando el pie de la fibra tienen una estructura menos densa que otras partes de la semilla.

2. Limpieza.

Los fragmentos de corteza de semilla reales, desprendidos de una semilla normal, generalmente llevan fibras normales. Esta clase de impurezas son muy difíciles de eliminar, dado que las fibras largas están estrechamente mezcladas con las otras. Por el contrario, los fragmentos de corteza de semilla que provienen de semillas no desarrolladas a menudo llevan borras cortas. Estas partículas son fáciles de eliminar durante el cardado y limpieza.

3. Efectos.

Si los fragmentos de semilla de corteza entran en los hilos serán el origen de puntos débiles. En los tejidos ellos aparecen como puntos oscuros. En las mesas de inspección estas partículas pueden ser eliminadas a mano.

4. Conclusión.

La tendencia de una variedad a producir partículas de corteza de semillas, tienen que ser controlada por selección y las variedades con una alta tendencia tienen que ser descartadas.

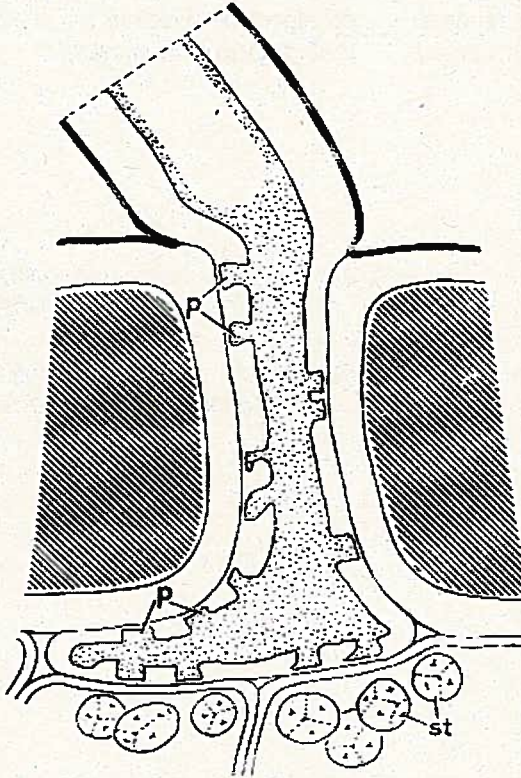
Las variedades sensibles deben ser desmotadas con cuidado y controladas

estrictamente. El problema es que el desmotador está más interesado en la limpieza del producto (grado) y el hilador más interesado en la calidad, el conoce mejor que nadie hasta donde puede limpiar la fibra sin dañarla.

2.D FIBRAS CORTAS Y ROTAS.

No es usual considerar la fibra rota como una Contaminación de la masa de fibra. Por diferentes razones parece evidente considerarlas como tales.

Figura 2 Implantación de la fibra



Esquema de la parte basal de una fibra de algodón mostrando el "pie" aplastado, el cuello constreñido y zonas más delgadas de la pared (p). St: almidón.

- Sobre la semilla hay muy pocas fibras cortas, aproximadamente el 5% y de estas el 90% se localizan en el extremo micropilar de la semilla.

- Las fibras cortas son el resultado de la intervención del hombre.

- Fibras cortas dan más pérdidas durante la limpieza, cardado o peinado y son el motivo para la presencia de fibras flotantes y de irregularidades en los hilos.

2.d.1 Definición.

Se consideran fibras cortas todas aquellas fibras o partes de fibras de menos de 13 mm. Fibras flotantes son

aquellas que en una zona de estirado no son cogidas por algunos de los pares de rodillos del sistema de estirado.

2. Origen.

Las fibras cortas se crean durante la desmotación y cada vez que hay una manipulación de la fibra (cardado). Durante la manipulación de la fibra, a menudo pueden ocurrir roturas en los lugares débiles de la fibra.

Estas fibras rotas son diferentes de las fibras cortas reales, presente en el extremo micropilar de la semilla. Las verdade-

ras fibras cortas son largas, redondeadas y tienen un alto grado de madurez.

3. Efectos.

Esta fibras muestran irregularidades en el hilo porque ellas no están en posiciones paralelas que les permita moverse para formar fibras cortas, las cuales a su vez crean lugares débiles e irregularidades en el hilo, razones suficientes para evitarlas si es posible. Una oportunidad

sería recoger a mano y desmotar a mano. La recolección a mano a menudo se hace difícil y el desmotado a mano está fuera de toda posibilidad. Lo único que se puede hacer es un adecuado control del desmotado.

4. Este informe sobre la impureza en la fibra es muy reducido. Hay muchas publicaciones referidas a este asunto y en un artículo de revisión «Impurezas de la fibra de algodón», editado por el ICAC, se dan más de 100 referencias.

REFERENCIAS

Cotton fibres impurities-Neps, notes and seed coat fragments.

ICAC Review Articles on Cotton production Research nº 1 by L. VERSCHRAEGE.

Published by C.A.B. International. Wallingford, Oxon OX10 SPE. U.K.

II.13. INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE LA CALIDAD DE LA FIBRA

I PARTE: L. VERSCHRAEGE

II PARTE: ERIC HEQUET

III PARTE: J. GUTKNECHT

I parte

ELECCIÓN DEL ÁREA DE CULTIVO DEL ALGODÓN.

Como introducción a la conferencia que dará el Sr. Hequet, intentaré explicar cuales son las condiciones imprescindibles necesarias para un cultivo de algodón que dé resultados satisfactorios en productividad y calidad de fibra.

Imaginen que tienen que buscar una nueva zona de algodón, porque los agricultores de una zona anterior renunciaron a cultivar algodón. Al mismo tiempo la industria textil necesita más y mejores fibras y no existe producción de fibra de algodón cerca de la región donde se localiza la industria textil ni en todo el país.

Yo he tenido esa experiencia en dos ocasiones.

- La primera fue en Burundi. El valle de Ruzizi era un área de algodón muy importante, que producía entre 8.000 y 10.000 toneladas de fibra. Debido a su cercanía con áreas pobladas alrededor de Busumbura, donde había, y todavía hay, una gran necesidad de alimentos, cada año había menos productores a medida que los agricultores preferían cultivar alimentos en lugar de algodón. En general éstos tenían un mayor rendimiento económico que el algodón.

- La segunda ocasión fue en Argelia. En los años previos había habido una importante producción de algodón en el norte del país, cerca de la costa y una importante industria textil. Por la misma razón que en Burundi, los agricultores preferían cultivar alimentos cerca de las

ciudades importantes como Argel u Oran y las zonas industrializadas localizadas en el norte. El algodón desapareció completamente de la rotación de cultivos, pero la industria textil permaneció. Sus únicos suministros eran fibras de importación. Esto tuvo como resultado una calidad de fibra inestable y un suministro irregular. Las fibras sólo se podían comprar cuando el gobierno autorizaba a gastar divisa extranjera. Una nueva área de algodón llegó a ser vital para la supervivencia de la industria textil.

De estos dos casos uno puede sacar en claro que es inútil intentar incrementar las áreas de cultivo de algodón cerca de las ciudades o zonas industriales donde se necesitan alimentos para alimentar a la población local.

¿Cómo orientar la elección de nuevas áreas?

Hay algunas condiciones climáticas inevitables, pero también hay que dar un paso más y considerar las condiciones humanas, económicas y estructurales.

Temperatura: el algodón es un cultivo para regiones tropicales y subtropicales. Es generalmente aceptado que para un proceso germinativo normal, las temperaturas nocturnas no pueden estar por debajo de 12°C. Por debajo de esa temperatura no habrá germinación en absoluto y si la semilla permanece demasiado tiempo en el suelo antes de germinar, pueden ocurrirle daños por insectos. Durante el período de desarrollo, la temperatura del día debe ser al menos de 24°C y por la noche no debe caer por debajo de 16°C. Si estos límites no son completamente seguidos no significa que el cultivo de algodón sea imposible, sino

que al menos en tiempo puede ser alargado. En Burundi, en el valle de Moso, a una altitud de 1.400 m, había algunos días fríos y el período de desarrollo de las cosechas se extendía hasta 6 o incluso 7 meses, en lugar de los 5 meses clásicos. Este alargamiento del tiempo no tiene influencia ni en la calidad ni en la cantidad de fibra, pero se necesitan más insecticidas y más trabajo en el campo, lo que significa más gastos.

Yo no tenía ni idea de la temperatura máxima soportada por la planta. En Argelia había visto campos de algodón a 45°C sin daños para la productividad.

Así que recuerden que es inútil plantar algodón antes de que las noches frías hayan terminado. En Africa Central y a bajo nivel no había restricciones de tiempo, pero en el sur de Argelia por ejemplo, uno no debería plantar algodón antes de la primera semana de marzo. Esto conlleva que en el tiempo de la recogida, lo cual sucederá aproximadamente cinco meses más tarde, las temperaturas sean de unos 40°C. Al principio estaba preocupado con esta situación, pero los experimentos demostraron que esto no causaba daños al algodón, aunque no era muy agradable para los agricultores, quienes tenían que cosechar el algodón en ese período.

Suministro de agua: En general se acepta que en caso de la lluvia, un aporte suficiente para el cultivo del algodón es de 400 mm en 5 meses desde la siembra hasta la apertura de cápsulas.

En la siembra el terreno no debe estar saturado para obtener un buen y rápido proceso de germinación. Unos pocos días después de la germinación, se puede aceptar un período corto de estrés de humedad. Esto forzará a la planta a formar un sistema de raíces bien desarrollado. El suministro de agua debe ser suficiente durante el período de desarrollo de la planta y durante el crecimiento en longitud de la fibra. Si en ese tiempo hay una falta de humedad, las fibras de las variedades cultivadas serán más cor-

tas de lo esperado. Después, durante la formación de la pared secundaria de las fibras, el aporte de agua deberá permanecer regular, pero sin excesos. Lo último, pero muy importante, es que las lluvias deben cesar completamente después de la apertura de la cápsula. En este momento, la lluvia o incluso un alto grado de humedad (rocío) afectará al grado de las fibras. A los pocos días las fibras pueden volverse grises.

Estos dos factores, temperatura y la humedad, lluvias y no demasiado frío en la siembra, pero seco en la apertura de la cápsula, determina el período de plantación en la zona.

Si no hay lluvia, la irrigación puede ser una solución. Existen tres métodos de riego:

- Cuando existe agua en la superficie, ríos o lagos, el riego por gravedad es una buena solución, pero no la más fácil. Se necesitan una buena red de distribución de agua, una buena preparación del suelo y unos agricultores bien disciplinados.

- Un método más fácil es la aspersión por medio de pivotes centrales, pero se necesita mucha agua. Con altas temperaturas el 80% del agua se evapora antes de llegar al suelo. Como siempre existe una cierta concentración de sal en el agua, por la evaporación esta cantidad de sal aumenta y puede, después de varios años, envenenar el terreno, aunque el algodón sea capaz de resistir altas concentraciones de sal.

- El mejor y más económico sistema es el goteo. El agua se da gota a gota al pie de la planta. Inconveniente: Es muy caro y precisa un excelente conocimiento del equilibrio de agua de la planta.

Suelo: más importante que la calidad del terreno, que siempre puede ser incrementada con fertilizantes, es la cantidad. Debe haber la posibilidad de cultivar varios cientos de hectáreas de algodón. Debido a las inversiones necesarias,

pequeñas cantidades de algodón resultaran caros. (caminos, desmotadoras, etc.)

