

# Organismos modificados genéticamente: educación, información y percepción pública

Enrique J Dalmou,<sup>1</sup> María Victoria Valdés Rodda,<sup>1</sup> Margarita McPherson Sayú,<sup>2</sup>  
Jorge Mario García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental. Calle 18a No. 4114, Miramar, Playa, Ciudad de La Habana. <sup>2</sup>Dirección de Formación de Personal Pedagógico, Ministerio de Educación. Obispo No. 160, Habana Vieja.

*Biotecnología Aplicada 1999;16(Número especial):E57-E61*

## Introducción

Algunos afirman que el próximo siglo será conocido como "el siglo de la informática y la biotecnología", y que la genética será la materia prima de la revolución que nos espera [1]. Afiliarse a este criterio implicaría negarle al conocimiento humano la posibilidad de encontrar diversos caminos a los retos del saber. Lo que sí es innegable, es el papel decisivo que deberá desempeñar esta ciencia y los enormes beneficios que le reportará a la humanidad, si la utiliza sabiamente.

La comunidad internacional, consciente de todos los riesgos y beneficios reales que conlleva el desarrollo de la biotecnología y atenta a los recelos que la aplicación de las tecnologías han despertado en la opinión pública, ha discutido, analizado y regulado que la gestión de esta actividad sea ambientalmente segura.

## Biotecnología y medio ambiente

### Proyección internacional

La Agenda 21 adoptada por 178 gobiernos durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, efectuada en Brasil, en 1992, devino estrategia indispensable para el trazado de políticas nacionales, regionales e internacionales, para revertir las consecuencias negativas de las actividades humanas sobre el medio ambiente y fomentar la introducción de la dimensión ambiental en el desarrollo económico y social.

Del espíritu de la Cumbre de la Tierra, nos llega el reto de lograr que todas las actividades productivas, tecnológicas y políticas asuman la responsabilidad propia de sus actividades, ateniéndose a lo acordado hace siete años en Río de Janeiro. Al amparo del principio I de la Declaración de Río [2], de que los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible y que éstos tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, la biotecnología, como herramienta de combinación química y genética de procesos y cruzamientos, representa una importante contribución de numerosos aspectos para el desarrollo humano [3]. Entre los más conocidos, están aquellos vinculados directamente a los productos y servicios que elevan la calidad de vida del hombre, como son el mejoramiento de la atención a la salud, el aumento de la alimentación mediante prácticas de agricultura sostenible, el mejoramiento del abastecimiento de agua potable, y la ayuda a los procesos industriales para que sean más eficaces en la elaboración de las materias primas, a la vez que realiza una importante contribución a la protección del medio ambiente.

De todo lo anteriormente expuesto, se deriva que los estadistas reunidos hace siete años, incluyeran en la Agenda 21, capítulo 16, acuerdos referidos a la gestión ecológicamente racional de la biotecnología, y aprobaron áreas de programas, en las que, además de asegurar una gestión ecológicamente racional, se debía promover la confianza del público, fomentar el desarrollo de aplicaciones viables de la biotecnología, así como establecer los mecanismos apropiados en los países en desarrollo. Las áreas de programas están encaminadas al aumento de la disponibilidad de alimentos, piensos y materias primas renovables, al mejoramiento de la salud humana, al aumento de la protección del medio ambiente, hacia una mayor seguridad, y al establecimiento de mecanismos internacionales de cooperación.

Los programas contemplan la creación de mecanismos que faciliten el desarrollo y la aplicación ecológicamente racional de la biotecnología [4].

### Proyección nacional

Cuba, a partir de los profundos cambios políticos realizados en el país en la década de 1960, logró, en unos veinte años aproximadamente, tener una población sin analfabetos, contar con una masa crítica de recursos humanos y una infraestructura adecuada, para poder tomar la decisión estratégica de convertir la biotecnología en una de las prioridades para su desarrollo económico. Tal vez, haber decidido muy tempranamente que la salud pública era uno de sus principales objetivos para toda su población, haya orientado primariamente los esfuerzos en el campo de la biotecnología hacia la salud humana, especialmente hacia la producción de biofármacos, vacunas y técnicas de diagnóstico [5].

