

2003-04

EL ESTADO MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN



LA BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA:

¿una respuesta a las necesidades de los pobres?



Fotos de la cubierta: (arriba, a la izquierda) Vincent Martin (FAO-EMPRES); (al centro, a la derecha) FAO/13337/F. Botts

Los pedidos de esta publicación se han de dirigir a:

GRUPO DE VENTAS Y COMERCIALIZACIÓN
Dirección de Información
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Roma, Italia

Correo electrónico: publications-sales@fao.org
Fax: (+39) 06 57053360
Sitio Web: <http://www.fao.org>

EL ESTADO MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

Producido por el
Grupo de la producción y diseño editorial
Servicio de Gestión de las Publicaciones
FAO

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención u omisión de compañías, sus productos o nombres comerciales específicos no implica, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, aprobación o juicio alguno. No se ha conseguido asignar derechos de autor a los autores de las dos fotografías relativas a la pesca y los montes que figuran en esta publicación. Se agradecerá a quien tuviere información acerca de la autoría de estas fotografías tener a bien comunicarla a la dirección indicada más abajo.

ISBN 92-5-305079-9

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al:

Jefe del
Servicio de Gestión de las Publicaciones
Dirección de Información
FAO
Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia
o por correo electrónico a:
copyright@fao.org

Índice

Preámbulo	ix
Prólogo	xii
Agradecimiento	xiii
Siglas	xv
Nota explicativa	xvii

PARTE I

La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?

SECCIÓN A: MARCO PARA EL DEBATE

1. ¿Puede la biotecnología satisfacer las necesidades de los pobres?	3
Introducción y panorama general	3
Principales enseñanzas del presente informe	5
Resumen del informe	6
2. ¿Qué es la biotecnología agrícola?	8
Comprensión, caracterización y ordenación de los recursos genéticos	9
Mejoramiento y reproducción de cultivos y árboles	16
Mejoramiento y reproducción de ganado y peces	19
Otras biotecnologías	25
Conclusiones	26
3. De la Revolución Verde a la Revolución Genética	27
La Revolución Verde: investigación, desarrollo, acceso y efectos	29
La Revolución Genética: cambio de paradigma en la investigación y desarrollo agrícolas	34
Conclusiones	42

SECCIÓN B: DATOS DISPONIBLES HASTA AHORA

4. Repercusiones económicas de los cultivos transgénicos	45
Fuentes de las repercusiones económicas	45
Adopción mundial del algodón resistente a los insectos	49
Repercusiones económicas del algodón transgénico	50
Conclusiones	62
5. Repercusiones de los cultivos transgénicos en la salud y el medio ambiente	65
Repercusiones relacionadas con la inocuidad de los alimentos	65
Normas internacionales sobre el análisis de la inocuidad de los alimentos	69
Repercusiones ambientales	74
Evaluación de las repercusiones ambientales	81
Acuerdos e instituciones internacionales sobre el medio ambiente	82
Conclusiones	86
6. Posiciones de la opinión pública con respecto a la biotecnología agrícola	88
Beneficios y riesgos de la biotecnología	88
Apoyo a distintas aplicaciones de la biotecnología	89
Expectativas personales sobre la biotecnología	91
Preocupaciones de orden moral y ético	92
Aplicaciones orientadas al consumidor	94
Etiquetado de los alimentos y biotecnología	94
Conclusiones	96

SECCIÓN C: UTILIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE BIOTECNOLOGÍA EN FAVOR DE LOS POBRES

7. La investigación y la política de investigación en favor de los pobres	99
Facilitar el acceso a las aplicaciones de la biotecnología	100
Promoción de las investigaciones de los sectores público y privado en favor de los pobres	102
Conclusiones	112
8. Creación de capacidad en biotecnología en el sector de los alimentos y la agricultura	114
Capacidades nacionales en el sector de la biotecnología agrícola	115
Actividades internacionales de creación de capacidad en la esfera de la biotecnología agrícola	116
Función de la FAO y asistencia a los países miembros	116
Dificultades para la creación de capacidad destinada a la biotecnología agrícola	117
Pasos siguientes	118
9. Conclusiones: satisfacer las necesidades de los sectores pobres de la población	120

PARTE II

Examen mundial y por regiones – Hechos y cifras

1. Tendencias de la subnutrición	127
2. Emergencias alimentarias y ayuda alimentaria	129
3. Producción agrícola y ganadera	132
4. Situación del suministro mundial de cereales	138
5. Tendencias de los precios internacionales de los productos básicos	139
6. Comercio agrícola	144
7. Asistencia exterior a la agricultura	149
8. Reserva de capital agrícola	152
9. Pesca: producción, utilización y comercio	154
10. Sector forestal	159