También se deberá decidir si trabajar con familias de agricultores o con grandes compañías agrícolas. Si en la región ya hay familias de agricultores, se debería integrar el cultivo del algodón dentro de la rotación de cultivos existentes.

Si es un terreno nuevo y no hay posibilidad de atraer a nuevos agricultores a la nueva zona, se debe elegir trabajar con importantes compañías agrícolas. Esta clase de extensión del área de cultivo del algodón no crea muchos puestos de trabajo y sólo lo pueden realizar organizaciones con grandes capitales, en cambio es más sencillo controlar estas explotaciones a cargo de personal con experiencia.

Disponibilidad de mano de obra: En el cultivo del algodón existen dos períodos; siembra y recogida, que requieren de mucho trabajo. En estas épocas se necesitan trabajadores suplementarios. En la zona o sus cercanías debe haber la posibilidad de contratar a personal temporal, especialmente para la recogida a mano. En condiciones normales un recolector recogerá unos 30 Kg de algodón bruto al día. No se olvide que por la mañana el recolector, hombre o máquina, tiene que esperar a que el algodón este seco y a medio día hará demasiado calor en los campos.

Una cosecha de 3.000 Kg. llevará a los recogedores 100 días y como se ha dicho, la recolección debe seguir a la apertura de la cápsula lo más rápidamente posible para conservar la calidad de la fibra.

El almacenaje debe ser posible en la finca o debe haber un fácil medio de transporte entre la finca y las cercanías.

Infraestructuras: Además del necesario equipo de las fincas se necesitan muchas otras infraestructuras.

Si la nueva zona esta a importante distancia de las antiguas o si no hay cultivo

de algodón en toda la región, es esencial un complejo de desmotación, pues un transporte largo a las desmotadoras es demasiado caro. Una planta con una desmotadora de 120 sierras, una prensa y motores, pero sin los necesarios edificios, rápidamente cuesta unos 90.000.000 de pesetas y debe haber electricidad disponible.

También se necesita de una importante flota de camiones para transportar el algodón bruto de las fincas a las desmotadoras, y después, para llevar las balas de algodón de las desmotadoras a la firmas textiles o a los puertos para la exportación.

Para todos esos movimientos hace falta un buen mantenimiento de las carreteras, para evitar los costes de reparación de los camiones.

El suministro de energía (gasolina o electricidad) debe estar asegurado, para evitar las interrupciones de las operaciones del desmotado o del transporte, lo cual podría ser muy dañino o caro (almacenamiento) para los resultados de la campaña del algodón.

CONCLUSIONES

Si todas estas condiciones son, o van a serlo en un futuro próximo, cumplidas, la introducción del cultivo de algodón se puede considerar.

Se deben observar una serie de diferentes pasos:

- Las variedades de algodón de las áreas cercanas deberían ser importadas y ensayadas. Las variedades deben responder a las necesidades de la industria. Por ejemplo es inútil introducir variedades largas y finas si la industria sólo usa fibras medias.

- Los primeros ensayos se deben realizar en lugares neutrales, como estaciones experimentales, granjas piloto, etc. Nunca pedir a los agricultores que reali-

cen los primeros ensayos. Si los resultados obtenidos no son satisfactorios, lo cual siempre es posible, los agricultores perderán la confianza y llevará años antes de que acepten nuevos ensayos en su región.

- Una vez que se han obtenido resultados satisfactorios y se han demostrado, lo que llevará uno o dos años, el cultivo se puede proponer a los agricultores. No espere a excelentes resultados, los incrementos de calidad y cantidad nunca pararán.

- Examine siempre la posibilidad de introducir el proyecto a organizaciones nacionales o internacionales. La introducción de un nuevo cultivo y la presencia de los especialistas necesarios cuesta mucho dinero. Un proyecto bien presentado siempre tiene una buena oportunidad de ser aceptado.

Las medidas para incrementar la calidad de la fibra por medio de métodos agronómicos son detallados en la parte II de esta conferencia.

II parte

EFFECTOS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRACTICAS CULTURALES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA DE ALGODÓN

PROPIEDADES DE LA FIBRA EN LA PLANTA DE ALGODÓN

El eje primario resulta del alargamiento y desarrollo del embrión. En la semilla durmiente el eje primario consiste en una radícula, un hipocotilo y un epicotilo pobremente desarrollado. El epicotilo contiene un hoja inicial verdadera y un cúpula de células meristemáticas. Por ello toda diferenciación de la estructura vegetativa por encima de los cotiledones debe tener lugar después de la germinación.

La planta de algodón en desarrollo produce activamente nuevas células en muchos frentes. Para describir la planta completamente, cada faceta del desarrollo debería ser examinada aparte de la totalidad. Una apreciación de la simplicidad de la parte y de la complejidad del todo, sale de este examen.

Cuatro principios de correlación morfológica se necesitan para entender completamente la arquitectura de la planta de algodón.

- Los meristemos apicales dan lugar a cuatro órganos: hojas, tallo, raíces y flores.

- Hay tres tipos de hojas: Cotiledones, profilos y hojas verdaderas. Los cotiledones, las hojas de la semilla en forma de riñón, generalmente alcanzan una anchura de aproximadamente 50 mm. Las hojas verdaderas varían de enteras a palmeadas profundamente lobuladas y son a veces más de 200 mm de anchura. El perfil no destaca y ordinariamente no es observado. Es la primera hoja en cada rama, con menos de 5 mm de ancho y puede ser confundido con un estípula, a la que se parece.

- En el eje de cada cotiledón, perfilo, o hoja verdadera se desarrolla un meristemo apical de rama y solamente uno.

- Las única diferencia entre una rama vegetativa (monopodio) y una fructífera (simpodio) es que el meristemo apical de la rama fructífera después de hacer un perfilo y una hoja verdadera, termina en una flor. La rama vegetativa sigue haciendo hojas hasta que el stress provoca el cese de su crecimiento.

Se ha efectuado un ensayo con dos variedades IRMA 96+97 de Camerún y CAMD de Texas. Estas dos variedades han sido cultivadas en el mismo campo en Chad

Los resultados son los siguientes (fig. 1 a 7)

INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE LA CALIDAD DE LA FIBRA

Figura 1. Crecimiento de la planta

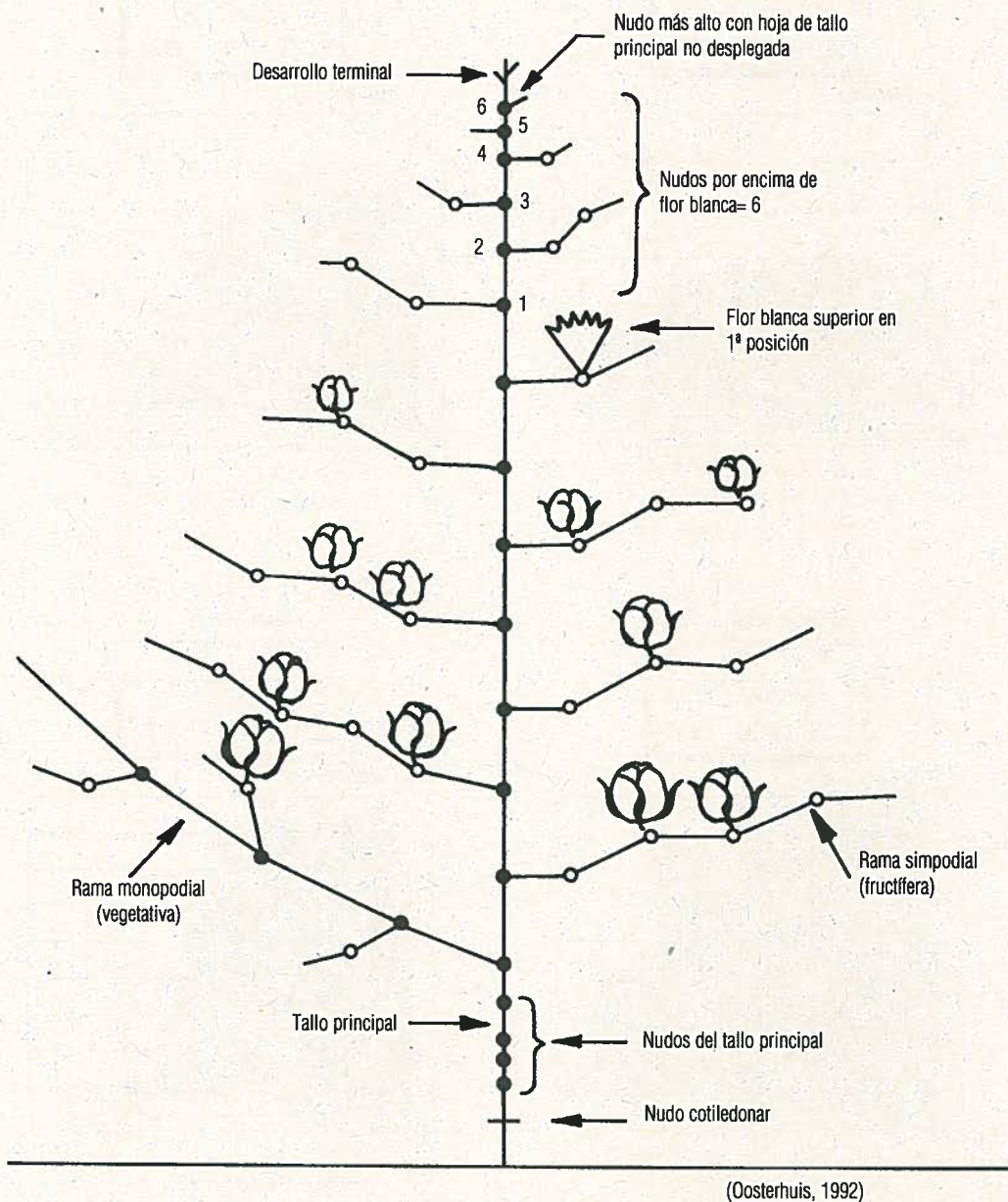
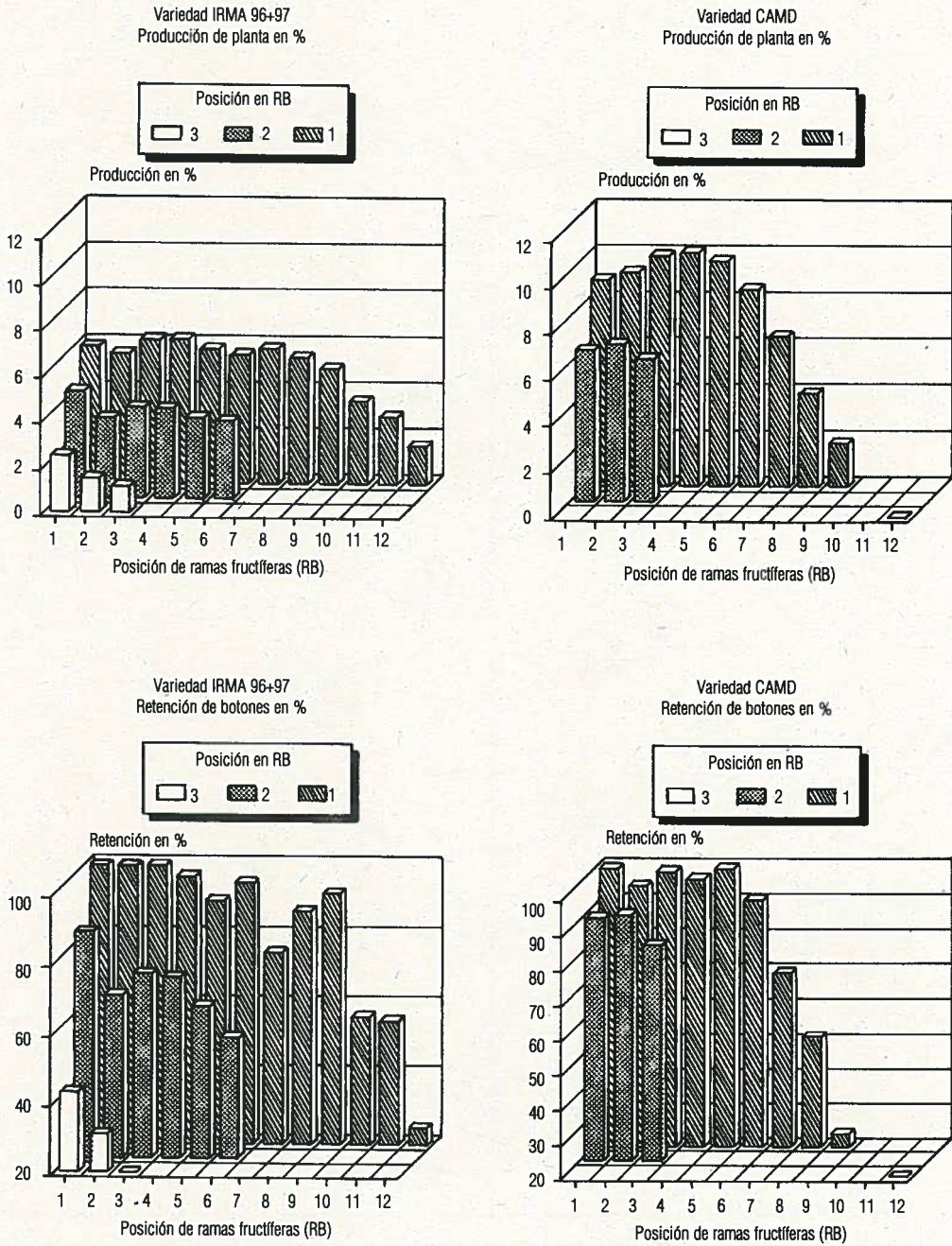