La concepción integradora y coordinada del desarrollo de la ciencia en Cuba, junto con la voluntad política de las autoridades nacionales de desarrollar la biotecnología, y el grado de dedicación y preparación de una masa crítica de científicos, permitieron que, en algo más de una década, se contara con una treintena de proteínas recombinantes totalmente desarrolladas y en uso biomédico, y otros tantos anticuerpos monoclonales en aplicación, los cuales sirvieron de base para la implementación de diversos programas nacionales, basados en productos de alta tecnología desarrollados en el país [5].

Esta voluntad de desarrollar la biotecnología se ha manifestado, también, en las inversiones de alrededor de 1 500 millones de dólares estadounidenses realizadas en Cuba en los últimos doce años. Alrededor de trece mil personas trabajan en las actividades vincula-

1. Novo C. Entrevista a Jeremy Rifkin, autor del best-seller "El Siglo de la Biotecnología." (cited 1999 Jun 12) <http://www2.vanguardia.es/cq>

2. Declaración de Río. Brasil. 1992.

3. Chaviano P, Díaz B. Investigaciones sobre Medio Ambiente. La Habana: FLACSO, 1993.

4. Agenda 21. Nueva York, 1993.

5. Albert Sasson. Biotecnologías aplicadas a la producción de fármacos y vacunas. La Habana: Elfos Scientiae; 1998.

das a la biotecnología en más de cincuenta instituciones. El resultado creador de esta intensa actividad de investigación y desarrollo se refleja, sin dudas también, en las 360 patentes presentadas por instituciones cubanas en la esfera de la salud entre 1987 y 1997 [5].

Por ser Cuba un país del Tercer Mundo, que exporta productos de la biotecnología, algunos expertos se refieren al caso cubano como algo milagroso, criterio aceptable si se tiene en cuenta el férreo bloqueo al que se encuentra sometido el país desde hace más de cuarenta años por parte de la potencia más poderosa del mundo, incluida el área científica y tecnológica [6]. Por ese tenaz enfrentamiento y por los éxitos conquistados, los científicos y técnicos cubanos gozan de un reconocido prestigio internacional, y son considerados como la fuerza motriz de este fenómeno en el saber nacional. También, es reconocida la voluntad política del estado, la eficaz cooperación entre las instituciones y el riguroso control de calidad de los productos.

La contribución cubana a la biotecnología mundial se traduce en productos valiosísimos, como la vacuna antimeningocócica BC, la estreptoquinasa recombinante y la enzima industrial farmacéutica sacarosa-invertasa. Asimismo, los logros en materia de diagnóstico prenatal para detectar malformaciones congénitas aplicando el sistema ultramicroanalítico, la lucha contra enfermedades como la retinosis pigmentaria, el desarrollo del llamado "factor de crecimiento", las vacunas para prevenir enfermedades en el ganado y en la cría de porcinos, así como todos los avances en cultivos transgénicos en la agricultura [7], son merecedores de elogios y comentarios positivos en la comunidad internacional, y convierten a la biotecnología en uno de los mejores exponentes de los logros de la Revolución.

El éxito del "milagro cubano" ha sido posible, por sobre todas las cosas, gracias al cuidado de las medidas de seguridad con que se manejan los organismos modificados genéticamente, a la alta preparación científica y a la ética profesional con la que se trabaja. Ética que contrasta con la de todos aquellos atentados de guerra biológica que han desatado los Estados Unidos contra nuestro país. Baste recordar la epidemia de dengue hemorrágico, lanzada desde aviones contra la población civil, y que costó la vida de 121 personas, en su mayoría niños. Significativos también han sido los daños causados en la economía debido a la introducción de enfermedades en plantas y animales.

