

Evaluación del conocimiento de una población sobre el riesgo en el caso del plátano y banano transformado con genes de resistencia a la Sigatoka negra

José M. Machado-Rodríguez

Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Carretera a Camajuani km 5.5, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. CP 54830 e.mail: machado@ibp.co.cu

RESUMEN

Existe un impacto de la biotecnología vegetal en la sociedad mundial. Es necesario llevar a cabo un trabajo de divulgación científica para que el público comprenda y analice esos procesos, de tal forma que pueda hacer sus propias decisiones y participe en el debate sobre el tema. Cuba tiene experimentos de plantas transgénicas a nivel de campo, pero no están aún a nivel comercial. No existen publicaciones sobre el conocimiento y las opiniones del pueblo cubano sobre la transgénesis vegetal y por tanto se hace necesario conocer qué piensa la población del país sobre esta tecnología y cuál es su percepción. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar mediante una encuesta el conocimiento que posee la población de la región bajo estudio, para preparar materiales educativos y comunicar los riesgos y beneficios de la biotecnología vegetal. La encuesta llevada a cabo mostró que la mayoría de los participantes (86%) tenía conocimiento sobre la tecnología, pero no conocía los procedimientos de la misma. Se identificaron tres grupos sociales principales: intelectuales, estudiantes y campesinos. Todos tenían puntos de vista diferentes con respecto a la biotecnología vegetal. Basado en estos resultados se confeccionaron cinco materiales educativos para explicar a los interesados las bases de esta tecnología.

Palabras clave: bioseguridad, biotecnología, comunicación del riesgo, percepción pública

ABSTRACT

An increasing impact of plant biotechnology on society is present in all over the world. Scientific understanding should be developed on people so they can be able to make right personal decisions and participate in public debate about this technology and processes carried out. Cuba has several field trials on transgenic plants that are on experimental level, but they are not yet commercially available. Anything has been published regarding understanding of Cuban people about biotechnologies and advice towards plant transgenesis. What people think and their perception about this technology must be known. Evaluation of people knowledge about these topics through out a survey in order to prepare information material regarding benefits and warnings of plant biotechnology was the aim of this study. Most of the people surveyed (86%) had read about this technology, but they can not explain its basics. Three main societal groups were identified: intellectuals, students and farmers, which had different points of view related to plant biotechnology. Five conferences were planned based on these results to help people to understand and at the same time to debate about plant biotechnology.

Key words: biosafety, biotechnology, risk communication, public perception

INTRODUCCIÓN

La percepción del público sobre la ciencia depende de muchos factores objetivos y subjetivos. Los avances de la biotecnología vegetal, al igual que en otras ramas de la ciencia, se han desarrollado con una rapidez geométrica y su aplicación se ha extendido a escala mundial interviniendo en el ambiente y la salud humana (Trigo y Cap, 2003). Esta última comprende la nutrición, la nutricéutica y el desarrollo de alimentos para la ganadería, fundamentalmente. Los aspectos enunciados tienen características controversiales debido a la tecnología de la manipulación genética, lo cual hace que los llamados alimentos transgénicos entren en el campo de la toma de decisiones, y así, a formar parte de los dilemas y problemas bioéticos actuales (Gaskell *et al.*, 2006).

La comprensión de las novedades científicas que tienen una aplicación práctica inmediata, requiere de un conocimiento básico y su actualización, sobre todo las que tienen que ver con las ciencias de la vida. El conocimiento sobre la biotecnología tiene un bajo nivel en América Latina (Traynor *et al.*, 2007), lo cual atenta contra una adecuada comprensión de la misma.

Para tener una idea de la importancia del conocimiento sobre la biotecnología vegetal, basta consultar los datos de Vain (2005), que evidencian un mayor número de publicaciones sobre la aplicación de esta tecnología que del desarrollo de la misma.

Los debates que se llevan a cabo en el mundo en relación con las plantas transgénicas y sus derivados

poseen un matiz diferente, según los continentes de que se trate (Clarke *et al.*, 2002; Anderson *et al.*, 2006; Dawson, 2007). Los países desarrollados están liderados por dos bloques fundamentales: la Unión Europea, por una parte, y América del Norte, por la otra. Ambos poseen, en general, opiniones contrapuestas (Adams y Thompson, 2002; Anderson *et al.*, 2006; Chimmiri *et al.*, 2006), las que han influido inclusive en el desarrollo del comercio de los alimentos y en las medidas que se han tomado para la importación de granos y alimentos a diversos países europeos, con componentes procedentes de organismos modificados genéticamente.