Figura 2. Producción de cápsulas y retención de botones en una planta



INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE LA CALIDAD DE LA FIBRA

Figura 3. Peso de cápsula e Índice de semilla en una planta

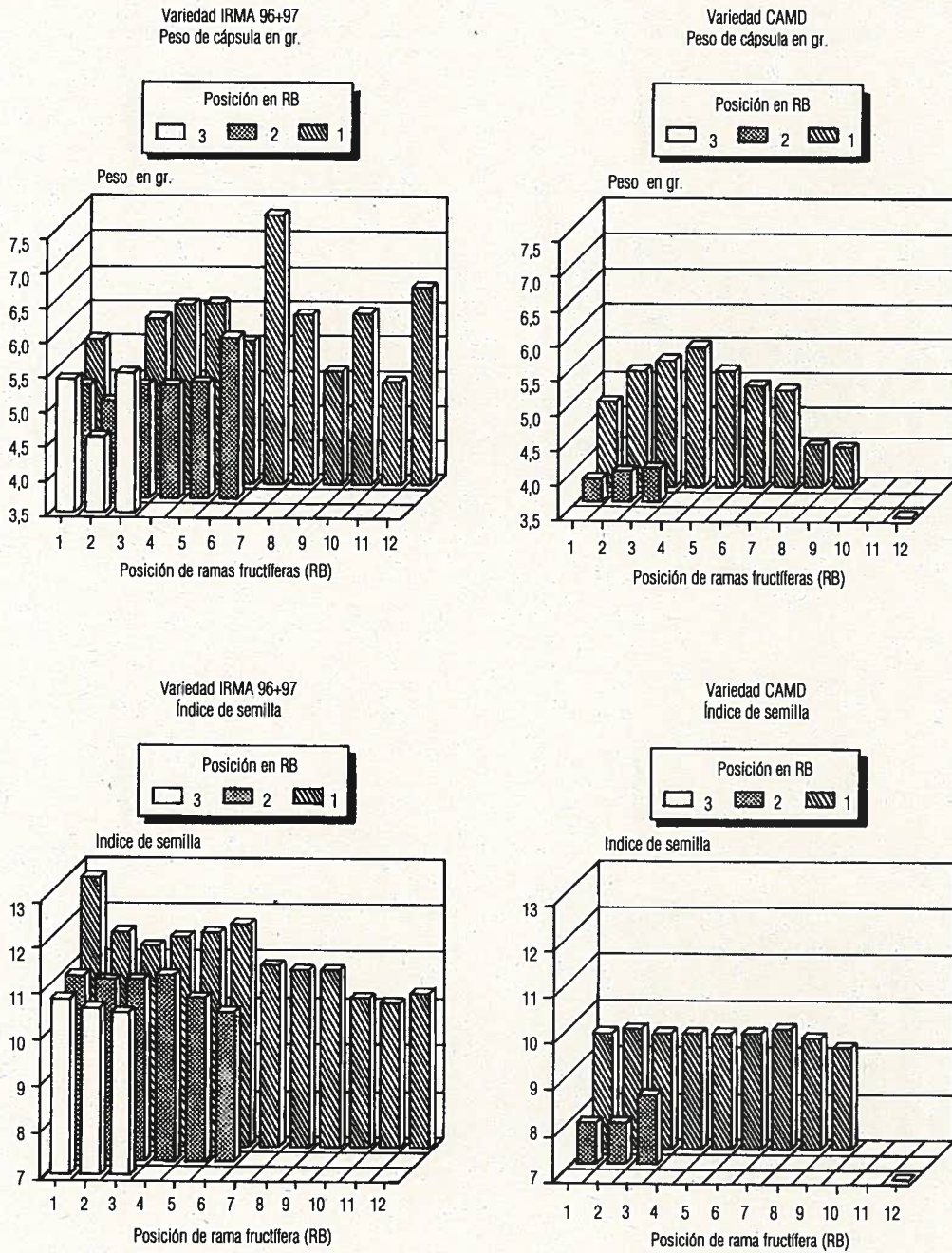
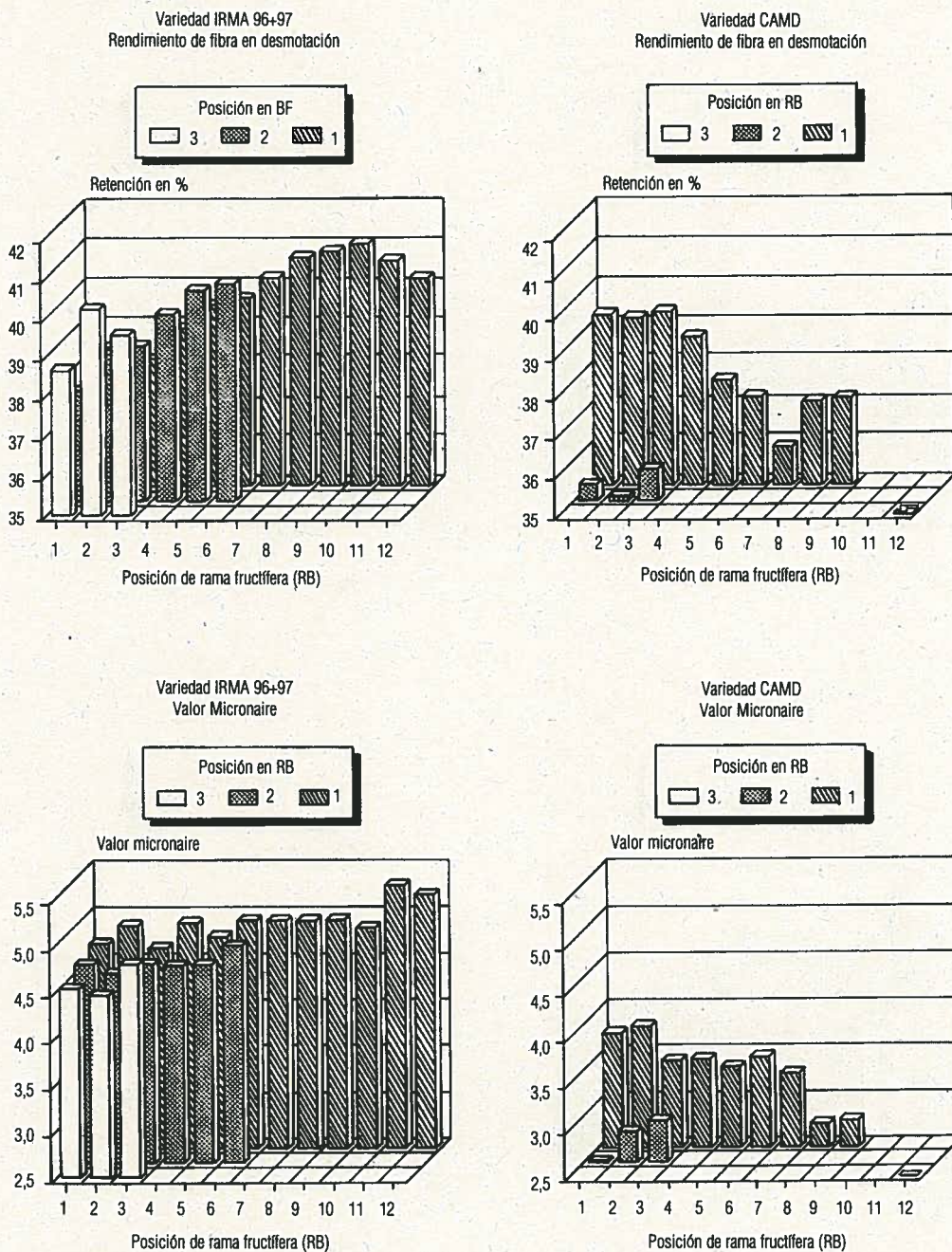


