



# Asamblea General

Distr. general  
9 de mayo de 2003  
Español  
Original: inglés

---

**Quincuagésimo octavo período de sesiones**

Tema 93 b) de la lista preliminar

**Cuestiones de política macroeconómica:****Ciencia y tecnología para el desarrollo**

## **Efectos de las nuevas biotecnologías, prestando particular atención al desarrollo sostenible, incluida la seguridad alimentaria, la salud y la productividad económica**

### **Informe del Secretario General**

*Resumen*

En cumplimiento de la resolución 56/182 de la Asamblea General, de 21 de diciembre de 2001, relativa a la ciencia y la tecnología para el desarrollo, el presente informe ofrece información sobre los sectores y los países en que la biotecnología está contribuyendo de manera significativa a la productividad económica y el bienestar humano. El informe señala las medidas que deben adoptarse con el fin de desarrollar la capacidad de los países en materia de biotecnología. Además, aborda los efectos de las nuevas biotecnologías, prestando particular atención al desarrollo sostenible, incluida la seguridad alimentaria, la salud y la productividad económica y presenta propuestas sobre los aspectos de la transferencia de esas tecnologías, en particular a los países en desarrollo y a los países con economías en transición, teniendo en cuenta al mismo tiempo la necesidad de proteger los derechos de propiedad intelectual y las necesidades especiales de los países en desarrollo.



## Índice

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción.....	1-3	3
II. Los objetivos mundiales de desarrollo y la revolución biotecnológica.....	4-35	3
A. Visión global de los efectos de la biotecnología a escala mundial.....	11-16	5
B. Efectos de la biotecnología en los países en desarrollo.....	17-29	6
C. Cuestiones relacionadas con la biotecnología.....	30-35	8
III. Factores que influyen sobre la transferencia de tecnología a los países en desarrollo.....	36-47	10
A. Consenso público.....	36	10
B. Recursos nacionales para la investigación.....	37	10
C. Derechos de propiedad intelectual.....	38-40	10
D. Los conocimientos tradicionales y la biodiversidad.....	41-43	11
E. El Protocolo sobre Seguridad de la Biotecnología.....	44-46	12
F. Presión de la opinión pública y de los intereses.....	47	12
IV. Situación de la biotecnología en los países en desarrollo.....	48-51	13
V. Propuestas para el desarrollo de la biotecnología y la adquisición de tecnología.....	52-70	13
A. Posibles modelos de transferencia de tecnología y desarrollo de la biotecnología.....	52-60	13
B. Ejemplos de actividades nacionales para la adquisición de tecnología.....	61-66	15
C. Papel de los diferentes actores en estos modelos.....	67-69	16
D. Estrategia nacional de desarrollo de la biotecnología.....	70	17
VI. Papel propuesto para las Naciones Unidas.....	71-73	17
VII. Conclusión.....	74-77	18

## I. Introducción

1. En su quincuagésimo sexto período de sesiones, la Asamblea General aprobó la resolución 56/182, de 21 de diciembre de 2001, relativa a la ciencia y la tecnología para el desarrollo. En dicha resolución, la Asamblea reconocía la función de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo en la coordinación de las actividades del sistema de las Naciones Unidas en la esfera de la ciencia y la tecnología para el desarrollo y la función de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) como secretaría encargada de prestar servicios sustantivos a la Comisión. Asimismo, reconocía la importancia de establecer y fortalecer asociaciones y redes entre los sectores público y privado y las instituciones académicas de todos los países, a fin de desarrollar, transferir y reforzar la capacidad y los conocimientos tecnológicos necesarios, en particular de los países en desarrollo, y la necesidad de difundir los conocimientos, las tecnologías y la experiencia derivados de las investigaciones en la esfera de la biotecnología, sobre todo en los sectores de la agricultura, la industria farmacéutica y la salud, que podrían beneficiar a la humanidad.

2. En dicha resolución, la Asamblea General pedía al Secretario General que le presentara, en su quincuagésimo octavo período de sesiones, un informe sobre los efectos de las nuevas tecnologías, prestando particular atención al desarrollo sostenible, incluida la seguridad alimentaria, la salud y la productividad económica, en el que se incluyeran propuestas sobre los aspectos de la transferencia de esas tecnologías, en particular a los países en desarrollo y los países con economías en transición, teniendo en cuenta al mismo tiempo la necesidad de proteger los derechos de propiedad intelectual y las necesidades especiales de los países en desarrollo, y propuestas sobre cómo abordar las circunstancias que dificultan la utilización adecuada de dichas tecnologías. El presente informe ha sido preparado por la secretaría de la UNCTAD en respuesta a dicha petición.

3. En el informe se señalan los sectores y países en que la biotecnología está contribuyendo de manera significativa a la productividad económica y el bienestar humano y se determinan las necesidades de desarrollo de la capacidad, transferencia de tecnologías y voluntad política. Se presentan modelos basados en estudios de casos de desarrollo de biotecnologías que han dado buenos resultados en los países en desarrollo en relación con el desarrollo sostenible y la transferencia y la protección de las tecnologías. Se tiene en cuenta además la labor de la Comisión de Ciencia y Tecnología relacionada con las biotecnologías en los países en desarrollo y los países con economías en transición.

## II. Los objetivos mundiales de desarrollo y la revolución biotecnológica

4. Los desafíos más importantes que enfrenta la humanidad se resumen en los objetivos de desarrollo del Milenio<sup>1</sup>. Hoy en día, hay unos 1.000 millones de hombres, mujeres y niños que siguen viviendo en condiciones deshumanizadoras, a pesar de que existen tecnologías modernas que pueden aliviar algunos de los muchos sufrimientos de la humanidad. Se calcula que el 95% de los 840 millones de personas desnutridas viven en los países en desarrollo. En la Cumbre Mundial sobre la Alimentación se observó que “el hambre es tanto causa como efecto de la pobreza

extrema e impide a las personas pobres aprovechar las oportunidades de desarrollo<sup>2</sup>. Dado que en los países en desarrollo aproximadamente el 52% de la población depende de la agricultura, frente a apenas el 7% en los países desarrollados, la modernización de la agricultura en los países más pobres permitirá sacar a muchas personas de la pobreza extrema.

5. A pesar del avance de las ciencias médicas, en los países en desarrollo muchas personas mueren todavía de enfermedades curables que se pueden prevenir. Las enfermedades infecciosas y parasitarias son la causa de alrededor del 52% de las muertes en África, frente a aproximadamente el 2% en Europa. Sigue habiendo muchas personas sin acceso a atención médica, y el suministro de medicamentos para algunas de las enfermedades más devastadoras sigue siendo limitado. Por ejemplo, en los países desarrollados hay más analgésicos diferentes que medicamentos para la malaria en los países tropicales.