PARTE III

Anexo estadístico

Notas sobre los cuadros del Anexo	167
Cuadro A1 Países y territorios utilizados para fines estadísticos en esta publicación	173
Cuadro A2 Seguridad alimentaria y nutrición	175
Cuadro A3 Producción y productividad agrícolas	181
Cuadro A4 Indicadores de población y fuerza laboral (2001)	187
Cuadro A5 Aprovechamiento de la tierra	193
Cuadro A6 Indicadores comerciales (promedio de 1999-2001)	200
Cuadro A7 Indicadores económicos	206
Cuadro A8 Productividad total de los factores	212

Bibliografía	217
Capítulos especiales de <i>El estado mundial de la agricultura y la alimentación</i>	223
Publicaciones seleccionadas	225
CD-ROM de SOFA-DB: Instalación e instrucciones para el arranque de la base de datos	227

APORTACIONES ESPECIALES

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Alimentar a 10 000 millones de personas: el desafío con que nos enfrentamos en el siglo XXI
<i>Norman E. Borlaug</i> | 28 |
| 2. Hacia una revolución siempre verde
<i>M.S. Swaminathan</i> | 30 |

RECUADROS

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Alcance del presente informe | 4 |
| 2. Definición de la biotecnología agrícola | 8 |
| 3. Mejoramiento con ayuda de mutaciones inducidas | 10 |
| 4. El ADN desde el comienzo | 11 |
| 5. La importancia de la sintenia | 12 |
| 6. Los marcadores moleculares y la selección con ayuda de marcadores aplicados al mijo perla en la India | 14 |
| 7. Micropropagación de bananos libres de enfermedades en Kenya | 16 |
| 8. Agricultura en suelos ácidos: mejora de la tolerancia al aluminio en cereales | 18 |
| 9. El «protato»: ¿ayuda para los pobres o caballo de Troya? | 20 |
| 10. La situación de los recursos zoogenéticos mundiales | 21 |
| 11. La biotecnología puede librar al mundo de la peste bovina | 22 |
| 12. Bienes públicos y derechos de propiedad intelectual | 35 |
| 13. Proyecciones sobre las repercusiones económicas del «arroz dorado» en Filipinas | 46 |
| 14. ¿Qué es el algodón Bt y por qué se cultiva? | 48 |
| 15. Soja tolerante a los herbicidas en Argentina y los Estados Unidos | 54 |
| 16. Costos de la no adopción del algodón Bt en el África occidental | 62 |
| 17. Naturaleza del riesgo y análisis de riesgos | 66 |
| 18. Normas internacionales para facilitar el comercio | 67 |
| 19. Preocupaciones relativas a la salud y el medio ambiente en el fitomejoramiento convencional | 68 |
| 20. Transformación de «genes limpios» en el CIMMYT | 70 |
| 21. Cultivos modificados genéticamente para la alimentación de animales | 72 |
| 22. Preocupaciones ambientales relacionadas con los animales modificados genéticamente | 76 |
| 23. Opinión de un ecologista sobre el flujo de genes de cultivos transgénicos | 78 |
| 24. ¿El maíz Bt mata a las mariposas monarca? | 80 |
| 25. Formular las preguntas correctas | 89 |
| 26. ¿Puede la biotecnología satisfacer las necesidades de los agricultores pobres? La función de la investigación agrícola participativa | 104 |
| 27. Actividades de la FAO y la creación de capacidad en biotecnología agrícola en Bangladesh | 118 |

CUADROS

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Cronología de la tecnología agrícola | 11 |
| 2. Variación genética de las concentraciones de hierro, cinc, beta-caroteno y ácido ascórbico presentes en el germoplasma de cinco alimentos básicos | 19 |
| 3. Gasto estimado en investigación sobre biotecnología agrícola | 37 |
| 4. Ensayos de campo, por cultivos y regiones | 39 |
| 5. Superficie cultivada con algodón Bt y Bt/TH en 2001 | 50 |
| 6. Adopción del algodón Bt por los agricultores de los Estados Unidos, por estados, 1998-2001 | 51 |
| 7. Diferentes rendimientos del algodón Bt y el convencional | 56 |