En Cuba se hacen investigaciones con plantas genéticamente modificadas en diversas instituciones científicas, pero aún no están a escala comercial. Los requisitos básicos de cualquier marco legal para enfrentar adecuadamente los riesgos, en el caso de estos cultivos, son la evaluación efectiva de los riesgos y los mecanismos de monitoreo (Singh *et al.*, 2006). Además, las regulaciones nacionales sobre bioseguridad exigen que se imparta capacitación especializada, para comunicar el riesgo y transmitir conocimientos que ayuden a la percepción del mismo (La Rosa *et al.*, 2006), lo cual sirve para la formación de una base intelectual que le permita al amplio público tomar sus decisiones, sin depender de juicios tendenciosos que responden muchas veces a los intereses propios de instituciones u organizaciones que manipulan la opinión pública a través de los medios.

El objetivo del presente trabajo fue conocer por medio de una encuesta, el nivel de conocimientos que sobre el tema posee parte de la población que está involucrada o no en los experimentos sobre biotecnología vegetal, en específico, el plátano y banano modificados genéticamente con genes de resistencia a la Sigatoka negra, para elaborar los temas de capacitación con el fin de comunicar el riesgo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de la información sobre los temas específicos a exponer se analizaron primeramente las características de los grupos sociales a los cuales se dirigirán. Esto tiene que ver con la composición de la sociedad en el país y el grado de participación en el problema a tratar. En este caso se evalúa el entorno ecológico, agrícola, socioeconómico y cultural.

Se hizo una encuesta en la población para conocer el nivel de conocimientos que tenía sobre la biotecnología, mediante preguntas sencillas que demandaran el menor tiempo posible para responderlas, poniendo una cruz en las opciones. El procesamiento estadístico se llevó a cabo con el paquete STATGRAPHICS version 5.1 (2001).

Para el caso específico del plátano se consultó la literatura relativa a la historia del cultivo en Cuba, la extensión de terreno que usualmente se destina a este cultivo, las plagas y enfermedades más comunes que le afectan junto a los tratamientos químicos a que deben ser sometidos y los diversos usos que se le dan al fruto.

Se seleccionó un grupo de temas que cumplieran con los siguientes requisitos:

- Claridad y sencillez en la exposición de la temática
- Uso de un vocabulario determinado según el público (ISAAA, 2000)
- Actualidad
- Análisis del riesgo
- Estudio de los beneficios y posibles efectos negativos

Las exposiciones se realizaron con proyecciones usando el programa *Power Point* en locales climatizados y confortables. Se utilizó un lenguaje sencillo y familiar, evitando tecnicismos, de manera que el público comprendiera y tuviera la suficiente confianza para exponer sus criterios con entera libertad.

Al finalizar la exposición se hicieron preguntas sobre el tema expuesto para introducir la intervención de los participantes en la discusión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al tener en cuenta el entorno donde se desarrollan los experimentos se determinaron los siguientes grupos sociales:

- Intelectuales: Profesores universitarios, escritores, politólogos.
- Estudiantes: Alumnos de la enseñanza secundaria y superior.
- Trabajadores agrícolas

En total fueron encuestadas 144 personas.

Resultados de la encuesta

La mayoría de los encuestados (86.0%) había oído o leído sobre los términos plantas transgénicas u organismos genéticamente modificados, pero no tenían un conocimiento claro sobre el tema, sobre todo el sector de estudiantes, obreros, técnicos y jubilados. Los intelectuales expresaban tener cierto grado de conocimiento sobre esta tecnología.

En esta encuesta se determinó que los medios utilizados como fuente de información fueron la televisión, la prensa y el radio, en ese orden de importancia. Los resultados ofrecen una idea que puede tomarse como base para ampliar el estudio en el país. El mismo se hizo por el método directo de cuestionario individual, aunque puede hacerse también por Internet con buenos resultados y menos

costos (*Food Biotechnology*, 2006). Sin embargo, el acceso a esa tecnología no es lo suficientemente representativa para hacer tal encuesta en Cuba.

Las conferencias que se prepararon en *Power Point*, se estructuraron con los siguientes temas:

- La biotecnología vegetal. Introducción general sobre la domesticación de las plantas y el procesamiento de los alimentos vegetales. La revolución verde.
- Las plantas transgénicas. ¿Qué son?
- Las plantas transgénicas. ¿Cómo se obtienen?
- Las plantas transgénicas. Beneficios, impactos positivos y riesgos en el medio, la salud humana y animal.
- Regulaciones nacionales para la investigación con plantas modificadas genéticamente. Bioseguridad. Consideraciones éticas.