6. La biotecnología, que se define como un conjunto de técnicas o procesos que emplean organismos o unidades de organismos para desarrollar productos y servicios útiles, puede convertirse en un poderoso instrumento para hacer frente a los desafíos que plantean la inseguridad alimentaria, el subdesarrollo industrial, las enfermedades y la degradación del medio ambiente. La biotecnología tradicional incluye, entre otras cosas, la fitogenética y el mejoramiento de especies animales y la utilización de microorganismos y enzimas para la fermentación, preparación y conservación de productos y el control de las plagas. La biotecnología moderna se refiere fundamentalmente a la utilización de técnicas de ácido desoxirribonucleico recombinante (transferencia de material genético de un organismo a otro) y al análisis detallado de la información genética de los organismos. Sin embargo, estas dos ramas de la biotecnología no son excluyentes, pues las técnicas modernas se utilizan para aumentar las posibilidades de los métodos tradicionales. Por ejemplo, las enzimas recombinantes y los marcadores genéticos se han utilizado en métodos de la biotecnología tradicional, como la fermentación, el cultivo de plantas y la cría de animales.

7. Los objetivos de desarrollo del Milenio podrían lograrse más fácilmente mediante una aplicación amplia de la biotecnología moderna en los ámbitos de la agricultura y la salud. Será preciso desarrollar vacunas y medicamentos nuevos y más eficaces para combatir enfermedades como el VIH/SIDA, el paludismo y la tuberculosis y producir más alimentos de alto valor nutritivo para satisfacer las crecientes necesidades de la población mundial en rápido aumento.

8. Los principales beneficiarios de la actual revolución biotecnológica son en gran medida los países desarrollados. Por ejemplo, aproximadamente el 97% de los ingresos mundiales obtenidos de la biotecnología corresponden a los Estados Unidos de América, el Canadá y Europa, donde se encuentran el 96% de las personas empleadas en el sector y el 88% de las empresas de biotecnología<sup>3</sup>. Los países en desarrollo están a la zaga en la adopción y el desarrollo de procesos, productos y servicios biotecnológicos. La biotecnología no ha proporcionado aún productos en los sectores de la agricultura, la salud, la industria y el medio ambiente<sup>4</sup> en esos países.

9. Aunque no es probable que se logre una distribución equitativa de la tecnología, resulta preocupante que amplios sectores de la población y de los continentes se beneficien de las aplicaciones existentes de la biotecnología. Proporcionar acceso a la tecnología a quienes la necesitan sigue siendo un desafío fundamental, como lo es también crear un entorno que favorezca la adquisición, adaptación y difusión de la biotecnología en los países en desarrollo. Por otra parte, a raíz del actual debate

sobre la seguridad de los organismos modificados genéticamente, los encargados de la formulación de políticas han dejado de prestar atención a las ventajas más generales de la biotecnología para concentrarse en los cultivos transgénicos. El término biotecnología se ha convertido prácticamente en sinónimo de organismos modificados genéticamente.

10. Los gobiernos deben adoptar medidas importantes para poner fin a estas disparidades. En primer lugar, los países en desarrollo deben acelerar su ritmo de búsqueda, adquisición, adaptación y difusión de las innovaciones. En segundo lugar, los países desarrollados deben ayudar a los países en desarrollo a crear la capacidad necesaria para desarrollar y utilizar la biotecnología. En tercer lugar, los países en desarrollo y los países con economías en transición deben invertir sus limitados recursos en aplicaciones que generen beneficios más amplios, pero también alcanzables, para su economía. Por último, deben establecerse asociaciones estratégicas estables y beneficiosas entre los países desarrollados y los países en desarrollo, y también entre los propios países en desarrollo.

#### **A. Visión global de los efectos de la biotecnología a escala mundial**

11. Se calcula que en 2001 el sector biotecnológico generó ingresos por valor de 34.800 millones de dólares y dio trabajo a unas 190.000 personas en todo el mundo en sociedades cuyas acciones cotizan en Bolsa. Había alrededor de 4.200 sociedades biotecnológicas estatales y privadas. Estos resultados son impresionantes, teniendo en cuenta que se calcula que en 1992 el sector biotecnológico generó ingresos por valor de 8.100 millones de dólares y daba trabajo a menos de 100.000 personas<sup>5</sup>.

12. El número de vacunas y medicamentos creados gracias a la biotecnología moderna ha aumentado de aproximadamente 23 en 1990 a más de 130 en 2001. Se están realizando ensayos clínicos con alrededor de 350 medicamentos y vacunas derivados de la biotecnología para combatir más de 200 enfermedades y se ha descifrado o establecido la secuencia genómica (material genético) de varios organismos, entre ellos el genoma humano, el del mosquito y el del organismo que causa el paludismo (*Plasmodium falciparum*). Se espera que, merced a estas actividades, se aceleren los descubrimientos de medicamentos y vacunas.

13. La superficie agrícola sembrada de cultivos transgénicos u organismos modificados genéticamente ha aumentado de unos 2,8 millones de hectáreas<sup>6</sup> en 1996 a alrededor de 52,6 millones de hectáreas<sup>7</sup> en 2001. Sólo los cultivos de soja transgénica ocupaban 33,3 millones de hectáreas, y equivalían a alrededor del 63% de la superficie total de cultivos transgénicos. Se espera que este crecimiento continúe, pues cada vez son más los países en los que se comercializan cultivos transgénicos.

14. Se utilizan enzimas o catalizadores biológicos en casi todas las industrias. Hay no menos de 600 productos diferentes y más de 75 tipos de enzimas utilizados en la industria. Las principales industrias que usan ya catalizadores biológicos son las de alimentos, textiles, cuero, y productos farmacéuticos, de limpieza y de higiene personal. El mercado mundial de enzimas industriales asciende a aproximadamente 1.600 millones de dólares. La demanda de otros productos relacionados con la biotecnología, como por ejemplo los aditivos para piensos, ha seguido aumentando; las vitaminas y los aminoácidos mueven alrededor de 3.000 millones de dólares, y los estimulantes de la digestión, 1.300 millones de dólares<sup>8</sup>.

15. La biotecnología también se ha utilizado para recuperar tierras improductivas mediante la utilización de plantas y microorganismos que eliminan o degradan los compuestos tóxicos. Algunas empresas han incorporado en su cadena de producción técnicas biotecnológicas con el fin de disminuir el consumo de agua y energía, mejorar la productividad y reducir el número de etapas de procesamiento. Todas estas medidas podrían contribuir a la mejora del medio ambiente, la utilización sostenible de los recursos y el aumento de la productividad.