8. Distribución de los beneficios de la adopción del algodón Bt, por tamaño de la explotación o categoría de ingresos, en China, 1999	57
9. Adopción del algodón Bt y distribución geográfica de los problemas de plagas en las principales zonas algodonerías de México, 1997-98	59
10. Estimaciones de la distribución de los beneficios económicos, región de la Comarca Lagunera de México, 1997 y 1998	60
11. Valores y activos de los sectores público y privado en la investigación agrobiotecnológica	109
12. Envíos de ayuda alimentaria en cereales per cápita	130

FIGURAS

1. Ensayos de campo con cultivos transgénicos, por grupos de países	38
2. Características de los cultivos modificados genéticamente sometidos a ensayos en los países industrializados, 1987-2000	39
3. Características de los cultivos modificados genéticamente sometidos a ensayos en los países menos adelantados, 1987-2000	40
4. Superficie mundial plantada de cultivos transgénicos	40
5. Superficie mundial plantada de cultivos transgénicos en 2002, por países	41
6. Superficie mundial plantada de cultivos transgénicos en 2002, por cultivos	41
7. Superficie mundial plantada de cultivos transgénicos en 2002, por características	42
8. Aplicaciones de plaguicidas para combatir a la vez la oruga del brote y la oruga de la cápsula en determinados estados de los Estados Unidos, 1992-2001	52
9. Distribución de los beneficios de la adopción de algodón Bt en los Estados Unidos, 1996-98	52
10. ¿Son los beneficios de la biotecnología superiores a los riesgos?	90
11. ¿Está usted a favor de estas aplicaciones de la biotecnología?	91
12. ¿Beneficiará la biotecnología a personas como yo?	92
13. ¿Es inaceptable la modificación de genes de las plantas o los animales?	93
14. ¿Compraría usted alimentos enriquecidos nutricionalmente?	93
15. Población subnutrida por regiones, 1999-2001	127
16. Número de personas subnutridas en países en desarrollo, por regiones	128
17. Porcentaje de población subnutrida en países en desarrollo, por regiones	128
18. Receptores de ayuda alimentaria en cereales	131
19. Receptores de ayuda alimentaria en productos distintos a los cereales	131
20. Cambios en la producción agrícola y ganadera total y per cápita	133
21. Cambios en la producción agrícola y ganadera, por regiones	134
22. Tendencia a largo plazo en la producción alimentaria per cápita	136
23. Producción y utilización mundiales de cereales	138
24. Reservas mundiales de cereales y relación entre reservas y utilización	139
25. Tendencias de los precios de los productos básicos	140
26. Cambio anual de valor de las exportaciones agrícolas mundiales	144
27. Exportaciones agrícolas mundiales	145
28. Importaciones y exportaciones agrícolas, por regiones	145
29. Parte de las exportaciones agrícolas mundiales, por regiones	148
30. Compromisos de asistencia exterior a la agricultura, por principales regiones receptoras	149
31. Tendencia a largo plazo de la asistencia exterior a la agricultura, 1974-2000	150
32. Parte de la asistencia en condiciones de favor en el total de la asistencia a la agricultura	150
33. Asistencia exterior a la agricultura por trabajador agrícola	151
34. Asistencia exterior a la agricultura por trabajador agrícola, según la prevalencia de la subnutrición, 1998-2000	151

35. Reserva de capital agrícola por trabajador agrícola, por regiones	152
36. Reserva de capital agrícola por trabajador agrícola, en países en desarrollo, según la prevalencia de la subnutrición, 1998-2000	153
37. Producción pesquera total: China y el resto del mundo	155
38. Comercio de pescado y de productos pesqueros en países desarrollados y países en desarrollo	156
39. Comercio de pescado y de productos pesqueros en países en desarrollo	156
40. Suministro pesquero per cápita (capturas y acuicultura): China y el resto del mundo	158
41. Suministro pesquero per cápita por regiones, 1997-1999	158
42. Producción de madera en rollo: todo el mundo	160
43. Producción de madera en rollo por regiones de países en desarrollo	161
44. Superficie forestal en 2000	162
45. Parte de la superficie terrestre poblada por bosques en 2000	163
46. Variación media anual en la superficie poblada por bosques, 1999-2000	163
MAPA	
1. Países que deben hacer frente a emergencias alimentarias	129

Preámbulo

La presente edición de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* estudia las posibilidades que ofrece la biotecnología agrícola para atender las necesidades de la población mundial afectada por la pobreza y la inseguridad alimentaria. La agricultura sigue enfrentándose con graves desafíos, entre ellos el de alimentar a 2 000 millones de personas más para el año 2030 partiendo de una base de recursos naturales cada vez más frágil. La transferencia efectiva de las tecnologías existentes a las comunidades rurales pobres y la creación de biotecnologías innovadoras y seguras podría ampliar enormemente las perspectivas de mejorar de manera sostenible la productividad agrícola en el presente y en el futuro. Pero la tecnología por sí sola no puede resolver los problemas de las personas pobres, y es necesario evaluar cuidadosamente algunos aspectos de la biotecnología, en particular sus efectos socioeconómicos y sus repercusiones sobre la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente.