Figura 4. Rendimiento de fibra en demostración y Micronaire en una planta



INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE LA CALIDAD DE LA FIBRA

Figura 5. Porcentaje de fibras maduras y finura estándar en una planta

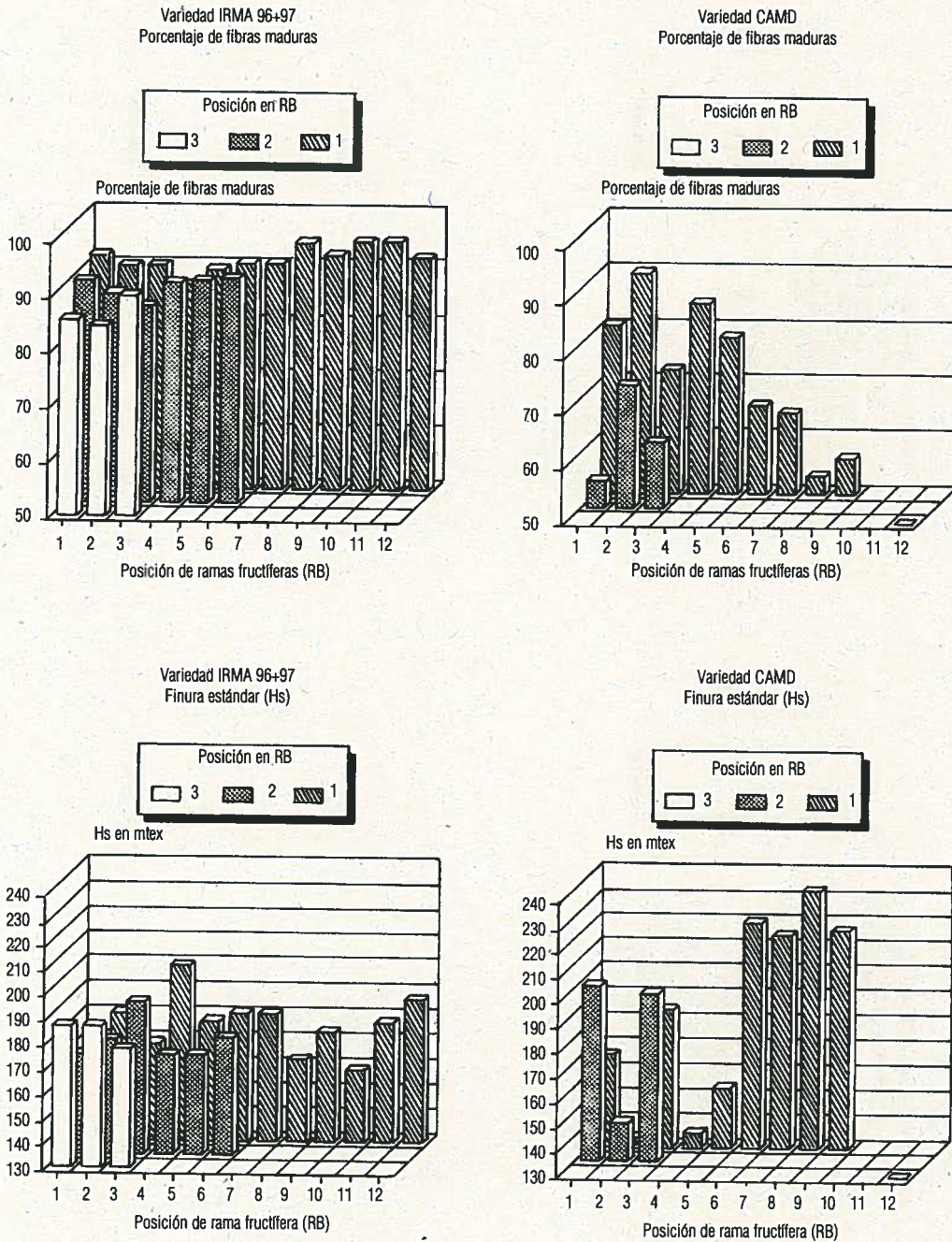
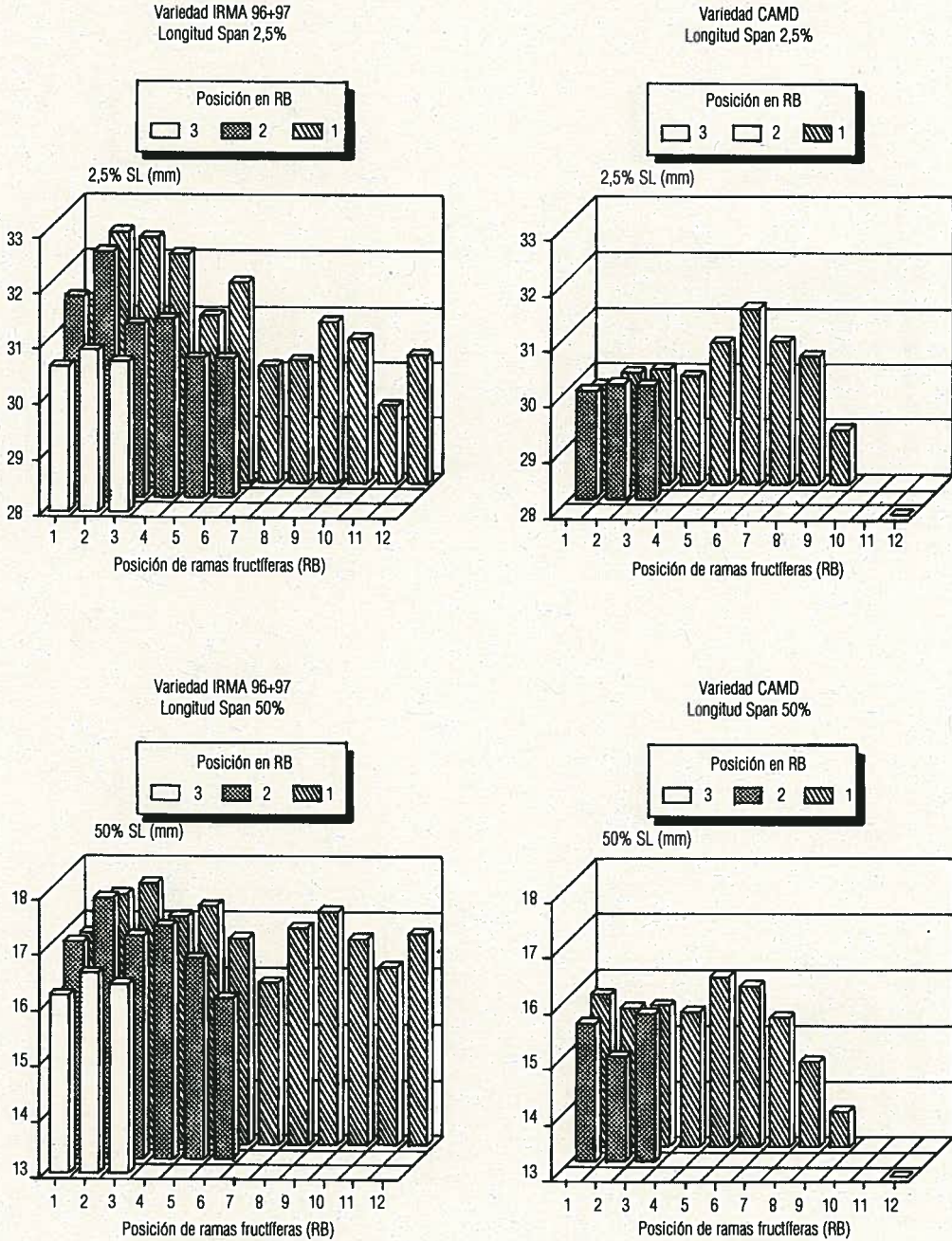
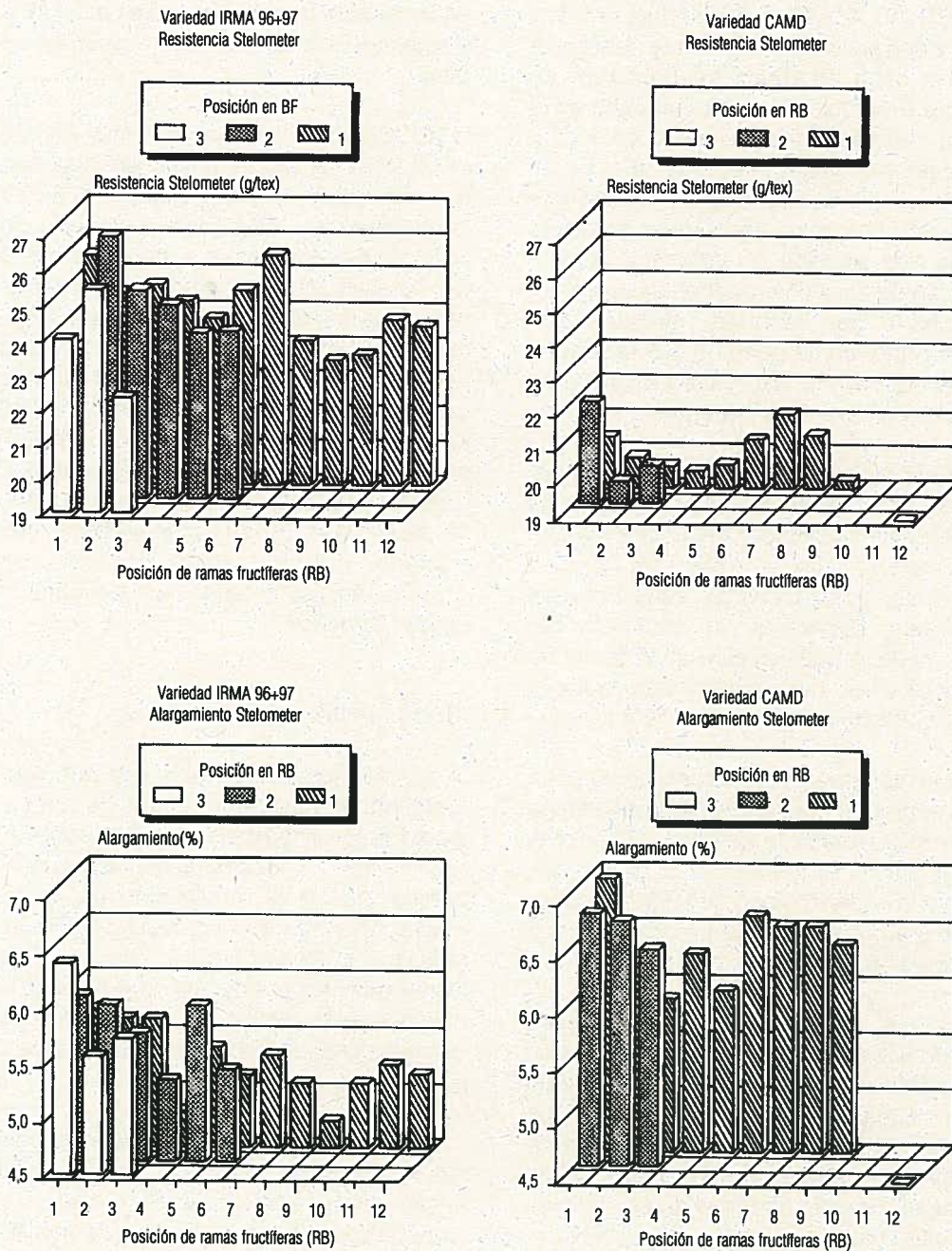


Figura 6. Longitud Span 2,5% y 50% en una planta



INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE LA CALIDAD DE LA FIBRA

Figura 7. Resistencia y alargamiento Stelometer en una planta



INFLUENCIA DEL TIPO DE SUELO Y FECHA DE SIEMBRA

En 1986 un ensayo con dos variedades (Q70 y K14), tres fechas de siembra (T0, T0+15, T0+30) a quince días de intervalo y dos tipos de suelo (rico y pobre), se llevo a cabo en Chad. La población de fecha de siembra T0 se llevo a cabo en la fecha más temprana posible (6 de Junio), Los tipos de suelos han sido seleccionados de acuerdo a su potencial de producción y su contenido en materia orgánica. Suelo rico significa un potencial de producción de unas cuatro toneladas de algodón bruto por hectárea, mientras que suelo pobre corresponde a 1.5 toneladas de algodón bruto por hectárea. No hubo indicios de carencias minerales.

Nuestra objetivo era estudiar la influencia de estos diversos factores sobre las características técnicas de la fibra y especialmente de la finura y madurez. Por esta razón, las dos variedades seleccionadas eran muy diferentes en madurez. Sin duda nuestra participación en la fecha de siembra y tipo de suelo fue para obtener el más amplio rango posible de madurez.

Para completar este estudio se desarrolló una prueba paralela de seis variedades y 26 ensayos sobre la variedad Q70 en diferentes ambientes de cultivo. El dialelo perseguía la especificación de varios parámetros genéticos de la finura y madurez características, en particular su heredabilidad.