Cuba, como nación que se precia del cuidado del medio ambiente nacional, y siguiendo la línea trazada por la Revolución, establece la Estrategia Ambiental Nacional, la cual indica las vías idóneas para preservar y desarrollar los logros ambientales hasta ahora alcanzados, superar los errores, así como identificar los principales problemas del medio ambiente en el país, sentando las bases para un trabajo más efectivo, que permita alcanzar las metas de un desarrollo económico y social sostenible [7].

En la Estrategia Ambiental Nacional se identifican cinco problemas ambientales principales para el país, entre los que se encuentra el referido a la pérdida de diversidad biológica. En este acápite se plantea, entre otras cuestiones, conservar y utilizar adecuadamente los recursos fito y zoogenéticos, priorizar el apoyo a las líneas de trabajo de los bancos de germoplasma y combinar adecuadamente la conservación *in situ* y *ex situ*,

así como regular y controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados por la biotecnología, u otras sustancias o productos que puedan afectar la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica o generar riesgos a la salud humana, animal o vegetal. En la estrategia, también se contempla establecer o proponer las líneas y normativas necesarias para garantizar una participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos [7].

Por otra parte, la legislación cubana, personalizada para la actividad ambiental en la Ley 81 del Medio Ambiente, aprobada por la Asamblea Nacional el 11 de julio de 1997, constata que la protección del medio ambiente constituye un factor relevante para los fines de la defensa nacional y una garantía para la soberanía, en tanto contribuye a asegurar la disponibilidad de los recursos naturales indispensables para la satisfacción de las necesidades básicas de la población. En su capítulo II, en el artículo 88, se establece la regulación y control de los riesgos derivados de la utilización y liberación de organismos vivos modificados por la biotecnología u otras sustancias o productos que puedan afectar la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, o generar riesgos a la salud humana, animal o vegetal [8].

### Manejo de la información y percepción pública

El conocimiento humano del presente siglo ha materializado los sueños previsores de tantas generaciones anteriores de científicos, filósofos, escritores o políticos, que visionaron una sociedad en la que el misterio orgánico y genético del mundo se abriera a todos. La impresionante novela de Mary Shelley, *Frankenstein*, hizo estremecer de asombro y temor a más de un lector. Aquel hombre fabricado a partir de pedazos y revivido por la corriente eléctrica, era un ser diabólico que en el fondo sólo debía ser comprendido y bien manipulado.

No obstante, el mensaje de amor que latía en el fondo de esta novela se quedó agazapado tras los temores de una sociedad dudosa de los avances de la ciencia y donde aún el cuerpo humano era casi un enigma.

### Situación internacional

La humanidad, presionada por recibir el nuevo milenio con el reto de una población mundial cada vez más numerosa, hambrienta y enferma, que vive no sólo en la desigualdad social y económica, sino también científica, se ha propuesto tomar los beneficios del conocimiento de la física, la biología y la química, para crear, entre otras cosas, un mapa físico de los genes humano.

El Proyecto Genoma Humano ha provocado una gran controversia internacional entre detractores y defensores entusiastas. La opinión pública mundial enfrenta tal vez, en estos momentos, una de las discusiones más serias del siglo:

"Modificar genéticamente los organismos o no modificar genéticamente los organismos".

Lamentablemente, los medios de comunicación masiva no siempre contribuyen a una divulgación verídica de la ciencia. Por ejemplo, existe en la actualidad una marcada tendencia al "bombardeo" de noticias sobre el aislamiento de genes, algunos de ellos relacionados con comportamientos humanos complejos, como son el

6. Dieterich H. "El milagro biotecnológico" *Tierramérica*. 1995. Abril, 1(0).

7. Estrategia Ambiental Nacional. La Habana. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 1996.

8. Ley del Medio Ambiente. La Habana. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 1998.

caso del alcoholismo y el homosexualismo, entre otros, y se les relaciona con la teoría determinista y el libre albedrío, reactivando el viejo debate científico sobre si la genética puede determinar al individuo. Este tipo de noticias sólo divulga una visión simplista de la relación entre gen y conducta [9].