La elaboración de biotecnologías que contribuyan al desarrollo sostenible de la agricultura, la pesca y la silvicultura permitiría satisfacer en gran medida las necesidades de alimentos y medios de subsistencia de una población en aumento. El estudio de la genómica y de los marcadores moleculares, por ejemplo, podría ser de ayuda para los programas de mejoramiento y conservación y proporcionar nuevos instrumentos para la lucha contra las enfermedades de los animales y las plantas. El análisis que se realiza en este informe de sus aplicaciones actuales e incipientes, pone de manifiesto que la biotecnología va mucho más allá de la ingeniería genética. Pero lo que confiere a ésta su enorme potencial y suscita profunda preocupación es su capacidad para transferir genes entre especies diferentes. La FAO reconoce la necesidad de un enfoque equilibrado e integral del progreso biotecnológico que tenga en cuenta las oportunidades que ofrece y los riesgos que entraña.

La biotecnología brinda la oportunidad

de aumentar la disponibilidad y variedad de alimentos, incrementando la productividad agrícola global y reduciendo al mismo tiempo las variaciones estacionales en el suministro alimentario. Mediante la introducción de cultivos resistentes a las plagas y tolerantes a las condiciones adversas, la biotecnología podría contribuir a la disminución del riesgo de malas cosechas en condiciones biológicas y climáticas desfavorables y a la reducción de los daños que causan al medio ambiente los productos químicos tóxicos utilizados en la agricultura. Tras una primera generación de cultivos obtenidos mediante ingeniería genética, cuya finalidad principal era reducir las limitaciones y los costos de producción, llega ahora una segunda generación orientada a mejorar la biodisponibilidad de nutrientes y la calidad nutricional de los productos. Entre los ejemplos cabe citar la producción de variedades de arroz y nabina que contienen cantidades apreciables de beta-caroteno. Este precursor de la vitamina A escasea en el régimen alimenticio de muchas personas, especialmente en el mundo en desarrollo, donde podría contribuir a aliviar o reducir la carencia crónica de vitamina A. Se están realizando investigaciones para aumentar el volumen de otros minerales, vitaminas y proteínas en cultivos como la papa y la yuca.

En la presente edición de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* se examinan las contribuciones que ha hecho a lo largo de la historia la investigación agrícola al crecimiento económico y la seguridad alimentaria. La Revolución Verde, que permitió salir de la pobreza a millones de personas, se produjo gracias a un programa internacional de investigación agrícola realizado por instituciones públicas y específicamente orientado a crear tecnologías y transferirlas libremente al mundo en desarrollo como bienes públicos. La Revolución Genética, por el contrario, está siendo dirigida principalmente por el sector privado, que naturalmente se centra en la creación de productos destinados a los grandes mercados comerciales. Este hecho

suscita graves dudas en cuanto al tipo de investigaciones que se están llevando a cabo y a la probabilidad de que las personas pobres se beneficien de ellas.

Los datos disponibles sobre las consecuencias económicas de los cultivos transgénicos que se examinan en el presente informe indican que los pequeños agricultores con pocos recursos de los países en desarrollo podrían sacar provecho a través de un aumento de sus ingresos y una reducción de su exposición a productos químicos tóxicos. Pero hasta ahora sólo se están beneficiando unos pocos agricultores de unos pocos países en desarrollo. Ni el sector público ni el privado han invertido sumas importantes en nuevas tecnologías genéticas aplicables a productos como el caupí, el mijo, el sorgo y el tef, que carecen de interés comercial pero son fundamentales para suministrar alimentos y medios de subsistencia a la población más pobre del mundo. Otros factores que impiden a las personas pobres acceder a la biotecnología moderna y beneficiarse plenamente de ella son la inadecuación de los procedimientos reglamentarios, la complejidad de las cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual, el mal funcionamiento de los mercados y los sistemas de distribución de semillas, y la escasa capacidad nacional en materia de fitogenética.