16. Las aplicaciones y los productos relacionados con la biotecnología se utilizan en muchos sectores de la economía. Gracias a la tecnología, se están empezando a superar las dificultades que hicieron que en el siglo pasado, se prefirieran sustitutos químicos a los productos biológicos. Por ejemplo, la aspirina se deriva de una planta, pero se sintetiza químicamente debido a las dificultades que entraña su procesamiento biológico. No hay duda de que ya se han empezado a observar los efectos económicos, científicos y sociales de la biotecnología.

## **B. Efectos de la biotecnología en los países en desarrollo**

### **a) Agricultura**

17. Los productos biotecnológicos utilizados actualmente en la agricultura consisten principalmente en cultivos diseñados para resistir los ataques de las plagas y tolerar los herbicidas. Entre los cultivos que más se siembran en el mundo están la soja, el maíz, el algodón y la canola, a los que corresponde en conjunto más del 90% de la superficie sembrada de cultivos transgénicos. En los últimos seis años, la superficie sembrada de cultivos transgénicos en los países en desarrollo ha aumentado de 1,2 millones de hectáreas a alrededor de 14 millones de hectáreas.

18. Juntamente, pero en forma constante, los países en desarrollo están adoptando los productos transgénicos. El número de países en desarrollo que cultivan este tipo de productos pasó de tres (la Argentina, China y México) en 1996 a siete (la Argentina, China, Indonesia, México, Rumania, Sudáfrica y el Uruguay) en 2001<sup>9</sup>. La Argentina tiene aproximadamente el 80% de la superficie sembrada con cultivos transgénicos en los países en desarrollo. En 2001 se triplicó la superficie dedicada a cultivos transgénicos en China. La India ha aprobado la venta de algodón transgénico y se espera que el Brasil empiece a comercializar soja transgénica una vez que se resuelvan algunos detalles técnicos y jurídicos. Con ello, el número de países que utilizan productos transgénicos podría aumentar a nueve y, lo que es más importante, incluir algunos de los principales productores y exportadores de alimentos. Los efectos positivos de los cultivos transgénicos desde el punto de vista del aumento de la producción y la disminución de la aplicación de plaguicidas fomentan esta tendencia.

19. Sólo unas pocas instituciones públicas sin ánimo de lucro de países desarrollados y países en desarrollo con una sólida base científica realizan investigaciones sobre cultivos propios de los países en desarrollo. La mandioca, la patata y el arroz son algunos de los cultivos que se están beneficiando de alianzas entre instituciones de países desarrollados e instituciones de los países en desarrollo interesadas en la creación de productos específicamente para este último grupo de países. Hay poco interés en el sector privado en desarrollar cultivos transgénicos útiles para los países en desarrollo.

20. No hay ningún país que haya comercializado pescado o animales transgénicos. Muchos países, entre ellos varios países desarrollados, no han adoptado todavía medidas para garantizar la seguridad de la producción y el consumo de esos productos. Es probable que el pescado transgénico llegue a los mercados antes que los animales transgénicos. Cuba ha desarrollado una tilapia que crece rápidamente utilizando los genes de otra especie, y China ha desarrollado varios animales transgénicos. La República de Corea también tiene la capacidad para hacerlo.

**b) Salud**

21. Algunos países en desarrollo, como Cuba y la India, se están convirtiendo en importantes centros de investigación, desarrollo, producción y comercialización de biotecnología relacionada con la salud. Los productos creados en los países en desarrollo serán con seguridad muy valiosos, pues muchos de estos países comparten los mismos problemas de salud. Por ejemplo, las instituciones biotecnológicas cubanas han desarrollado o están desarrollando vacunas, medicamentos y equipos de diagnóstico para enfermedades tropicales como la meningitis, el cólera y el paludismo. Uno de sus principales mercados son otros países en desarrollo.

22. También hay asociaciones internacionales entre los sectores público y privado para el desarrollo de vacunas y medicamentos que interesan sobremanera a los países en desarrollo. Estas asociaciones se están centrando en el desarrollo de medicamentos y vacunas contra el paludismo, el VIH/SIDA y la tuberculosis, con el objetivo de hacer que los productos finales sean asequibles para los países en desarrollo y de crear los productos necesarios en un período de tiempo razonable. En Kenya hay al menos una posible vacuna que se encuentra en la primera fase de ensayos, en los Estados Unidos hay otra contra el VIH que está siendo sometido a los primeros ensayos clínicos, y en Gambia se están realizando también las primeras pruebas con una vacuna contra el paludismo. Se están desarrollando actualmente no menos de seis vacunas contra el VIH.

**c) Industria**

23. La industria biotecnológica se ha expandido. Por ejemplo, se calcula que al menos 43 empresas y 41 institutos de investigación en África, 90 empresas y 500 institutos de investigación en China y 50 empresas y 40 institutos de investigación en el Brasil utilizan la biotecnología. Este sector da trabajo a unos 12.000 científicos en Cuba y a 9.000 investigadores en la República de Corea<sup>10</sup>.

24. Las aplicaciones de la biotecnología se utilizan en las industrias textil, maderera y papelera, así como en la industria de los alimentos, los minerales y el cuero y en la producción de sustancias químicas finas. En Sudáfrica se ha desarrollado el primer sistema de tratamiento del oro del mundo basado en la biotecnología: la biolixiviación o utilización de microorganismos para la hidrolización del mineral. Es el denominado proceso Biox. Este sistema se ha utilizado también en las minas de oro de Ghana. Desde su creación, se ha seguido desarrollando y se ha aplicado a otros minerales como el níquel o el zinc. Chile y Zambia también han experimentado con la utilización de la biotecnología para el tratamiento del cobre.

25. Asia es probablemente el mercado de aditivos para piensos de más rápido crecimiento, seguida de América Latina. Se estima que el mercado mundial de aditivos para piensos que asciende actualmente a aproximadamente 6.000 millones de dólares, siga creciendo, dado que la demanda de productos para animales seguirá sin

duda aumentando. En cuanto a los biocombustibles, el Brasil sigue siendo su principal productor y consumidor. Sin embargo, es posible que China encargue la planta de producción de biocombustibles más grande del mundo. Las previsiones indican un aumento de la aplicación industrial de la biotecnología, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo.

#### **d) Sostenibilidad**

26. El Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica aborda los problemas de la sostenibilidad relacionados con la biotecnología. Los objetivos del Convenio son la protección de la diversidad biológica, el fomento de su uso sostenible y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización basándose en el acuerdo mutuo de las partes firmantes. El Convenio promueve la utilización segura de la biotecnología y reconoce el papel de los conocimientos tradicionales y el valor de los recursos biológicos que constituyen el elemento central de los inventos biotecnológicos. Es necesario por eso que la explotación de los recursos biológicos no sea contaminante ni entrañe la pérdida de estos recursos o de su variedad.