Además de los aportes a la medicina, la nueva biotecnología proporcionará paliativos a los acuciantes problemas derivados de la pobreza. Entre los datos más estremecedores, está aquel que se refiere a los 800 millones de personas, más de 20% de la población mundial, que sufre de desnutrición crónica [10].

Sin embargo, internacionalmente, los medios de comunicación masiva se han centrado básicamente en el enfoque negativo de los riesgos para el medio ambiente que estas prácticas puedan generar. En cables de la CNN y despachos de Reuter's los alimentos transgénicos son llamados "comida Frankenstein" o "comida chatarra" y colorean de sensacionalismo los debates sobre los inescrupulosos manejos de algunas transnacionales [11]. Asimismo, por INTERNET se puede acceder a sitios donde diferentes organizaciones no gubernamentales (ONG) llaman a la firma de declaraciones, como la que aparece el 7 de junio de este año, que reza: "¿Alimentos manipulados genéticamente? No, gracias." En esta misma exhortación se convoca a una consulta pública sobre el tema y se pide la celebración de un referéndum vinculante. [12] ignorando la seria labor de la comunidad científica comprometida con los avances biotecnológicos, y con sus largos años de experimentación y ensayos rigurosos para poder brindar productos seguros, libres de efectos indeseados sobre la salud humana y el medio ambiente.

Pero no debemos ignorar ciertas tendencias equívocas, por lo que reconocemos una creciente dependencia de la comunidad científica, de ciertos países, de los intereses de las corporaciones y de la aplastante concentración de poder económico que influye fuertemente en la prensa.

La falta de transparencia informativa, y una serie de estrategias poco afortunadas por parte de los interesados en la rápida comercialización de los productos biotecnológicos, han propiciado, en gran parte de la opinión pública, un clima de desconfianza y rechazo hacia los alimentos transgénicos [13].

Los trabajos de la prensa se caracterizan, en la mayoría de los casos, por la utilización de metáforas inapropiadas, hacen un uso excesivo de los contenidos retóricos, y las informaciones se presentan con pobres argumentos científicos.

A simple vista, parecería como si los movimientos ambientalistas y los detractores de la ingeniería genética hayan ganado la batalla de convencer al público de que la biotecnología, y en especial los alimentos transgénicos, son antinaturales, perjudiciales para la salud humana o animal, y que son ecológicamente dañinos.

Muchas de las campañas desarrolladas por organizaciones ecologistas y de consumidores, han tenido un peso importante en la adopción de medidas legislativas de alcance europeo, que exigen el etiquetado obligatorio de los alimentos con organismos o ingredientes transgénicos, y obligan, a empresas que desarrollan actividades de riesgo ambiental, a suscribir obligatoriamente pólizas de seguro para afrontar posibles daños a la salud humana o al medio [14].

Sin embargo, pese a la fuerte tendencia a negar los beneficios reales de la biotecnología, los medios de comunicación están divididos por opiniones contrarias. Entre los que apoyan la aplicación de las nuevas tecnologías tenemos el caso del periódico argentino *La Nación*, quien recientemente asumía la defensa de la biotecnología alegando lo siguiente: "... En nuestro país, los usos de semillas transgénicas ya están demostrando efectos ambientales positivos en disminución de la erosión, conservación de los suelos, menor liberación de carbono, conservación del agua y humedad y menor contaminación por la disminución del uso de herbicidas e insecticidas... para dar tranquilidad a la población, es bueno aclarar que no se registran antecedentes de otra tecnología que haya requerido y requiera tantos exámenes científicos, técnicos y ambientales previos a su autorización" [15].