La FAO conoce perfectamente los posibles riesgos que determinados aspectos de la biotecnología, en particular los organismos modificados genéticamente (OMG), pueden entrañar para el medio ambiente y la inocuidad de los alimentos. En la presente publicación se examinan los datos científicos más recientes de varios informes independientes y dignos de crédito de todo el mundo. Informes del Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC), el Consejo de Bioética de Nuffield, el Grupo de Expertos sobre el estudio científico de los organismos modificados genéticamente del Reino Unido y numerosas academias de ciencias nacionales constituyen la base de ese examen. Están apareciendo nuevos datos científicos sobre las repercusiones de la ingeniería genética en el medio ambiente y la salud. Los científicos coinciden por lo general en que los cultivos transgénicos que se producen actualmente y los alimentos

que se obtienen de ellos son inocuos para los consumidores, aunque no se conocen bien sus efectos a largo plazo. La coincidencia es menor en lo que respecta al impacto ambiental de los cultivos transgénicos. Por lo general los científicos están de acuerdo en la naturaleza de los posibles riesgos para el medio ambiente, pero discrepan en cuanto a su probabilidad y sus consecuencias. Hay un amplio consenso entre los científicos en cuanto a la necesidad de evaluar cada caso por separado, teniendo en cuenta los posibles beneficios y riesgos de los distintos OMG en comparación con las tecnologías alternativas. Antes de distribuir un producto transgénico, deben abordarse las preocupaciones legítimas con respecto a su inocuidad. También es esencial realizar un cuidadoso seguimiento de los efectos de ese producto después de su distribución.

Deseo aprovechar la oportunidad que me brinda el presente informe para asegurar a la comunidad internacional que, mediante un enfoque científico holista y multidisciplinario de la evaluación de los riesgos, incluidos el análisis, la gestión y la comunicación de éstos, la FAO seguirá examinando todas las cuestiones relativas a la biotecnología y sus efectos en la salud de las personas, los animales y las plantas que preocupan a sus Miembros. Dada la importancia de armonizar la reglamentación sobre los ensayos y la difusión de los OMG, la FAO continuará reforzando su labor normativa y de asesoramiento a escala nacional, subregional y regional, en coordinación y cooperación con otras organizaciones internacionales. Me complace especialmente observar que la Comisión del Codex Alimentarius, a la que la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) prestan conjuntamente servicios de secretaría, ha llegado recientemente a acuerdos decisivos sobre los principios para la evaluación de alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos y sobre las directrices para la realización de evaluaciones de la inocuidad de alimentos obtenidos de plantas de ADN recombinante y de alimentos producidos en presencia de microorganismos de ADN recombinante. Esos principios y directrices, debidamente aplicados, aumentarán la capacidad para evaluar los riesgos de transferir toxinas

de una forma de vida a otra, de crear nuevas toxinas o de transferir compuestos alergénicos de una especie a otra.

La FAO seguirá proporcionando a sus Estados Miembros información y análisis objetivos y basados en datos científicos sobre la biotecnología y sus aplicaciones a la agricultura, la ganadería, la pesca y la silvicultura. La cooperación técnica de la FAO incluirá la asistencia a los gobiernos de sus Estados Miembros en cuestiones reglamentarias, entre ellas la armonización a nivel regional e internacional, el asesoramiento jurídico para el establecimiento de los órganos de reglamentación que sean necesarios, la mejora de la capacidad nacional de evaluación de riesgos, la movilización de

fondos de donantes y la cooperación con otras organizaciones pertinentes.

Hago por lo tanto un llamamiento a la comunidad internacional para que se sume a los constantes esfuerzos de la FAO por aliviar la pobreza y el hambre mediante la promoción del desarrollo agrícola, la mejora de la nutrición y la búsqueda de la seguridad alimentaria en todo el mundo. Con su ayuda, el éxito coronará nuestros esfuerzos, nuestra perseverancia y nuestro compromiso.



Jacques Diouf
DIRECTOR GENERAL DE LA FAO

Prólogo

El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2003-04 presenta un nuevo aspecto y una nueva estructura que esperamos resulte atractiva, informativa y estimulante para sus lectores. A partir de esta edición, esta publicación se centrará cada año en un tema importante del desarrollo agrícola y económico, ofreciendo un análisis detallado de sus repercusiones socioeconómicas y estudiando las políticas más adecuadas para satisfacer las necesidades de los sectores pobres de la población de los países en desarrollo. Confiamos en que estos informes temáticos constituirán una importante contribución al debate mundial sobre el desarrollo agrícola y económico entre los encargados de formular políticas, la comunidad científica, los profesionales del desarrollo y la sociedad civil. El tema de este año es: «La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?» En ediciones posteriores, *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* prevé abordar el comercio internacional, los mercados agrícolas nacionales y cuestiones mundiales conexas que influyen en los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria de las personas pobres.