En los años recientes, los servicios comerciales de las compañías de algodón han estado pidiendo variedades con bajo valor de micronaire (menos de 4.0). Ellos querían un fibra fina y bien madura, para atender los nuevos requerimientos de las hilaturas. Por ello es por lo que decidimos estudiar estas propiedades específicas.

El resultado de estos ensayos se presentará en dos partes. La primera tiene que ver con la influencia del tipo de suelo y fecha de siembra sobre las características de la fibra y el hilo. La segunda parte dará una detallada descripción de la finura y madurez.

Producción de algodón bruto

Cualquier retraso en la fecha de siembra da lugar a un significativa caída de la producción (fig. 8). Con 15 días de retraso en la siembra la pérdida media es del 27% y se alcanza el 50% con un retraso de 30 días.

En Chad un tipo de suelo muy común es el descrito como pobre en nuestros experimentos. Para la campaña 1986-87 los cultivadores produjeron un media de 1023 Kg de algodón bruto por ha con 100 Kg de fertilizantes y cinco pulverizaciones. Con tal nivel de producción, cualquier retraso en la fecha de siembra podría hacer rápidamente no rentable la cosecha de algodón. Por debajo de 700 Kg/ha los costos de fertilizantes, insecticidas y de las diversas operaciones culturales superaban el valor de la cosecha. En tales casos, los cuales desafortunadamente son bastantes comunes en algunas áreas, el agricultor no obtiene ningún beneficio.

Rendimiento en desmotación

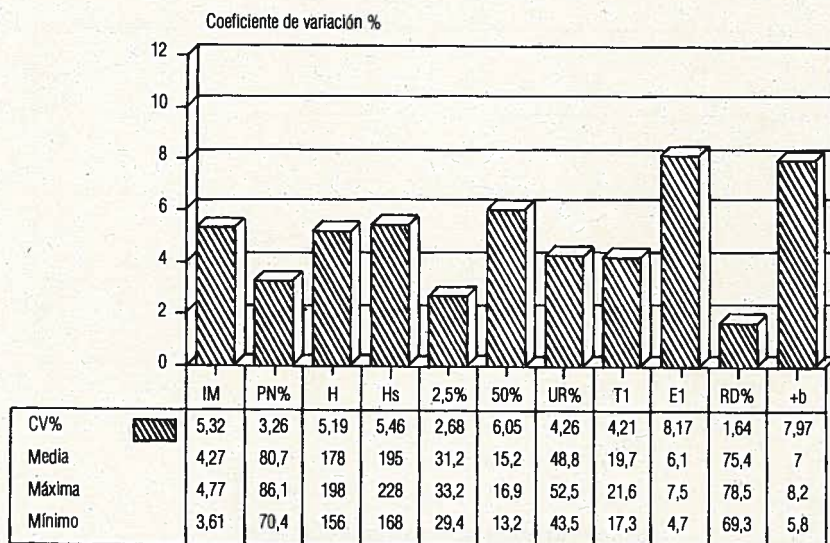
La desmotación se hizo con una desmotadora de rodillos, el retraso de la plantación tuvo un efecto depresivo sobre el rendimiento en desmotación. En suelos pobres (fig. 9) el rendimiento es, como media, más alto que los resultados obtenidos con suelos ricos en 2.5 puntos. Este incremento no puede ser imputado a la nutrición de la semilla, porque el índice de semilla fue igual (8,8 g en suelos pobres y ricos).

Para la variedad Q70 la disminución del rendimiento en desmotación, como función de la fecha de siembra, está relacionada con la caída del índice de semilla. Sin duda tiene un valor de 9,1g para T0, 8,5 g para T0+15, y 8,3g para T0+30.

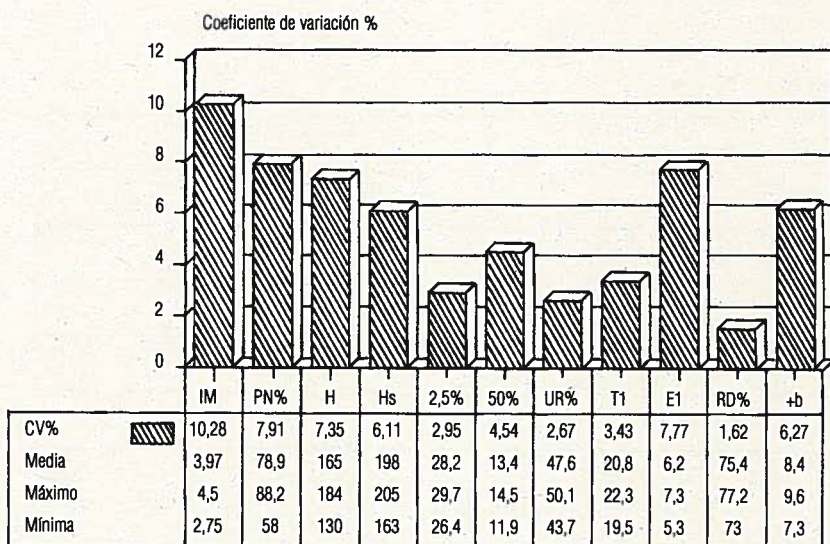
Lo mismos decrecimientos en rendimiento en desmotación se pudieron observar para la variedad K14, pero sin disminución del índice de semilla.

INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE LA CALIDAD DE LA FIBRA

Figura 8. Variabilidad de las propiedades de fibra dentro de una parcela



Variabilidad de las propiedades de fibra entre parcelas



En muchos países africanos el algodón bruto se recoge manualmente. Consecuentemente a causa del bajo contenido de impurezas, los efectos negativos de la intensa limpieza mecánica del

algodón bruto y después de la fibra, puede ser evitado. En tales condiciones el rendimiento en desmotación es de primordial importancia para las compañías algodonerías.

Figura 9. Efecto del tipo de suelo y fecha de siembra en la producción de algodón bruto

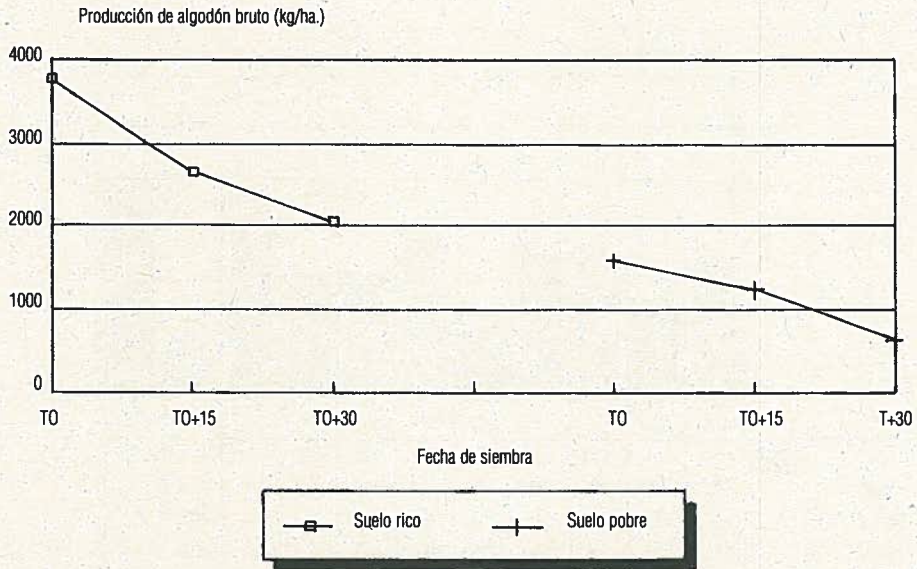
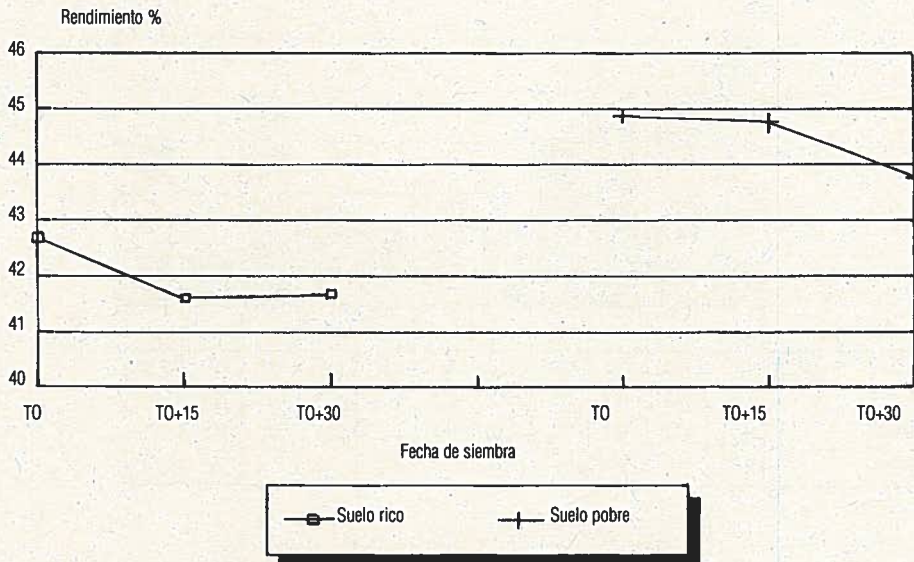


Figura 10. Efecto del tipo de suelo y fecha de siembra en el rendimiento de fibra en desmotación



2,5% y 50% Span Length

La fecha de siembra no tiene efecto sobre la longitud 2,5% y 50% span lengths (Fig. 11). De otro lado hemos observado una considerable disminución de la longitud en suelos pobres en comparación con los suelos ricos. Hay 1 mm de pérdida en la longitud 2,5% SL y 0,9 mm en 50% SL, lo cual lleva a una pérdida del 1.5% de la uniformidad (como media de 48.3% al 46.8%).

El 50% SL está fuertemente correlacionado con el tipo de suelo ($r=-0.664$ con significación al 0.1%), pero la correlación no es tan buena con la SL 2,5% ($-0,267$ con significación al 5%).

Resistencia estelómetro y alargamiento

La resistencia estelómetro aumenta para la siembra tardía (fig. 12). Esto se relaciona parcialmente con la madurez, que es menos buena, pero el alargamiento permanece constante.

En suelos pobres resistencia y alargamiento son más bajos que en suelos ricos (9.0 g/tex y -1% respectivamente)

La resistencia estelómetro está correlacionada con el tipo de suelo y la fecha de siembra ($r= -0.473$ y $+0,492$ con significación a 0.1%)

El alargamiento estelómetro está relacionado sólo con el tipo de suelo ($r=-0.764$ con significación al 0.1%).

Valor micronaire

En suelos ricos, este valor disminuye según la fecha de siembra se hace más tardía (fig. 13), cuando se siembra en suelo pobre, la fecha no tiene efecto sobre el valor micronaire.

Además el valor micronaire es mucho más alto en suelos pobres que en suelos ricos ($r= 0'534$ con significación a 0.1%).

Relación de madurez

En suelos ricos la madurez tiende a disminuir con la fecha de siembra tardía. Las discrepancias observadas no son estadísticamente significativas (fig. 14). No hay diferencias con los suelos pobres.