Dudar que las biotecnologías constituyen una de las tecnologías más influyentes para los avances científicos y tecnológicos en el mundo de hoy, es padecer de ceguera científica y de falta de perspectiva histórica. Sin embargo, las modificaciones de plantas y animales realizadas hoy día de forma inducida, y no por cruzamientos selectivos naturales, generan controversias de todo tipo, desde las propiamente científicas, hasta las éticas e incluso religiosas.

"La sociedad se debate seriamente alrededor de la incorporación controlada de un gen o alrededor de las técnicas de hibridación convencional, donde se mezclan miles de genes. Con estas aplicaciones se tiene la posibilidad de duplicar los alimentos, que deberán sustentar a una población cada vez más creciente, la que aumenta en 100 millones por año." Esta cita tomada de INTERNET, es parte de un artículo publicado por el *Clarín Digital*. En este trabajo, titulado "Las consecuencias de la biotecnología", el autor termina su comentario con la siguiente reflexión: "... se tiene la posibilidad de empaquetar gran cantidad de tecnología en una sola semilla. Depende ahora a la comunidad científica concientizar a la población que el enemigo a vencer no es la biotecnología responsable, sino el hambre" [16].

Gran interés social deberán merecer los asuntos referidos a la biotecnología, por cuanto representan un potencial enorme que condicionará el desarrollo de la medicina, la agricultura, la industria química, la farmacéutica y la producción de alimentos. Pero el centro de las discusiones públicas tendrá que, forzosamente, ampararse en conocimientos y argumentos reales y no alarmistas, y en esto los medios de comunicación desempeñarán un papel importantísimo.

### Situación cubana

Desde los mismos comienzos de la Revolución, la transparencia informativa ha sido una constante del trabajo en los medios de comunicación masiva. Los distintos órganos de prensa han apoyado incondicionalmente los lineamientos seguidos por nuestro país.

El acontecer científico nacional se ha visto reflejado entre las noticias destacadas del país, por lo que no es de extrañar que se le dediquen espacios radiales, comentarios en revistas y periódicos, y se le otorguen programas televisivos especializados en horarios de alta teleaudiencia. Sin embargo, dada la importancia que tiene el tema que nos ocupa, se puede considerar que

9. Moreno Muñoz M. Elementos para la resolución de controversias en el debate sobre biotecnología y sociedad. (1999 jun 16) <http://www.geocites.com/Res>.

10. Reporte FAO. Roma, 1997.

11. Jonas Newsletter. Los alimentos transgénicos, un riesgoso camino sin retorno. <http://www.paralibros.com/jonas/J90320R.htm>.

12. ¿Alimentos manipulados genéticamente? No, gracias. (1999 jun 16) <http://www.nodo50.ix.apc.org/aedenat/gen/alimento/firmas.htm>.

13. Moreno Muñoz M. Elementos para la resolución de controversias en el debate sobre biotecnología y sociedad. (1999 jun 16) <http://www.geocites.com/Res>.

14. Moreno Muñoz, M. Argumentos, metáforas y retórica en el debate sobre los alimentos transgénicos. (Citado 1999 Jun 16) <http://www.geocites.com/Res>.

15. Laurence, H. En defensa de la biotecnología. *La Nación*. 17 de marzo de 1999. Argentina.

16. Clarín Digital. Argentina. Plantas transgénicas (Citado 1999 Jun 12) <http://www.clarin.com.ar/Fural/Suplemento/99-02-20/c-00611r.htm>.

los temas sobre biotecnología y organismos genéticamente modificados deberían ser abordados con mayor sistematicidad. Por ejemplo, en el año 1998, la prensa plana, en este caso los periódicos, publicaron solamente 26 trabajos y en lo que va de año la cifra es de 14. Éstos se han presentado, fundamentalmente, en forma de noticia que divulga algún logro o algún producto biotecnológico cubano. Se han realizado algunos comentarios, pero sobre todo, aquellos que se refieren a la liberación de organismos transgénicos y la manipulación que hacen de ellos las transnacionales [17].