Se mantiene en esta nueva edición nuestra tradición de ofrecer una breve reseña de la situación actual de la agricultura y la alimentación a nivel mundial y regional, incluidas las estimaciones más recientes del número de personas subnutridas; las tendencias de la producción, el comercio y los precios de los productos básicos; y la inversión, la ayuda y la asistencia exterior que recibe la agricultura. La versión impresa de esta reseña mundial y regional se complementa periódicamente a lo largo del año con informes regionales más amplios y puntuales. Estos informes regionales pueden consultarse en nuestro sitio Web (www.fao.org/es/esa). Además, en la presente edición hemos introducido una nueva serie de indicadores nacionales relativos a la agricultura y la seguridad alimentaria. Estos indicadores se modificarán en los próximos años con el fin de que

constituyan un instrumento para vigilar el estado de la agricultura y la alimentación en los distintos países y en el curso del tiempo.

La presente edición es la primera que prepara el nuevo equipo de gestión integrado por Prabhu Pingali, Director de Economía Agrícola y del Desarrollo (ESA), Randy Stringer, Jefe del Servicio de Desarrollo Agrícola Comparado, y Terri Raney, Editora y Economista Superior de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. El Director General de la FAO, Jacques Diouf, y el Subdirector General del Departamento Económico y Social, Hartwig de Haen, han desempeñado un papel decisivo en la tarea de revitalizar esta publicación. El equipo de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* desea expresar también su agradecimiento por los consejos y el apoyo recibidos de la Junta Asesora Externa de esta publicación, integrada por Walter P. Falcon (Estados Unidos), Presidente, Bina Agarwal (India), Kym Anderson (Australia), Simeon Ehui (Côte d'Ivoire), Franz Heidhues (Alemania) y Eugenia Muchnik (Chile).

El equipo de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* está especialmente interesado en conocer las opiniones de los lectores sobre este informe y sus propuestas para futuras ediciones. Pueden enviar sus observaciones a la siguiente dirección: SOFA@fao.org.

Terri Raney
Editora

*El estado mundial de la agricultura
y la alimentación*

Agradecimiento

La preparación de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2003-04* ha estado a cargo de un equipo del Servicio de Desarrollo Agrícola Comparado, dirigido por Terri Raney e integrado por Jakob Skoet, André Croppenstedt, Annelies Deuss, Fulvia Fiorenzi, Slobodanka Teodosijevic y Stefano Trento. Este equipo ha contado con el apoyo de secretaria de Stella Di Lorenzo y Paola Di Santo y con la supervisión general de Randy Stringer, Jefe del Servicio de Desarrollo Agrícola Comparado, y de Prabhu Pingali, Director de Economía Agrícola y del Desarrollo.

La **Parte I**, «La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?», fue redactada por Terri Raney con aportaciones de muchas dependencias técnicas de la FAO y expertos internacionales. La investigación básica para la Parte I estuvo a cargo de Joel Cohen, José Falck-Zepeda, Thomas Hoban, John Komen, Anwar Naseem, Prabhu Pingali, Carl Pray, Terri Raney y Greg Traxler. Muchos de los documentos utilizados han sido publicados en la colección de Documentos de trabajo de la Dirección de Economía Agrícola y del Desarrollo y pueden consultarse en www.fao.org/es/esa. El Grupo de Trabajo Interdepartamental de la FAO sobre Biotecnología facilitó material básico suplementario, proyectos de textos, estudios y apoyo financiero. La ayuda del Grupo de Trabajo, y en particular de su Presidente, James Dargie, fue muy valiosa para el informe. Al final del libro se facilitan las referencias bibliográficas completas. Los colaboradores más destacados de cada capítulo, aparte del autor principal, fueron los siguientes:

Capítulo 2 (¿Qué es la biotecnología agrícola?). Jonathan Robinson, James Dargie e Irene Hoffman aportaron proyectos de textos. El material suplementario se tomó de los documentos de antecedentes preparados por John Ruane para el Foro Electrónico de la FAO sobre la Biotecnología en la Alimentación y la Agricultura. Devin Bartley, Elcio Guimarães, Keith Hammond (jubilado),