La relación de madurez es más alta en suelos pobres que en suelos ricos (El coeficiente de correlación con el tipo de suelo es 0.534 con significación al 0.1%). Esto indica una conducta similar a la observada para el valor micronaire. Sin duda el coeficiente de correlación entre estos dos factores es alto (0.692 con significación al 0.1%)

Sin embargo es interesante señalar que el valor micronaire de las dos variedades está muy próximo uno a otro, mientras que sus valores de madurez son muy diferentes. Sería por ello arriesgado establecer como objetivo un valor micronaire más bajo que, por ejemplo, 4.0 (valor requerido generalmente por los servicios comerciales) porque esto podría ser una consecuencia de algunos algodones inmaduros. La variedad K14 siempre está menos madura que la Q70, cualquiera que sean las condiciones de campo. Algunas variedades no tienen el potencial para producir algodón con buena madurez. La extensión de estos tipos debería evitarse, a causa del alto riesgo de obtener algodones con muy baja madurez en el caso de una condiciones de campo desfavorables.

Además, es sorprendente obtener algodones más maduros en suelos pobres que en suelos ricos: Para los últimos se necesitaron 128 días entre la siembra y el comienzo de la apertura de la cápsula, para la primera fecha de siem-

1. Conservaremos en adelante esta expresión 'Span length' sin traducir por su concisión y ser de uso común.

bra, en oposición a los 112 días para los suelos pobres. Aun cuando en suelo pobre la fibra tiene menos tiempo para madurar, la madurez es mejor que en suelo rico.

Para la siembra retrasada 15 días, el tiempo de siembra-apertura de cápsula permanece constante, pero disminuye en 15 días cuando la siembra se retrasa en 30 días, con 111 días para

Figura 11. Efecto del tipo de suelo sobre la longitud Span 2,5% y 50%

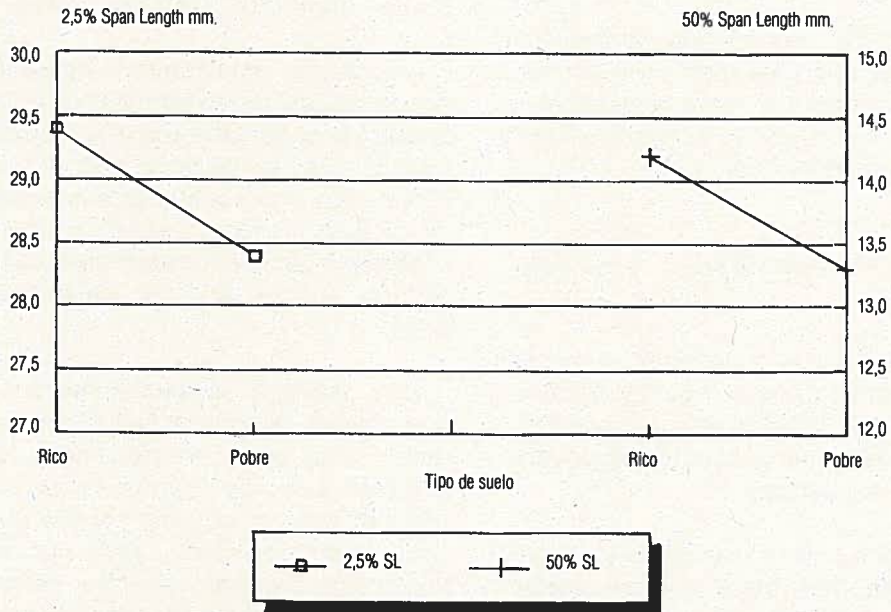
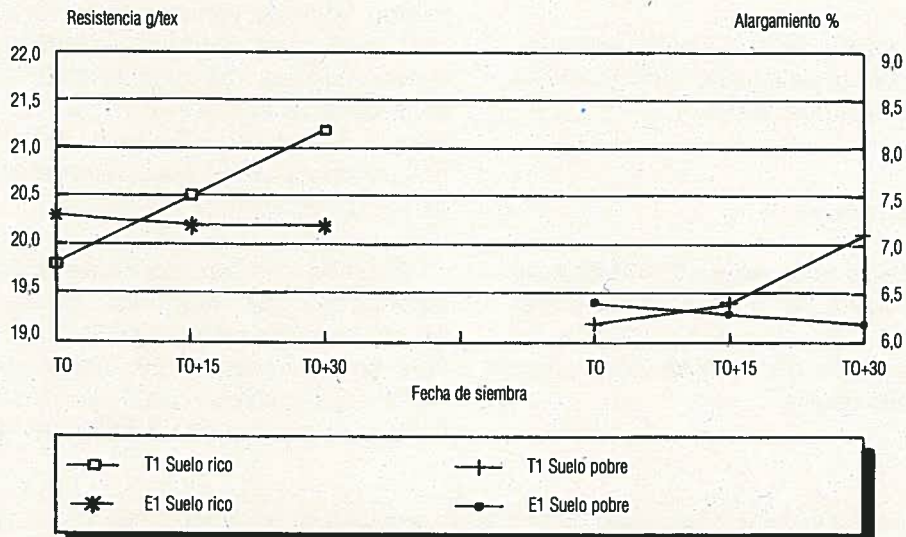


Figura 12. Efecto del tipo de suelo y fecha de siembra en la resistencia y alargamiento Stelometer



suelos ricos y 96 para pobres respectivamente.

Mientras las condiciones de campo son menos favorables, más corto es el tiempo de siembra-apertura de cápsula, pero no hay relación directa entre este hecho y la madurez de la fibra.

Finura

La finura, expresada como valor micronaire y relación de madurez, disminuye con relación al retraso de siembra en suelos ricos, pero permanece constante en suelos pobres. (fig 15)

En ambos tipos de suelos, el nivel medio de finura está muy próximo de uno a otro. El coeficiente de relación finura-valor micronaire es alto ($r = 0.692$ con significación al 0.1%)

Como resultaba en el caso de la madurez hay una considerable diferencia entre variedades.

Finura estándar

La finura estándar no está afectada por la fecha de siembra, pero hemos observado una ligera diferencia en el nivel Hs dependiendo del tipo de suelo. Esto está probablemente relacionado con los varios niveles de madurez.

Sin embargo, hay una diferencia destacable en la finura estándar entre las dos variedades (47 mtex de media).

Ya hemos señalado que los valores micronaire de las dos variedades estaba muy próximo, sin embargo en un caso este valor resultaba de una buena madurez asociada a una fibra fina (este es el tipo de variedad que estamos investigando: el caso de la Q70), mientras que en el otro caso la madurez de media a pobre se relacionaba con la fibra delgada (fibra K14). Consecuentemente el valor micronaire es un mal criterio de selección, dado

que la selección basada en este valor solamente, sin usar los valores de madurez y finura, pueden conducir a resultados directamente opuestos a los perseguidos.

Resistencia e imperfecciones del hilo

Todos los algodones han sido hilados para obtener un hilo de 27 tex usando una hilatura de anillos.

La resistencia del hilo, como la resistencia estelómetro, aumenta con la siembra tardía. El nivel de resistencia es más bajo en suelos pobres que en suelos ricos. (fig. 17)

La variedad K14 tiene siempre más neps que la Q70 (fig. 18). No hay efecto del suelo en el número de neps.

De otro lado, parece que cuando el algodón no es muy maduro (caso de K14 en suelo rico), el número total de imperfecciones (neps+zonas delgadas+zonas gruesas) aumenta.

En suelos ricos el coeficiente de correlación entre la cantidad total de imperfecciones y la relación de madurez es de -0.650 (con significación al 0.1%) mientras en suelo pobre es de -0.711 (con significación al 0.1%). Aun cuando ambos tipos de suelos están mezclados, el coeficiente cae a -0.402 . Por tanto hay al menos dos factores que participan en la determinación de la cantidad total de imperfecciones: madurez y tipo de suelo. Mientras el algodón es menos maduro, más imperfecciones hay y mientras más pobre es el suelo, más imperfecciones hay también, aunque el algodón está más maduro en suelos pobres que en suelos ricos, como se puede ver en la figura 19.

Finura y madurez: Un estudio detallado

Los caracteres finura y madurez están muy relacionados con la variedad o tipo

Figura 13. Efecto del tipo de suelo y fecha de siembra en el valor micronaire

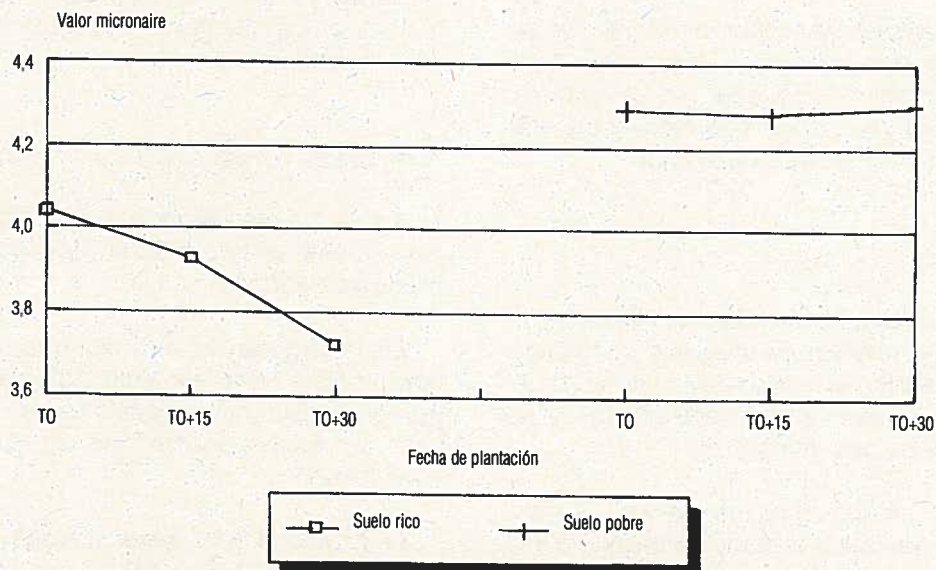
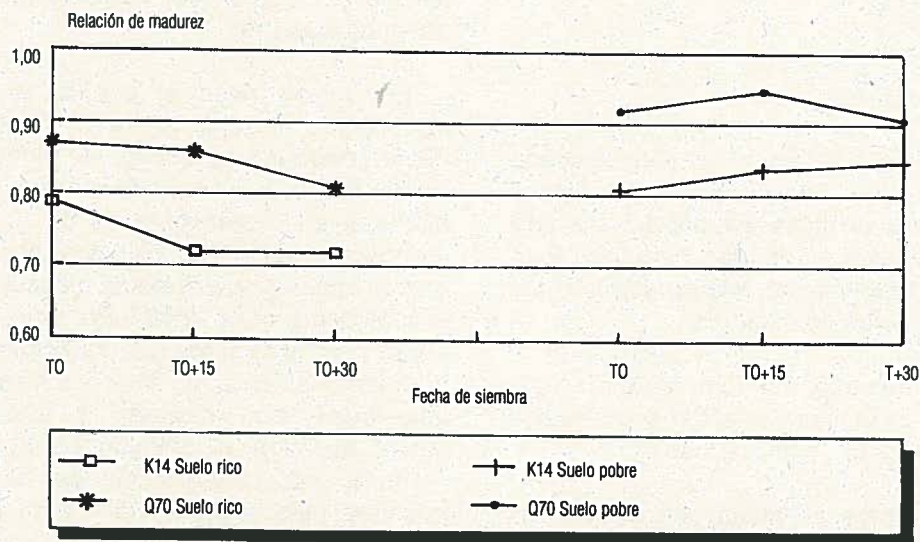


Figura 14. Efecto del tipo de suelo y fecha de siembra en la relación de madurez



de suelo. Por esto consideramos que es muy importante llevar a cabo un estudio por variedad y tipo de suelo.