Por su complejidad, estos temas requieren de mucha preparación, lo que conlleva un conocimiento más cabal de lo que se divulga y cómo se divulga. Por tanto, los distintos órganos de comunicación, necesitan contar con asesoramiento en estas cuestiones, apoyándose en especialistas de estas materias, para, así, no solamente divulgar, sino educar cabalmente a la población en un tema que tantos detractores tiene en el ámbito internacional.

Visto de este modo, los medios de comunicación masiva, significan un soporte indispensable de apoyo a toda la actividad educativa de la población en general, en materia ambiental, de los distintos educandos y especialistas que forma el Ministerio de Educación. El Sistema Nacional de Educación, tiene a la escuela como eslabón principal de la educación, en estrecha relación con la familia y la comunidad. Todas sus acciones están encaminadas al desarrollo de la educación de las nuevas generaciones, en un proceso docente educativo integral, sistemático, participativo y en constante desarrollo, que se apoya en principios, como los referentes al carácter masivo de la educación y la participación de toda la sociedad en las tareas de la educación del pueblo. Estos principios reflejan los fundamentos de la necesidad de abrir la educación a los requerimientos de la sociedad, los de asegurar que toda la población esté capacitada para manejar los conocimientos y normas de la sociedad moderna, y los de impulsar la creatividad en el uso y difusión de la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.

El intercambio científico nacional e internacional está entre las actividades del Ministerio de Educación. En este sentido, la preparación científico-técnica del personal docente y escolar incluye elementos de información científica general que resultan necesarios, como, por ejemplo, aspectos relacionados con la guerra biológica, la biotecnología, la ingeniería genética, y la bioseguridad, entre otros.

La biotecnología, concebida como el estudio y utilización científica de las funciones bioquímicas y genéticas de los organismos con fines prácticos, es tratada por la educación cubana, en contenidos fundamentales incorporados, principalmente, en los programas de Biología de los diferentes niveles de enseñanzas, incluidos los institutos superiores pedagógicos.

En la enseñanza general, se incorpora a partir de la Secundaria Básica, en noveno grado, donde se tratan los conceptos de biotecnología e ingeniería genética con ejemplos de sus aportes en beneficio de la humanidad. En el Preuniversitario, se trata a través de los programas de Biología y Química, en décimo y doceavo grados, donde se profundiza en las características de cada uno de los conceptos y en los trabajos que se realizan en Cuba. En este nivel, se aborda la importancia de estas ramas en la prevención de la salud y en el desarrollo económico del país.

Se destaca también, en estos grados, lo relacionado con el ADN recombinante, la creación de nuevas variedades de plantas y animales, los procesos industriales, la producción de anticuerpos monoclonales con fines diagnósticos, las vacunas, entre otros. En los institutos preuniversitarios vocacionales de ciencias exactas mediante los seminarios investigativos, y en los institutos preuniversitarios de escuelas al campo y secundarias básicas, mediante sociedades científicas, se realizan trabajos investigativos relacionados con la producción de pomadas, vinagre, jarabes, vinos, yogur, conserva de alimentos y técnicas de cultivos, todos los cuales garantizan que el estudiante profundice en las características de estas nuevas técnicas.

En la enseñanza técnica y profesional se aplican técnicas biotecnológicas en los 136 institutos politécnicos agropecuarios del país, y en 61 de ellos existen laboratorios de control biológico que producen entomófagos y entomopatógenos, con la asesoría de la agricultura, para el control de plagas y enfermedades, así como producen medicamentos a partir de plantas medicinales con el apoyo y asesoría de Salud Pública. En todas las especialidades de la rama agropecuaria se abordan temas sobre este aspecto y se realizan investigaciones que han permitido elaborar medicamentos que se comercializan nacional e internacionalmente, como es el caso del PV-2 elaborado por el Instituto Politécnico Agrícola Villena Revolución. Se trabaja también en la técnica de trasplante de embriones bovinos, fundamentalmente, y en el cultivo de tejidos y en la producción de Azotobácter.