Hoan Le, Prakash Shetty y Pierre Sigaud realizaron otras aportaciones. Los expertos internacionales que se citan a continuación aportaron generosamente resúmenes de sus investigaciones en curso sobre biotecnología: Mike Gale, del Centro John Innes, sobre sintenia; Miftahudin, Miguel Rodríguez Milla, Kathleen Ross y J. Perry Gustafson, de la Universidad Agrícola Bogor, la Universidad de Misuri y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, sobre tolerancia al aluminio; y Tom Hash, del Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para las Zonas Tropicales Semiáridas (ICRISAT), sobre selección con ayuda de marcadores para determinar la resistencia del mijo perla al mildiú.

Capítulo 3 (De la Revolución Verde a la Revolución Genética). Prabhu Pingali y Terri Raney, Carl Pray y Anwar Naseem, y Greg Traxler prepararon los documentos básicos. Norman Borlaug y M.S. Swaminathan realizaron aportaciones especiales para este capítulo.

Capítulo 4 (Repercusiones económicas de los cultivos transgénicos). Greg Traxler preparó el documento básico, al que se añadieron las aportaciones de los siguientes expertos internacionales: Kym Anderson, Richard Bennett, Liborio Cabanilla, Matin Qaim y Eric Tollens.

Capítulo 5 (Repercusiones de los cultivos transgénicos en la salud y el medio ambiente). Christina Devorshak, Daniele Manzella y Andrew Speedy aportaron textos y material básico. Alessandro Pellegrineschi y David Hoisington, del Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), redactaron el recuadro sobre la técnica de transformación del «gen limpio», y Allison Snow, de la Universidad del Estado de Ohio, redactó el recuadro sobre la evaluación ecológica de los cultivos transgénicos.

Capítulo 6 (Posiciones de la opinión pública con respecto a la biotecnología agrícola). Thomas Hoban preparó un documento básico sobre una investigación acerca de la opinión pública y Janice Albert elaboró el texto relativo al etiquetado.

Capítulo 7 (La investigación y la política de investigación en favor de los pobres). Carl Pray y Anwar Naseem, Prabhu Pingali y Terri Raney, y Greg Traxler prepararon documentos básicos.

Capítulo 8 (Creación de capacidad en biotecnología en el sector de los alimentos y la agricultura). José Falck-Zepeda, Joel Cohen y John Komen, y Fulvia Fiorenzi prepararon documentos básicos. Kakoli Ghosh elaboró un proyecto de texto con aportaciones complementarias de Andrea Sonnino.

Capítulo 9 (Conclusiones: satisfacer las necesidades de los sectores pobres de la población). Randy Stringer preparó el proyecto de texto para este capítulo.

La **Parte II**, «Examen mundial y por regiones – Hechos y cifras», fue preparada por Annelies Deuss y Jakob Skoet.

La **Parte III**, «Anexo estadístico», fue preparada por André Croppenstedt, Annelies Deuss y Randy Stringer.

El equipo está especialmente agradecido a los miembros de la Junta Asesora Externa de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*, integrada por Walter P. Falcon (Presidente), Bina Agarwal, Kym Anderson, Simeon Ehui, Franz Heidhues y Eugenia Muchnik, que formularon valiosas recomendaciones sobre el alcance y la orientación del informe. También desea expresar su reconocimiento a Hermann Waibel, Diemuth Pemsil y Sarah Hearne por los exámenes externos que realizaron.

El informe se benefició del trabajo de los editores, dibujantes y diagramadores del Servicio de Gestión de las Publicaciones de la FAO.

Siglas

AEBC	Agriculture and Environment Biotechnology Commission (Reino Unido)
ADN	Ácido desoxirribonucleico
ADPIC	Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio
ARN	Ácido ribonucleico
ASDI	Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo
CAC	Comisión del Codex Alimentarius
CAMBIA	Center for the Application of Molecular Biology to International Agriculture (Australia)
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CIA	Convenio internacional del azúcar
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
c.i.f.	Costo, seguro y flete
CIIGB	Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo
CIPF	Convención Internacional de Protección Fitosanitaria
CIUC	Consejo Internacional de Uniones Científicas
COPERSUCAR	Cooperativa de Productores de Caña, Azúcar y Etanol del Estado de São Paulo (Brasil)
DANIDA	Organismo Danés de Desarrollo Internacional
DEA	Análisis envolvente de datos
D&PL	Delta and Pine Land Company
DFID	Departamento para el Desarrollo Internacional (Reino Unido)
ELISA	Ensayo de inmunoabsorción enzimática
Embrapa	Corporación de Investigaciones Agrícolas del Brasil
FAOSTAT	Base de datos estadísticos sustantivos de la FAO
f.o.b.	Franco a bordo
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GCIAI	Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional
IA	Inseminación artificial
ICO	Organización Internacional del Café
ICCO	Organización Internacional del Cacao
ICGEB	Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología

ICRISAT	Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para las Zonas Tropicales Semiáridas
IRRI	Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz
ISAAA	Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas
ISNAR	Servicio internacional para la investigación agrícola nacional
MSF	Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias
NIMF	Normas internacionales para medidas fitosanitarias
NRC	National Research Council (Estados Unidos)
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OIE	Organización Mundial de Sanidad Animal (ex Oficina Internacional de Epizootias)
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMG	Organismo modificado genéticamente
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMTE	Ovulación múltiple seguida del trasplante de embriones
ONG	Organización no gubernamental
ONU DI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OVM	Organismo vivo modificado
PIB	Producto interno bruto
PLFR	Polimorfismo de longitud de los fragmentos de restricción
PMA	Programa mundial de alimentos
PMEPB	Programa mundial de erradicación de la peste bovina
PNB	Producto nacional bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPP	Paridades del poder adquisitivo
PTF	Productividad total de los factores
RCP	Reacción en cadena de la polimerasa
RR	Roundup Ready®
SEA	Suministro de energía alimentaria
SMIA	Sistema mundial de información y alerta sobre la alimentación y la agricultura
SNIA	Sistemas nacionales de investigaciones agronómicas
TH	Tolerante a los herbicidas
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Nota explicativa

El material estadístico utilizado en esta edición de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* se ha preparado a partir de la información de que disponía la FAO hasta noviembre de 2003.

Símbolos

Se han empleado los símbolos siguientes:

- = ninguno o insignificante (en los cuadros);
- ... = no se dispone de datos (en los cuadros).

Años y unidades

Para indicar años o grupos de años se han empleado las fórmulas siguientes:

- 2001/02 = el ejercicio agrícola, comercial o fiscal comprendido entre el primero de esos años civiles y el siguiente;
- 2001-02 = el promedio de dos años civiles.

Salvo indicación en contrario, en la presente publicación se emplea siempre el sistema métrico decimal.

Estadísticas

Es posible que, a causa del redondeo efectuado, la suma de las cifras de los cuadros estadísticos no sea igual al total. Las variaciones anuales y los índices de variación se han calculado con cifras sin redondear.

Índices de la producción

Los índices FAO de la producción agrícola indican el nivel relativo del volumen agregado de la producción agrícola de cada año, en comparación con el período base 1989-91. Estos índices reflejan la suma de los volúmenes, a precios ponderados, de diversos productos agrícolas, después de deducir los volúmenes (igualmente ponderados) utilizados como semillas y piensos. El valor agregado resultante representa por lo tanto la producción disponible para cualquier uso a excepción de semillas y pienso.

Todos los índices, ya sean nacionales, regionales o mundiales, se han calculado según la fórmula de Laspeyres. Los

volúmenes de producción de cada producto se han ponderado según la media de los precios internacionales de 1989-91, y se han sumado para cada año. Los índices se han obtenido dividiendo la cifra agregada de un año dado por el valor agregado medio del período base 1989-91.

Índices del comercio

Los índices del comercio de productos agropecuarios tienen también como base el período 1989-91. Incluyen todos los productos y países que figuran en el *Anuario FAO de comercio*. En los índices correspondientes al total de productos alimenticios se incluyen los comestibles clasificados en general como «alimentos».

Los índices representan cambios registrados en los valores corrientes de las exportaciones (franco a bordo [f.o.b.]) y de las importaciones (costo, seguro y flete [c.i.f.]), expresados en dólares EE.UU. Cuando algunos países valoran las importaciones a precios f.o.b., las cifras se ajustan para que se aproximen a los valores c.i.f.

Los índices de volumen y del valor unitario representan los cambios en la suma de los volúmenes ponderados en función de los precios, y de los valores unitarios de los productos que son objeto de comercio entre países. Los coeficientes de ponderación son, respectivamente, la media de los precios y volúmenes de 1989-91, que es el período de referencia utilizado para todas las series de números índices que calcula actualmente la FAO. Para el cálculo de los números índices se ha utilizado la fórmula de Laspeyres.