27. La relación entre la biotecnología y la sostenibilidad ha suscitado gran interés y polémica. Está claro que los procesos biológicos utilizados en la industria y el medio ambiente pueden reducir la generación de desechos, son fáciles de destruir, consumen menos agua y energía y son rentables y fáciles de usar<sup>11</sup>. Del mismo modo, la utilización de cultivos transgénicos está mejorando los rendimientos y reduciendo los costes de producción y el uso de productos químicos perjudiciales en las explotaciones agrícolas. Además, los productos biotecnológicos se utilizan para el diagnóstico de la contaminación y la rehabilitación biológica (recuperación o limpieza de zonas contaminadas), así como para la cría de especies en peligro de extinción.

28. Sin embargo, no carece de fundamento el temor de que los genes de unas plantas puedan pasar a otras de la misma familia y generar resistencia en los organismos, y que ello lleve a la dependencia de unos pocos cultivos muy productivos desarrollados mediante la biotecnología. La liberación deliberada de organismos modificados genéticamente podría tener consecuencias devastadoras. Éste ha sido uno de los motivos de la polémica sobre los organismos modificados genéticamente.

29. La biotecnología puede revolucionar las estrategias necesarias para conservar la diversidad biológica. Estos esfuerzos son todavía escasos, pero en muchos laboratorios se convertirán con seguridad en procedimientos habituales. Sin embargo, no contarán con el apoyo de la población en general hasta que los regímenes reguladores funcionen sobre la base de normas de seguridad mínimas acordadas de antemano y ofrezcan información equilibrada sobre las ventajas y los riesgos de la biotecnología. En muchos países, los regímenes que regulan el desarrollo y la utilización de los productos biotecnológicos se hallan todavía en sus fases iniciales.

### **C. Cuestiones relacionadas con la biotecnología**

#### **a) Concienciación y participación del público**

30. Muchos países en desarrollo se enfrentan a la difícil tarea de informar a la población de las cuestiones relacionadas con la biotecnología. Entre las limitaciones más habituales cabe citar el escaso acceso de la población a los medios de difusión,

los bajos niveles de alfabetización y educación, las diferencias de idioma dentro del mismo país y los costes que supone la ejecución de programas de concienciación continuados. Esta situación se ve agravada por el bajo nivel general de la educación científica, el poco interés de la población y la escasa voluntad de dar a ésta una voz real en el proceso de elaboración de las políticas.

31. Es necesario que científicos se esfuercen activamente por captar el interés de la población en lo que respecta a la biotecnología y sus productos. Además, es necesario que haya un diálogo entre la comunidad científica, los medios de difusión, la industria y el gobierno con el fin de ofrecer información equilibrada a la población y conocer su reacción. En lo que respecta a la biotecnología, la confianza de la población en las autoridades públicas y los medios de difusión parece escasa, sobre todo en Europa. Para recuperar esta confianza, es preciso que las autoridades encargadas de informar a la población sean vistas como autoridades competentes, autorizadas y dignas de respeto. Es posible que los gobiernos tengan que proporcionar información sobre la seguridad de los productos y los servicios biotecnológicos.

#### **b) Cuestiones de regulación y gestión**

32. La aplicación del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la instauración de procesos de examen de la seguridad de la biotecnología han avanzado muy lentamente. Esta situación ha provocado fallos, indecisiones e incongruencias en los regímenes reguladores. Con frecuencia, en las directrices impartidas, fundamentalmente en respuesta a las preocupaciones de la población se ha prestado poca atención al proceso de examen de la seguridad de la biotecnología y las recomendaciones científicas. Esta incertidumbre ha afectado al desarrollo de la biotecnología y ha aumentado la preocupación por la seguridad, especialmente en los países en desarrollo y en los países con economías en transición que tienen una gran diversidad biológica.

#### **c) Riesgos económicos**

33. Las normas que en la actualidad regulan los productos transgénicos difieren de una región a otra. Los dos mercados más importantes, los Estados Unidos y la Unión Europea, se rigen por normas diferentes que, en algunos casos, han cambiado y no han sido demasiado claras en relación con los productos modificados genéticamente. Por ejemplo, las normas de etiquetado y los límites de material genético ajeno en los productos alimenticios son confusos e imponen una carga adicional a los agricultores pobres. En muchos casos, no hay facilidades para el seguimiento y la aplicación de estas directrices, y ello puede dar la sensación de que las medidas son discriminatorias para los productos de los países en desarrollo.

34. La biotecnología podría permitir reemplazar una serie de productos químicos, especialmente en la agricultura y, posiblemente, alterar las bases de producción, ya que podrán cultivarse plantas en condiciones que antes resultaban hostiles. Ello afectará a quienes dependen de estos mercados para sobrevivir. Por otra parte, hay productos patentados que llevan muchos años utilizándose en los países en desarrollo. Todo esto ha empañado la imagen de la industria de la biotecnología. Estas cuestiones plantean riesgos económicos vinculados a la biotecnología que deben tenerse en cuenta, incluso cuando los productos que se reemplazan son de mala calidad o resultan perjudiciales para el medio ambiente. Para resolver algunas de las

cuestiones actuales relativas a la biotecnología puede ser importante abordar las preocupaciones económicas.

**d) Riesgos para la salud y el medio ambiente**

35. Si bien no existen pruebas sólidas que demuestren que los productos biotecnológicos entrañan riesgos para el medio ambiente o la salud humana, en algunos países la población se muestra escéptica en relación con la seguridad de los cultivos transgénicos. Se teme que los genes insertados en los cultivos puedan migrar a otras especies de la misma familia, generar resistencia en los organismos y hacer que los cultivos produzcan alérgenos o compuestos dañinos. La evaluación y gestión de estos riesgos es motivo de grave preocupación en los países en desarrollo debido a la insuficiente base científica de que disponen. Dadas las diferencias en el estilo de vida y el medio ambiente, es posible que no puedan utilizar la base científica de los países desarrollados para gestionar los riesgos que plantean los productos biotecnológicos.

### **III. Factores que influyen sobre la transferencia de tecnología a los países en desarrollo**

#### **A. Consenso público**

36. Si bien se reconocen los beneficios que afronta la biotecnología, el consenso público no ha estado a la par del entusiasmo expresado en los foros internacionales. Por ejemplo, en 1992, mediante el Programa 21, se abordó con profundo entusiasmo y esperanza la capacidad de la biotecnología para ofrecer nuevas oportunidades de establecimiento de asociaciones mundiales y para satisfacer las necesidades del desarrollo sostenible. Posteriormente, la controversia surgida en torno a la utilización de organismos modificados genéticamente en la agricultura ha mitigado el respaldo inicial. Ello ha afectado la ejecución de algunos de los programas previstos en el Programa 21, por ejemplo, los relativos a finanzas, transferencia de tecnología, fomento de la capacidad y gestión.