La relación de madurez y finura están muy fuertemente correlacionadas con el

valor micronaire. La finura está fuertemente ligada a la relación de madurez y por ello no es muy interesante para propósitos de selección. Nosotros preferimos un valor de finura independiente de la madurez.

INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE LA CALIDAD DE LA FIBRA

Figura 15. Efecto del tipo de suelo y fecha de siembra sobre la firmeza

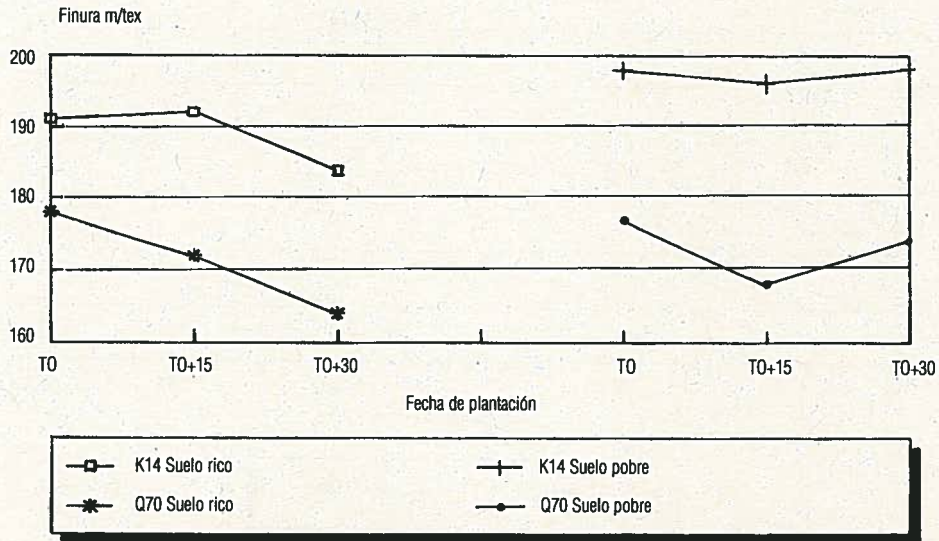
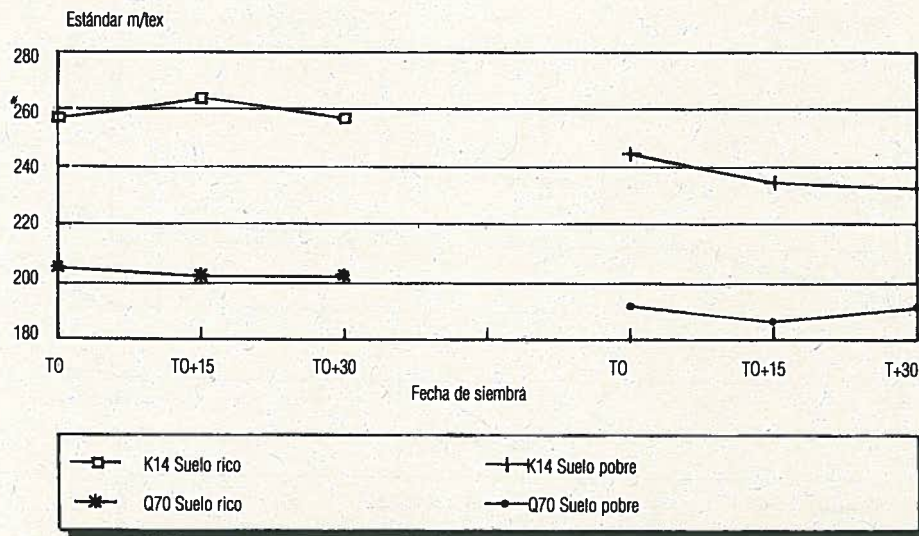


Figura 16. Efecto del tipo de suelo y fecha de siembra sobre finura estándar



La finura standard cumple estas condiciones. Sin duda está solamente correlacionada con la madurez cuando los algodones son algo inmaduros, en cuyo caso está sobreestimada.

Para la variedad Q70, el nivel de madurez es bueno cualquiera que sea el tipo de suelo. En este caso no hay corre-

laciona no pudo observarse correlaciona entre la relación de madurez y finura standard.

Por otra parte para la variedad K14 sobre suelo rico, el nivel de madurez es bastante bajo. El coeficiente de correlaciona es entonces -0.674 (con significación al 0.1%).

Figura 17. Efecto del tipo de suelo y fecha de siembra en la resistencia del hilo (RS 20 tex)

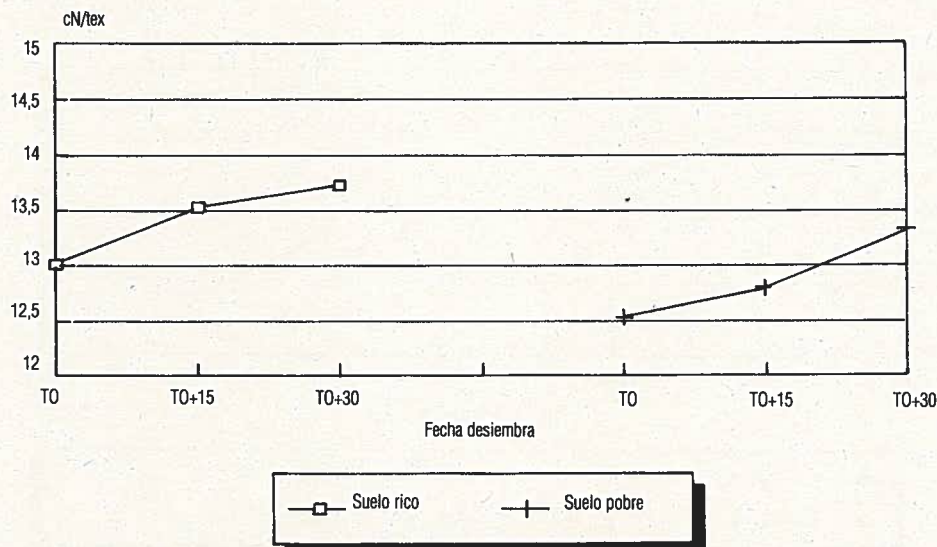
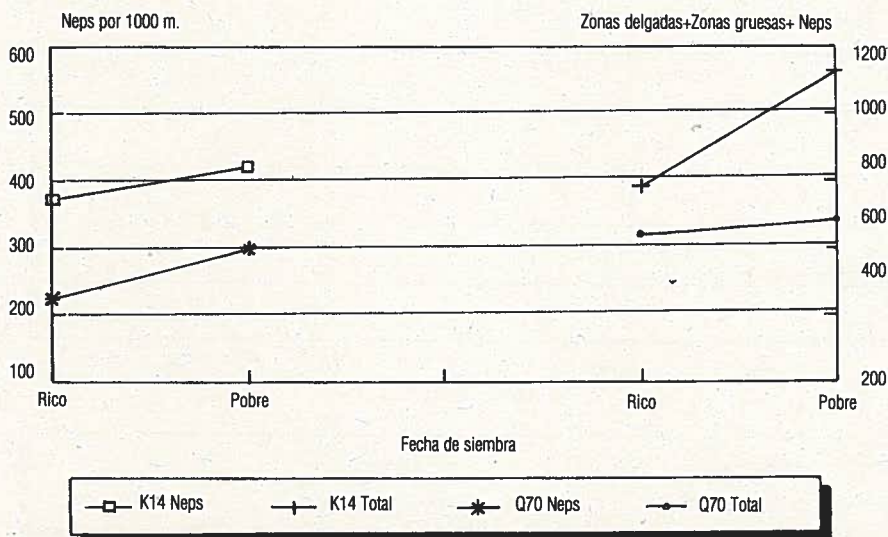


Figura 18. Efecto del tipo de suelo y fecha de siembra sobre las imperfecciones del hilo



La Figura 20 muestra la distribución de finura y finura estándar para las dos variedades. Las dos distribuciones tienen un gran solape, lo cual impide una clara diferenciación de las dos variedades.

Por contra, las dos distribuciones para finura estándar no se solapan en absoluto. Esto confirma la utilidad de la finura

estándar para propósitos de selección, porque da medias más fiables de separación de variedades que la finura.

Establecimos en 1986 26 ensayos en ambientes de cultivo que distribuimos sobre todo el área de cultivo. La variedad ensayada fue la Q70. El coeficiente de correlación finura estándar-madurez fue

INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE LA CALIDAD DE LA FIBRA

Figura 19. Relación entre imperfecciones de hilo y relación de madurez

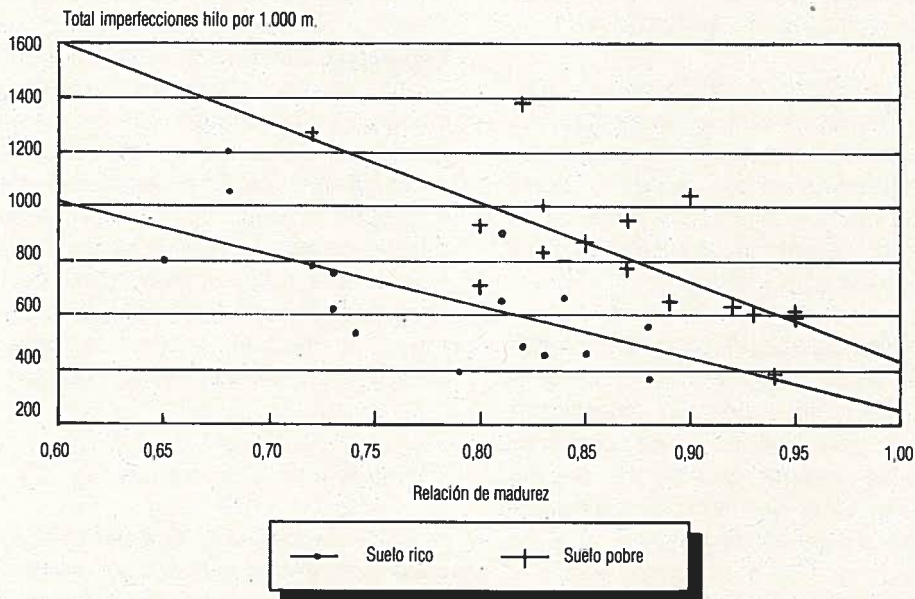
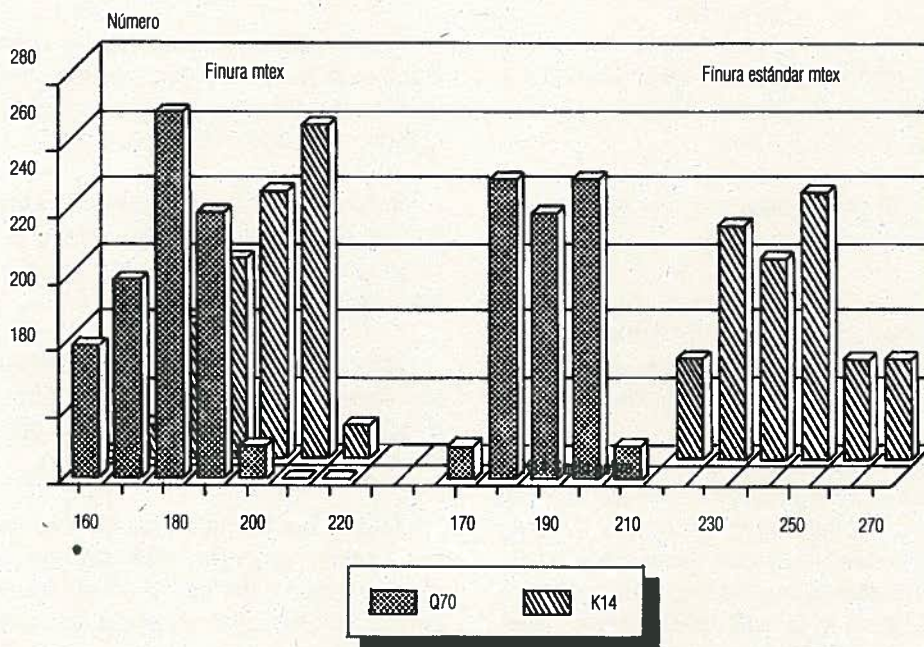


Figura 20. Distribución de H y Hs



de -0.056. El valor medio de la finura estándar fue 190 ± 3 mtex con un coeficiente de variación de 3.95%. No ha sido posible poner en gráficos la finura estándar con relación a las amplias áreas geográficas, donde las áreas de algodón

están claramente divididas en 3 subáreas por muchos criterios agronómicos y tecnológicos. La finura estándar es una característica relativamente estable para las diversas condiciones medioambientales.