En los institutos superiores pedagógicos se introducen estos temas, básicamente, en las carreras de Biología, Química y Agropecuaria para la enseñanza técnica y profesional; se explica el concepto de biotecnología e ingeniería genética a través de las asignaturas, y se vincula al futuro maestro con trabajos de investigación e información relacionadas con: obtención de insulina e interferón a través de ADN recombinante; producción de vacunas; cultivo masivo de bacterias; transgénesis en peces; clonación en ratones, conejos y ovejas; mejoramiento de cultivos; cultivo *in vitro* de plantas de interés económico; inyección de genes de resistencia a las plagas; producción de espirulinas, etc. Al estudiante se le brinda esta información y participa en trabajos referativos extracurriculares relacionados con esta temática. En la asignatura de Marxismo-Leninismo de las diferentes carreras, se aborda la biotecnología como un aspecto de la ciencia contemporánea y se transmiten nociones de la ética que encierra la manipulación genética.

Tal como se aprecia a través de los programas escolares de los diferentes tipos de enseñanza, se propicia un nivel de información general a la población escolar y docente, que permite mantener cierto grado de actualización alrededor de estos problemas. No obstante, esa información está dirigida a los aspectos beneficiosos de estas técnicas, sin profundizar en la ética ni en los riesgos que se derivan de su aplicación, aun cuando se tratan algunos aspectos de bioseguridad, sobre todo en las especialidades de procesos biológicos y en las prácticas de Microbiología.

En los programas escolares, los temas referidos a los organismos modificados genéticamente no se han introducido de manera amplia, solamente han sido tra-

17. Base de datos del Archivo del periódico Granma. Búsqueda realizada el 14 de junio de 1999.

bajados a través de algunos elementos en las especialidades y asignaturas que trabajan los asuntos sobre mejoramiento en plantas y animales (especialidades de la enseñanza técnica y profesional, y la asignatura Fundamentos de Agropecuaria en la carrera de Biología). Los momentos actuales exigen una profundización de este tema y, si consideramos las posibilidades que posee el Ministerio de Educación para la capacitación del personal docente en función de una información más efectiva a la población escolar, se podría trabajar en un futuro en diversas direcciones que garanticen la capacitación en estos aspectos.

### Aspectos claves para el debate

- ¿Tiene nuestro pueblo una cultura ambiental que le permita valorar justa y críticamente aquellos aspectos referentes a los beneficios y riesgos de la biotecnología?
- ¿Sabemos qué percepción tiene nuestra población sobre los beneficios y riesgos de la biotecnología, en particular aquellos relacionados con los organismos modificados genéticamente?
- ¿Conocen los trabajadores vinculados a la actividad biotecnológica los riesgos ambientales de su actividad? ¿Se ha instrumentado algún reglamento de ética en el país para el uso de la biotecnología?
- ¿Cómo se deberá propiciar la preparación del personal docente de los diferentes niveles de enseñanza en aspectos relacionados con la biotecnología, y en especial con los organismos modificados genéticamente?
- ¿Cuál será la forma de brindar información sobre los aspectos biotecnológicos, en particular aquellos relacionados con organismos modificados, a la población escolar? ¿En qué ciclo de la enseñanza se deberá iniciar?
- ¿Cómo llevar la información científica relacionada con los aspectos biotecnológicos a un lenguaje coloquial? ¿Existe una real comprensión en las instituciones de la importancia del vínculo de los especialistas y científicos con los medios de comunicación?
- ¿De qué manera se puede garantizar la veracidad y la imparcialidad en la información al público?
- ¿Cuáles serán las acciones que se deben emprender para potenciar el vínculo entre decisores, comunicadores, especialistas y científicos relacionados con la biotecnología?
- ¿Cuál será la participación y el papel que se deben emprender por las organizaciones de masas, las sociedades científicas y ONG del país en relación con la toma de conciencia, educación y actitud responsable de la población en cuanto a la biotecnología se refiere?