#### **B. Recursos nacionales para la investigación**

37. El número de científicos especializados cuyo trabajo guarda relación con la biotecnología sigue siendo muy reducido, especialmente en África. Las instalaciones necesarias para el desarrollo de productos biotecnológicos no existen o son deficientes, y en algunos países apenas empiezan a crearse. En otros países, no pasan de ser iniciativas promovidas por algunas personas o instituciones que actúan de forma aislada. Es preciso integrar estos esfuerzos para que sean competitivos y eficaces.

#### **C. Derechos de propiedad intelectual**

38. En el ámbito de la biotecnología, la propiedad intelectual se protege mediante la obtención de patentes, principalmente en los países desarrollados. En muchas ocasiones se ha afirmado que las patentes representan un obstáculo para los países en desarrollo que desean adquirir innovaciones protegidas, mientras que otros aducen que, de no ser por las patentes, habría escasos incentivos para desarrollar esas innovaciones.

39. Las patentes podrían representar un obstáculo para muchos países en desarrollo y países con economías en transición en el caso de que un país no pueda satisfacer los derechos o regalías que exigen los titulares de las patentes, o de que éstos le nieguen el acceso a un precio razonable. También podrían elevar el precio del producto final y ponerlo fuera del alcance de los consumidores de los países menos adelantados<sup>12</sup>. Incluso en los países desarrollados, el hecho de que se patenten algunas innovaciones biotecnológicas sigue siendo polémico, especialmente a medida que algunos procedimientos que solían ser complejos pasan a convertirse en actividades ordinarias de los laboratorios corrientes. Ello exige una revisión constante de los regímenes nacionales de otorgamiento de patentes para que no queden a la zaga de los avances tecnológicos.

40. Con todo, las patentes no constituyen todavía un problema para los países que carecen de planes de desarrollo biotecnológico y de capacidad para utilizar conocimientos amparados por la propiedad intelectual. Estos países necesitan crear una base de investigaciones biotecnológicas que les permita utilizar las innovaciones amparadas por patentes. En consecuencia, es posible que los países se vean obligados a proteger y respetar los derechos de propiedad intelectual para que los titulares de las tecnologías confíen en ellos lo suficiente para establecer asociaciones útiles y alianzas estratégicas. Quizás entonces sea posible negociar para obtener acceso a tecnologías a un precio razonable basado, entre otros factores, en las realidades económicas y las necesidades sociales.

#### **D. Los conocimientos tradicionales y la biodiversidad**

41. Se estima que el mercado de medicamentos alternativos y complementarios asciende a 2.400 millones de dólares en el Japón y a 2.300 millones de dólares en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte. El mercado estadounidense de medicinas herbarias ascendía a 5.400 millones de dólares en 2000, en tanto que por lo menos el 80% de los africanos utilizan medicinas herbarias<sup>13</sup>. En Francia, alrededor del 75% de las personas han utilizado medicinas alternativas. Se trata de cifras pasmosas que deberían haber alentado la creación de asociaciones del sector público y el sector privado dedicadas a incrementar el consumo y la seguridad de las medicinas herbarias.

42. El Convenio sobre la Diversidad Biológica sigue siendo el principal régimen internacional que aborda concretamente los conocimientos tradicionales. En 2002 se establecieron orientaciones de carácter voluntario sobre la utilización y protección de los conocimientos tradicionales. No obstante, sigue siendo motivo de preocupación la falta de regímenes internacionales que promuevan el respeto y la protección de los conocimientos tradicionales de una forma comparable a los aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio. Se han comunicado casos de biopiratería (el acceso a materiales biológicos sin autorización) en África, América Latina y Asia.

43. Sigue siendo muy reducida la utilización de recursos biológicos para adquirir tecnología avanzada mediante empresas de bioprospección. Esta situación se ha agravado a causa de la débil base científica con que cuentan los países en desarrollo, y que se requiere para añadir valor a los recursos naturales mediante su aislamiento, identificación, purificación y análisis funcional primario. Costa Rica ha adquirido alguna capacidad biotecnológica mediante contratos de bioprospección. Kenya y

Nigeria también han concertado acuerdos de bioprospección. Aún no se conoce la eficacia que pueden tener estos acuerdos, pero representan una importante oportunidad para la asociación entre el sector público y el sector privado.

## **E. El Protocolo sobre Seguridad de la Biotecnología**

44. En el artículo 22 del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Seguridad Biológica se prevé lo siguiente:

“en relación con la cooperación para las actividades de creación de capacidad en materia de seguridad de la biotecnología se tendrán plenamente en cuenta las necesidades de las partes que son países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, de recursos financieros y acceso a tecnología y a conocimientos especializados y su transferencia, de conformidad con las disposiciones pertinentes del Convenio ... incluida la capacitación científica y técnica en el manejo adecuado y seguro de la biotecnología.”

Así pues, en el Protocolo se tratan aspectos de la transferencia de tecnología.

45. La aplicación del Protocolo ha sido lenta, y en algunos países se considera que la bioseguridad está en pugna con el desarrollo de la biotecnología. En noviembre de 2002, 103 países habían firmado el Protocolo y 38 países lo habían ratificado o se habían adherido a él. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) tienen un proyecto conjunto mediante el que ayudan a las naciones en desarrollo a integrar las cuestiones de bioseguridad relacionadas con la tecnología en su legislación nacional y a establecer mecanismos de evaluación y gestión del uso de los productos biotecnológicos.

46. El hincapié en la bioseguridad se ha basado en el criterio de que es necesario contar con una legislación vigente antes de crear la base científica. La clasificación de los países se basa en que carezcan de reglamentaciones, cuenten con proyectos de leyes o tengan una legislación vigente, y no en el nivel de conocimientos técnicos requeridos para poner en práctica u orientar la elaboración de esas reglamentaciones. De ahí que, en gran medida, no se haya materializado la utilización del Protocolo sobre Seguridad de la Biotecnología para efectuar transferencias, habida cuenta de la rápida evolución de la tecnología.

## **F. Presión de la opinión pública y de los intereses**

47. Se considera que el debate en curso sobre la biotecnología es importante para sensibilizar al público y promover su participación en la adopción de decisiones. Sin embargo, este debate no está orientado a lograr un consenso público que aliente las inversiones en biotecnología y las transferencias de tecnología. El debate debería haber propiciado las transferencias de tecnología en general, en lugar de favorecer a quienes están en pro o en contra de una determinada biotecnología basándose exclusivamente en el interés comercial o en la opinión pública, aun cuando carezcan de capacidad para gestionar y utilizar los productos biotecnológicos. Los gobiernos han reaccionado ante las reclamaciones de cada parte con un fárrago de decretos, declaraciones y directrices que cambian constantemente, y esto se ha hecho a expensas del futuro de los adelantos tecnológicos.