Decidimos también encontrar el soporte genético de la finura y de la finura estándar, para especificar su heredabilidad.

El estudio dialélico comprendió 6 variedades y demostró que la finura, con un amplio valor de heredabilidad del 69.1%, es una característica que se puede seleccionar. La finura estándar sin embargo es aún más interesante ya que tiene un valor de heredabilidad del 89,0%.

Estos dos caracteres dependen fuertemente de efectos que son esencialmente aditivos. Es posible por ello seleccionar progenies con buena finura estándar teniendo en cuenta la elección de los padres, sin tener que recurrir a técnicas de selección muy sofisticadas.

La madurez tiene un valor de heredabilidad más bajo (sólo el 39,0%). Este carácter es consecuentemente más difícil para trabajar con él.

III parte

OTROS FACTORES QUE MODIFICAN LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS ORIGINALES DE LA FIBRA

Influencia de la posición de la cápsula en la calidad de la fibra

La floración en la planta de algodón sigue una espiral. Todas las flores comienzan en días diferentes durante un período de varias semanas del período de floración.

Es por ello comprensible que las características tecnológicas de la fibra producida por cada cápsula sean diferentes. De las primeras a las últimas cápsulas producidas, la longitud disminuye, así como el micronaire (madurez) y la resistencia permanece más o menos estable: el peso de la semilla también disminuye resultando en un incremento del rendimiento en fibra.

Por esta última razón, cuando se hace un muestreo de semillas por expertos en dos campos, todos los niveles de la planta deben ser tenidos en cuenta.

Una modificación de la distribución normal de las flores producida por la caída debida a insectos o a daños por enfermedad puede modificar el valor medio de las características tecnológicas. Cuando un campo se cosecha en dos o tres veces (por ejemplo en ensayos varietales) y cada recogida es analizada separadamente, es necesario calcular la media ponderada para tener una buena media. Esto sucede para la longitud y el micronaire, pero no tanto para la resistencia, debido a la diferencia de madurez y otros factores que modifican las características originales.

Varias fechas de siembra

Es evidente que comparando cosechas de campos plantados en diferentes fechas ninguno rendirá los mismos resultados. El ciclo de floración no es el mismo y la nutrición de las cápsulas será diferente. Generalmente una plantación tardía reduce la mayoría de las medidas.

Temperaturas nocturnas y diurnas. Durante la temporada de crecimiento afecta a los depósitos de celulosa. La planta de algodón necesita mucha luz solar.

Influencia del suministro de agua. El cultivo en condiciones de secano o bajo riego de la misma variedad da lugar a diferencias de calidad.

Influencias de la nutrición, debido a los fertilizantes sobre la semilla y el desarrollo de la fibra, no son siempre fáciles de demostrar, pero existen.

Todas las técnicas de cultivo (espaciamento, escarda, despuntado, etc.) modifican la morfología y la fisiología de la planta y como consecuencia las características de la fibra.

Influencia de la fecha de recolección

Actualmente muchos países han introducido la recolección mecánica para acelerar la recolección o para reemplazar la

mano de obra, que está desapareciendo o no está disponible a tiempo.

Anteriormente el algodón era recogido cuidadosamente, a veces continuamente, una cápsula abierta no permanecía mucho tiempo en el campo. Con el aumento de la superficie cultivada y los rendimientos de mejores variedades cultivadas, con la falta de mano de obra, la introducción de máquinas, el algodón maduro permanecía más y más tiempo expuesto a la luz solar, las inclemencias del tiempo y los insectos. ¿Cual sería el resultado de esta evolución en las condiciones de recogida sobre la tecnología de la fibra? Esto ha sido estudiado ya hace muchos años.

Yo organicé ensayos de recogida en varios países, comparando cuatro diferentes fechas de recolección utilizando la misma variedad.

- A) Recogiendo una vez a la semana.
- B) Recogiendo cuando todas las cápsulas están abiertas.
- C) Recogiendo un mes más tarde que la fecha B.
- D) Recogiendo dos meses más tarde que la fecha B.

Se midió el 2,5% SL, la uniformidad de la longitud, resistencia y grado índice. Los resultados se muestran en los diferentes gráficos.

Todas las características no son afectadas de la misma manera. Para comparar los resultados de las diferentes fechas de recogida, se expresaron en tanto por ciento del tratamiento A que normalmente da mejores resultados.

Para el índice de grado fueron dados los calores reales.

Se puede ver que las condiciones medioambientales tienen una gran influencia cuando el algodón permanece en la planta sin recoger. La importancia de la reducción de la calidad de la fibra depende mucho de las condiciones climá-

ticas, especialmente de la humedad relativa del aire y de la luz solar.

En las condiciones más secas, Camerún, se perdió gran parte de la longitud. En las peores condiciones de humedad, República Centro Africana, el grado fue el más bajo.

También es importante observar la pérdida de resistencia en casi todas las situaciones.

Estos hechos remarcan la dificultad de comparar las calidades de variedades crecidas en diferentes condiciones, cuando estas no son exactamente medidas.

Mucha gente piensa que una vez que la cápsula de algodón abre, la calidad de la fibra ya no cambia más. La única característica que no cambiará es la madurez de la fibra. Esta se alcanza cuando la cápsula está madura y empieza a abrir.

Cuando un seleccionador ha producido una nueva variedad, dará las características de la fibra que ha obtenido en sus investigaciones y experimentos. Muy a menudo los agricultores no obtienen los resultados que esperaban porque el algodón fue cultivado en diferentes condiciones.

Los algodones pegajosos solo aparecen en los campos que no son cosechados a tiempo.

EFFECTOS DE LA HUMEDAD DEL AIRE, SECADO EN LAS DESMOTADORAS

El grado de humedad del aire tiene un efecto sobre el crecimiento del algodón. Los climas de baja humedad son climas secos con mucha insolación. Este tipo de humedad es expresado como humedad relativa.

La baja humedad favorece el depósito de celulosa en la fibra. Por ello las condiciones de aire más seco durante la maduración de la cápsula produce fibra de buena madurez, pero no de tan buena longitud.

La fibra de algodón es higroscópica, lo que significa que puede absorber o perder rápidamente la humedad del aire. Este no es el caso de la semilla, que es de reacción mucho más lenta.

Cuando el algodón abre, la fibra alcanzará rápidamente un equilibrio de humedad con la humedad del ambiente. Esto llevará mucho más tiempo para la semilla.

El contenido de humedad de la fibra y de la semilla para una humedad relativa del aire dada ha sido estudiado. Esta representado por un gráfico.

Para comparar las características de diferentes orígenes es importante hacerlo con las mismas condiciones de humedad relativa. Esto es lo que ocurre en los ensayos de fibra en laboratorio pero con temperatura fija.

Las condiciones del 65% de HR y 21°C han sido fijadas, dado que esas son las condiciones que prevalecen en los países industriales de Europa y en los EEUU, donde las hilaturas al principio se construyeron a temperatura ambiente.

Vemos que a cada grado de humedad relativa le corresponde un contenido de humedad de la fibra, cuando ésta está en equilibrio. Para el 65% HR, el contenido en humedad de la fibra es del 7.5%. ¿Qué le sucede a la fibra cuando cambia su contenido de humedad? Con un contenido de humedad más alto la fibra será más larga y resistente y el micronaire más bajo.

Se descubrió que, en las desmotadoras, para mejorar la eficiencia de la limpieza era importante tener el algodón seco.

Las condiciones en la época de la recogida pueden variar ampliamente, de muy seco a muy húmedo. De este modo el grado de humedad del algodón será también muy variable cuando llegue.

Para reducir el contenido de humedad del algodón se instalaron secaderos en las desmotadoras. El aire que transporte el algodón bruto es calentado. Los ensayos realizados en los laboratorios de investigación han mostrado la relación entre la temperatura del aire y el contenido de humedad de la fibra de algodón tras la desmotación. Se muestra un ejemplo en la tabla. Un algodón bruto que contiene el 12% de humedad da una fibra con el 9% de humedad.

A 65° el contenido de humedad es del 6,5%.

A 150° el contenido de humedad es del 5,0%.

El secado del aire reduce su contenido de humedad. Los análisis de la calidad de fibra de las muestras tomadas a diferentes niveles de secado, muestran claramente que daño se causa por un secado excesivo: Muchas fibras se rompen, incrementado el contenido de fibras cortas, reduciendo la longitud en casi 1/16" (1.3 mm). La resistencia se reduce en casi 2g/tex (10%).

En muchas desmotadoras, antes de embalar, la fibra es humidificada. Este tipo de restauración de la humedad no cambiará las características de la fibra. No se recupera ninguna longitud o resistencia con esta operación, el daño ya está hecho.

Cuando el algodón bruto está muy seco, para prevenir el daño de la fibra por el desmotado, es posible humidificar el algodón, de manera que la fibra pueda tomar humedad y ser más resistente a la operación de desmotado. Esto se hace principalmente para prevenir la pérdida de longitud. En este caso la resistencia no se cambia.

La limpieza de la fibra es un proceso donde la longitud se puede reducir severamente si es hecho en condiciones de aire seco.

INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS SOBRE LA CALIDAD DE LA FIBRA

EFECTO DEL SECADO DEL ALGODÓN BRUTO SOBRE EL CONTENIDO DE HUMEDAD, LA LONGITUD Y LA RESISTENCIA DE LA FIBRA

HUMEDAD

ALGODÓN BRUTO= 12% ALGODÓN FIBRA= 9%

TEMPERATURA DEL AIRE EN TORRE DE SECADO	CONTENIDO DE HUMEDAD EN LA FIBRA
150° F= 65°C	6.5 %
200° F= 93°C	6.1%
250° F= 120°C	5.7%
300° F= 148°C	5.0 %

CONTENIDO DE HUMEDAD (FIBRA)	LONGITUD (Fibrog.)	RESISTENCIA (Estelómetro HVI)
9.4%	29.7 mm	25.5 g/tex
7.4	29.4	24.4
4.9	28.9	23.8
3.7	28.4	22.9

INFLUENCIA DEL SECADO		
HUMEDAD DE LA FIBRA %	LONGITUD 2.5 % S.L. mm.	RESISTENCIA STELOMETER g/tex
9.4	29.7	20.4
7.4	29.4	19.5
4.9	28.9	19.0
3.7	28.4	18.3