## **IV. Situación de la biotecnología en los países en desarrollo**

48. Puede considerarse que la transferencia de tecnología en el campo de la biotecnología ocurre por lo menos en tres niveles. El primero consiste en la transferencia de técnicas y procedimientos de investigación necesarios para elaborar las innovaciones. El segundo consiste en la transferencia de conocimientos para la elaboración y manufactura de tecnologías a escala comercial. El tercero consiste en la comercialización del producto biotecnológico y su utilización, ya sea por industrias secundarias o por consumidores y mercados de otra índole.

49. La ciencia de la microbiología, o la utilización de microbios en aplicaciones tales como la lucha contra las plagas o la medicina, tiene una larga historia. La mayoría de los países poseen recursos biológicos de ese género y alguna tecnología limitada para tratarlos. No obstante, la capacidad para identificar cepas útiles y generar cantidades suficientes de organismos de una calidad consistentemente alta a precio económico se limita a unos pocos países. En algunos países en desarrollo se utilizan cultivos de tejidos para lograr la reproducción de ciertas plantas en gran escala. En cambio, su aplicación para generar tejido animal (por ejemplo, la piel utilizada para tratar quemaduras) por medios artificiales no está disponible en la mayoría de esos países.

50. Entre otras formas de aplicaciones biotecnológicas cuyo uso es limitado figuran la generación y utilización de anticuerpos (moléculas que combaten las enfermedades) para diagnosticar enfermedades; la utilización de marcadores genéticos moleculares para descubrir enfermedades en animales y plantas; y capacidad para buscar, analizar y generar grandes cantidades de información genética (secuencias largas de ADN). Incluso la capacidad para generar plantas y animales transgénicos (organismos modificados genéticamente) está limitada a unos pocos países.

51. La mayor parte de los países en desarrollo están quedando rezagados en la aprobación, desarrollo y utilización de biotecnologías nuevas. Generalmente utilizan tecnologías antiguas que son menos productivas. Muchas de estas tecnologías antiguas podrían complementarse con biotecnologías nuevas para hacerlas más productivas. Por ejemplo, en lo tocante al mejoramiento de las plantas, el cultivo regulado y dirigido a objetivos concretos con el empleo de técnicas biotecnológicas modernas alcanza mejores resultados y es más rápido que las técnicas de cultivo tradicionales (es decir, ciegas) por sí solas.

## **V. Propuestas para el desarrollo de la biotecnología y la adquisición de tecnología**

### **A. Posibles modelos de transferencia de tecnología y desarrollo de la biotecnología**

#### **a) Enfoque basado en el sector público, el sector privado y las instituciones académicas**

52. De conformidad con este modelo, el programa nacional de biotecnología se vale de representantes de la industria, el gobierno y las universidades e instituciones de investigación nacionales y extranjeras para integrar un comité asesor y una plataforma de ejecución de proyectos. En este contexto, se determinan esferas de interés,

desafíos y oportunidades. Ese órgano debe supervisar la formulación y ejecución de programas nacionales de biotecnología. El gobierno debe estar representado por un Ministro o un Viceministro.

53. Las universidades cuentan con abundante personal calificado que se podría aprovechar para que realizara la mayor parte de las actividades de investigación. Las industrias podrían actuar como centros de desarrollo del producto y el gobierno proporcionaría los incentivos necesarios. Esto podría dar lugar a una rápida transferencia de tecnologías entre las instituciones de investigación y la industria.

54. Los gobiernos nacionales deberían financiar el desarrollo de la tecnología sin un aumento importante de su presupuesto nacional. También se debería alentar a la comunidad internacional de donantes para que financiara proyectos biotecnológicos en sus esferas de cooperación, como la salud, la agricultura y la educación. El programa nacional debe velar por que se incluya la biotecnología en acuerdos bilaterales y multilaterales.

55. Podrían formarse equipos para atender determinadas necesidades tecnológicas y de mercado. Por ejemplo, un equipo de industrias interesadas, instituciones académicas y expertos gubernamentales podría colaborar en la elaboración de biofertilizantes destinados a determinado mercado, o ser contratado por un consejo municipal para acometer la ordenación de un lugar de vertimiento utilizando tecnologías de biosaneamiento. La determinación de proyectos a nivel nacional sobre la base de su pertinencia económica y social (por ejemplo, en los sectores de la minería, la manufactura y la salud), pero también teniendo en cuenta sus posibilidades de poner a numerosos equipos en contacto con tecnologías y asociaciones avanzadas a un precio económico, podría ayudar a mejorar el desarrollo de las instituciones, la mano de obra y las asociaciones a nivel local.

56. A nivel operacional, este órgano se ocuparía de la formulación oportuna de las políticas, la supervisión del empleo de los recursos y la ejecución de los proyectos. Por ejemplo, los recursos humanos constituyen un problema grave, pero podrían “crearse” o generarse con rapidez mediante la introducción de cursos para graduados que incluyeran una gama de materias y disciplinas. Estos cursos podrían abarcar la biomanufactura, la bioingeniería, la capacidad empresarial en función de la biología, la bioprospección y la formulación de políticas sobre biología. De esta manera se podrían mejorar rápidamente las aptitudes y el número de los científicos e investigadores necesarios para crear un sector biotecnológico. Los cursos podrían dictarse mediante una colaboración entre las universidades (docencia e investigación), la industria (enlaces industriales y producción) y el gobierno (política favorable), y contribuirían a crear alianzas entre los sectores público y privado en lugar de limitarse a la investigación pura.

#### **b) Método de las incubadoras modificadas**

57. Las incubadoras son centros en los que las empresas jóvenes se pueden nutrir para llegar a ser entidades independientes y sólidas. Muchos países en desarrollo han trabajado con incubadoras tales como “servicios de desarrollo industrial a nivel de aldea”, “organizaciones de desarrollo de pequeñas industrias” y “centros de formación de agricultores”. Generalmente, estos lugares están situados lejos de las instituciones de investigación o las universidades. Con el modelo de la incubadora modificada se aspira a situar servicios similares a corta distancia de las universidades o centros de investigación para alentar así un intercambio constante de conocimientos.

58. Los gobiernos nacionales, los consejos municipales, la industria y las instituciones académicas podrían establecer centros de incubación en que los científicos, los expertos industriales y los estudiantes desarrollaran sus ideas hasta convertirlas en conceptos y, a la larga, en productos y servicios. Las incubadoras proporcionan espacio, acceso a un asesoramiento profesional y técnico y gestión. Las incubadoras a nivel de universidad son menos costosas y más convenientes para los países pobres. En el Brasil, entre otros países, se han utilizado con éxito incubadoras de biotecnología.

59. No obstante, el éxito de una incubadora viene determinado por los tipos de conocimiento que transfiere a las empresas, la eficacia de su gestión y la capacidad para atraer financiación mediante sus proyectos. Hay muchos proyectos que no se podrían financiar aisladamente, cualquiera fuese su valor, pero sí por conducto de incubadoras, siempre y cuando el centro gozara de buena reputación. Es necesario alentar a las empresas, o incluso ayudarlas, para que crezcan y puedan desvincularse de la incubadora. El impacto de las incubadoras se determina por el número de empresas que hayan conseguido independizarse, y no por el número de empresas que atienden en un momento dado. Generalmente, se necesitan de tres a cinco años para las empresas que requieren un gran volumen de conocimientos.

60. También es importante observar que estos modelos no se excluyen mutuamente. Por ejemplo, en la República de Corea y la India existen incubadoras como parte de sus programas nacionales de desarrollo de la biotecnología. Se han incluido las incubadoras en forma de modelo independiente porque pueden establecerse a nivel provincial, de distrito y de institución. Además, permiten poner a prueba las ideas y los productos antes de emprender iniciativas nacionales. Es igualmente importante señalar que las diferentes versiones y combinaciones de estos modelos probablemente se establecerán sobre la base de recursos, reglamentación y organización institucionales.

## **B. Ejemplos de actividades nacionales para la adquisición de tecnología**

### **a) Desarrollo de la biotecnología en la República de Corea**

61. La estrategia de desarrollo biotecnológico de la República de Corea, que figura en el plan Korea Biotech 2000, consta de tres fases principales. La primera fase (1994-1997) estuvo encaminada a adquirir y adaptar elementos de procesamiento biológico y a mejorar el rendimiento de las inversiones en investigación y desarrollo. La segunda fase (1998-2002) se concentró en la consolidación de la base científica necesaria para crear productos nuevos. La última fase (2003-2007) apunta a la ampliación del mercado biotecnológico a escala nacional e internacional.

62. Para alcanzar estos objetivos, desde 1982 la República de Corea ha alentado a las universidades a crear departamentos e instituciones de investigación relacionados con la biotecnología. El país ha establecido también asociaciones estratégicas de investigación con centros de China y el Reino Unido. Se estima que el Gobierno ha invertido 500 millones de dólares y que el sector privado, por su parte, ha invertido 1.000 millones de dólares en los cuatro primeros años. Se reservan también fondos destinados a apoyar el establecimiento de 600 empresas relacionadas con la biotecnología para el final del año 2003.

63. La República de Corea ha creado una estrategia industrial completa en materia de biotecnología que aborda todos los aspectos centrales, tales como el desarrollo de los recursos humanos, las instalaciones de investigación, las necesidades financieras y las capacidades de comercialización y gestión. La estrategia se apoya en asociaciones de los sectores público y privado que ayudan a las instituciones locales a acceder a centros internacionales para mantenerse al tanto de los nuevos adelantos. El sector de la biotecnología ha importado la mayor parte de las tecnologías básicas, como las de fermentación y producción especializada de vacunas y medicamentos.

#### **b) Sector biotecnológico de Cuba**

64. Cuba ha establecido varias instituciones especializadas en inmunología, conversión de biomasa, producción animal y medicina tropical, entre ellas el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Desde 1980, la industria biotecnológica se ha ampliado a partir de un solo laboratorio hasta abarcar 190 dependencias de investigación. Cuba ha creado una base de personal competente en ciencias médicas mediante programas de capacitación nacionales y en países como Francia, México, el Japón, Suiza y los Estados Unidos. Este personal constituye el pilar de la industria biotecnológica. Una parte del equipo que se utiliza también ha sido importado del exterior.

65. Se ha estimado que los gastos de Cuba en investigación y desarrollo constituyen el 1,2% de su producto interno bruto y se calcula que en los 20 últimos años el país ha invertido alrededor de 1.000 millones de dólares en biotecnología. Como resultado de ello, los centros biotecnológicos cubanos han producido por lo menos 160 productos médicos, 50 enzimas y sondas para enfermedades, entre otras cosas. En 1998 el sector biotecnológico producía hasta 290 millones de dólares por concepto de ventas, y se situaba así en el cuarto lugar de los sectores recaudadores de divisas, detrás del turismo, el tabaco y las exportaciones de níquel.

66. La industria biotecnológica cubana consiste en una red o agrupación de instituciones que se apoyan mutuamente. Abarca entidades de investigación y desarrollo, exportación e importación, manufactura, información y comunicación, conservación, asesoramiento y política y reglamentación. Esta estructura promueve una recombinación de los conocimientos y es eficaz en función de los costos. Aunque la biotecnología cubana es administrada y dirigida por el Gobierno, tiene todas las características de un maduro conglomerado comercial de administración privada.

### **C. Papel de los diferentes actores en estos modelos**

67. *Gobiernos nacionales.* En la mayor parte de los países en desarrollo, el gobierno es la fuente principal de las políticas y la financiación, independientemente de su poder económico. Los gobiernos pueden prestar un apoyo que permite economizar dinero, por ejemplo, mediante el relajamiento de las políticas fiscales para la industria biotecnológica, o los incentivos para la inversión y la creación de empleos nuevos y de un mercado para la biotecnología y sus productos.

68. *Sector privado.* El sector privado proporciona la capacidad empresarial y el liderazgo industrial que se requieren para transformar las innovaciones en productos y servicios comercializables. También debería financiar las innovaciones y asesorar al gobierno en la formulación de políticas relativas a la industria de la biotecnología.

69. *Comunidad internacional.* Si bien los donantes bilaterales y multilaterales y los organismos de financiación sin fines de lucro siguen desempeñando un importante papel en la prestación de asistencia para el desarrollo a los países en desarrollo, la mayor parte de los donantes mantiene una posición abierta en relación con la biotecnología. Las naciones que dependen más de la ayuda externa podrían ver frenado u obstaculizado el desarrollo de su sector biotecnológico si carecieran de apoyo de los donantes.

#### **D. Estrategia nacional de desarrollo de la biotecnología**

70. Las características más comunes de los programas de desarrollo biotecnológico eficaces son las siguientes:

a) Planes claros para la creación de una industria biotecnológica, con indicación de los objetivos que han de alcanzarse en cada etapa de desarrollo (el número de científicos capacitados, los productos creados y las tecnologías adquiridas);

b) Establecimiento de programas relacionados con la biotecnología (investigación, desarrollo y comercialización) en las universidades y las instituciones de investigación nacionales;

c) Participación del sector privado en la planificación del programa de desarrollo biotecnológico mediante aportaciones paralelas e intercambio de instalaciones y tecnologías;

d) Establecimiento de actividades de colaboración y asociaciones de alcance internacional en materia de investigación y desarrollo, producción y comercialización (por ejemplo, cooperación técnica);

e) Suministro de capital de riesgo del sector público para financiar la creación de pequeñas empresas industriales y comercializar los productos de la investigación;

f) Políticas y programas que estimulen la capacidad empresarial en las instituciones y las inversiones públicas. Se incluyen aquí la formulación de políticas sobre comercialización y propiedad de los conocimientos y la libre interacción de los científicos con la industria;

g) Incentivos para la creación de asociaciones entre el sector público y el sector privado. Ello abarca contratos con el gobierno, directrices para proyectos financiados con fondos públicos y alianzas estratégicas internacionales.

### **VI. Papel propuesto para las Naciones Unidas**

71. Sería útil para los países en desarrollo establecer un marco integrado de desarrollo de la biotecnología. Ese marco podría ser similar al programa de bioseguridad del PNUMA y el FMAM, pero concentrado en el desarrollo tecnológico. El plan debería tener tres componentes: a) *formulación de políticas*, que se concentraría en la capacidad de los regímenes nacionales, regionales e internacionales para generar políticas que acelerasen el desarrollo tecnológico y la comercialización; b) *participación del sector privado*, que se concentraría en las empresas nacionales e internacionales interesadas en el desarrollo de la biotecnología; y c) *capacitación*, que se

ocuparía de las universidades e instituciones de investigación mediante ayuda para la preparación de programas en universidades nacionales seleccionadas.

72. Es importante garantizar que esta iniciativa no duplique ni estorbe a otros programas en curso, sobre seguridad y ética en la esfera de la biología. Esta iniciativa se concentraría en todos los aspectos de la biotecnología, a saber, la industria, la salud, la agricultura y el medio ambiente. También podría actuar como una dependencia de asesoramiento a los países en desarrollo sobre las nuevas tendencias de las innovaciones biotecnológicas y sobre política y comercio. Así se ayudaría a los países en desarrollo a asumir el liderazgo en la formulación de políticas a medida que se desarrollara la tecnología.

73. Una iniciativa de esta índole requeriría financiación. Deberán tomarse especialmente en consideración las necesidades de los países menos adelantados y de los pequeños Estados insulares en desarrollo a fin de ayudarlos a crear bases para la capacitación de los recursos humanos y para las actividades de investigación y desarrollo. Debería estructurarse esta iniciativa de manera tal que beneficiara no sólo a los diversos programas del sistema de las Naciones Unidas, sino además a los programas nacionales y regionales.

## **VII. Conclusión**

74. La biotecnología se ha convertido en un importante componente de la vida científica, económica y social. Incide en todas las esferas de la actividad humana. Su repercusión se siente en la agricultura, la salud, el medio ambiente, la manufactura, la energía y la minería, entre otros sectores, y sus beneficios económicos y sociales se han hecho realidad. Por esas razones, la biotecnología ofrece oportunidades sin paralelo a los países desarrollados y en desarrollo y a las empresas grandes y pequeñas.

75. Se necesita formular y poner en práctica políticas científicas y tecnológicas que alienten la adopción, la utilización y el desarrollo de innovaciones en los países en desarrollo con miras a satisfacer sus necesidades. En ellas se debería tener en cuenta el suministro de incentivos, por ejemplo, financiación pública, establecimiento de asociaciones entre los sectores público y privado, adquisición de tecnologías, acceso a los mercados y protección de las innovaciones.

76. De esta manera, la biotecnología pasará a formar parte de la lucha mundial contra la pobreza, el hambre, las enfermedades y el subdesarrollo, problemas que tienen una relación directa con la escolaridad, la mortalidad infantil, la salud materna y las libertades inherentes a un nivel de vida digno. No se trata de determinar si la biotecnología llegará a cumplir sus promesas, sino de cómo han de distribuirse sus logros. La más amplia utilización posible de las aplicaciones de la biotecnología redundará en interés de la humanidad, tanto de los países desarrollados como de los países en desarrollo.

77. De manera similar, es necesario armonizar las políticas que rigen la biotecnología a fin de que los países en desarrollo y los países con economías en transición no se hallen en desventaja. Podría ocurrir que la biotecnología desorganizara la base de producción, liquidara algunas plataformas industriales y desplazara productos del mercado. Algunos países en desarrollo perdieron sus mercados de sisal frente a las fibras sintéticas y sus mercados de azúcar frente a los edulcorantes artificiales.

Si los países en desarrollo no se mantienen al tanto de los adelantos biotecnológicos, podrían sufrir más pérdidas. Es posible que resulte más costoso permitir que algunos países queden rezagados que habilitarlos para que participen en el dominio de la biotecnología y gocen de sus beneficios.

### Notas

- <sup>1</sup> Objetivos de desarrollo contenidos en la Declaración del Milenio aprobada por la Asamblea General en su quincuagésimo quinto período de sesiones.
- <sup>2</sup> Véase Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Comité de Seguridad Alimentaria Mundial; Cumbre Mundial sobre la Alimentación y objetivos de desarrollo del Milenio, CFS:2001/2-Sup.1.
- <sup>3</sup> Véase Ernst & Young (2002), *Beyond Borders: Global Biotechnology Report 2002*.
- <sup>4</sup> *Ibid.*
- <sup>5</sup> *Ibid.*
- <sup>6</sup> Véase C. James (1997), *Global Status of Transgenic Crops in 1997*, Servicio Internacional de Adquisición de Aplicaciones de la Agrobiotecnología (ISAAA), Brief No. 5.
- <sup>7</sup> Véase C. James (2001), *Global Review of Commercialized Transgenic Crops, 2001*, Servicio Internacional de Adquisición de Aplicaciones de la Agrobiotecnología (ISAAA), Brief No. 24.
- <sup>8</sup> Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 2002 “The new bioeconomy: industrial and environmental biotechnology in developing countries” (UNCTAD/DITC/TED/12).
- <sup>9</sup> Véase C. James (2001), *Global Review of Commercialized Transgenic Crops, 2001*, Servicio Internacional de Adquisición de Aplicaciones de la Agrobiotecnología (ISAAA), Brief No. 24.
- <sup>10</sup> Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 2002, “The new bioeconomy: industrial and environmental biotechnology in developing countries” (UNCTAD/DITC/TED/12).
- <sup>11</sup> Véase Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (2001), *The Application of Biotechnology to Industrial Sustainability*.
- <sup>12</sup> Por ejemplo, los medicamentos protegidos por patentes (vendidos con receta médica) cuestan varias veces más que los medicamentos genéricos debido al valor que se asigna a la tecnología. Muchos productos útiles (por ejemplo, para el tratamiento del retrovirus que causa el SIDA) permanecen fuera del alcance de los consumidores en los países pobres.
- <sup>13</sup> Véase Organización Mundial de la Salud, *Estrategia sobre medicina tradicional 2002-2005* (WHO/EDM/TRM/2002.1).