Estos temas se expusieron en las áreas experimentales plantadas con plátano transgénico en condiciones controladas, como parte del plan de capacitación de bioseguridad.

Además, se confeccionó una presentación que incluyó todos estos temas resumidos para conferencias únicas informativas a diferentes grupos sociales.

Se obtuvieron diversas respuestas según el grupo social.

Los profesores universitarios, escritores y politólogos expresaron, en general, sus temores a estas nuevas tecnologías fundamentados en: cuestiones éticas, desconocimiento profundo de las técnicas que se aplican, desconfianza en los encargados de los experimentos cuando se liberan de forma controlada al ambiente. La mayoría en este grupo se refirió al temor de producirse alergias e intoxicaciones al ingerir alimentos obtenidos de esta manera. Todos ellos tienen acceso a la información que se distribuye por Internet y están influidos por análisis negativos (Ho, 2002) que se encuentran con más frecuencia, y otros, que hacen ver estadísticamente una respuesta controversial según la tendencia del o los autores (Andow, 2003). También se discute el escape de los transgenes como algo incontrolable, malinterpretando eventos de este tipo descritos en otros países (Reichman y Watrud, 2007) donde aún no se han determinado los impactos ecológicos. Ya se han llevado a cabo estudios por Weekes *et al.* (2007) que demuestran que los riesgos de transferencia génica a través del polen pueden minimizarse sembrando a una distancia determinada de otros cultivos no transgénicos. La transferencia de antibiorresistencia fue otra de las preocupaciones de este grupo, aunque quedaron satisfechos con la exposición de las nuevas investigaciones que se están aplicando para obtener plantas transgénicas libres de marcadores (Kondrák *et al.*, 2007) y las

regulaciones oficiales internacionales de bioseguridad que existen al respecto, las cuales tienen diferente perfil en dependencia de la actitud social, como plantean Devos *et al.* (2006) en el caso de Europa.

Los estudiantes mostraron interés en los detalles de la tecnología y expresaron su acuerdo en el uso de la misma para mantener la biodiversidad, a través de la reducción del uso de los pesticidas y la conservación de los suelos, como analizara Lövei (2001). También se pronunciaron a favor de esta tecnología para combatir enfermedades, pero se mantuvieron escépticos en cuanto a la introducción de las plantas transformadas genéticamente en la cadena alimentaria y expresaron su inseguridad en cuanto a tomar una decisión en ese sentido. Clarke *et al.* (2002) han hecho alusión a la desconfianza que existe en Europa sobre la cuestión alimentaria, sustentado esto por el episodio de las vacas locas, también enfatizan que las raíces de muchas crisis pueden tener su base en una complejidad de los sistemas humanos y naturales y sus interacciones. En el estudio que se ha efectuado no existen tales precedentes en el país, por lo que la crisis que pudiera existir es la del conocimiento insuficiente de esta tecnología.

Los trabajadores agrícolas expresaron su total acuerdo en desarrollar este tipo de cultivo lo antes posible y distribuirlo a un mayor número de áreas, ya que las enfermedades hacen que bajen los rendimientos de sus cosechas y les obliga a usar una gran cantidad de fungicidas que afecta al ambiente y a las personas. Este grupo no tenía ningún conocimiento sobre la tecnología de la transgénesis vegetal.

El impacto social en los agricultores por la introducción de plantas transgénicas tiene el mismo alcance que si se trata de nuevas variedades obtenidas por los procedimientos tradicionales, aunque la diferencia estriba en los gastos que se derivan de los análisis necesarios para la evaluación de riesgos en las transgénicas, que son elevados (Lusty y Smale, 2002). Clark y Dickson (2003) plantean que en la situación que se encuentra la agricultura mundial es necesario desarrollar a la par una ciencia sostenible, y aplicarla. Sin embargo, no se debe descartar una opción tecnológica más moderna para resolver problemas a más corto plazo que ayuden a lograr los objetivos planteados con el mínimo de riesgos, lo cual es importante que conozca el sector rural.

Es indispensable la participación de los científicos en la comunicación del desarrollo de las nuevas tecnologías para contribuir a un adecuado conocimiento sobre el tema. Como expresara Federoff (2000), la mala información del público no es responsabilidad de los trabajadores de la ciencia.

De igual forma, Handelsman (2003) plantea que, el desarrollar aptitudes para explicar la ciencia al público, debe ser parte del plan de estudios superiores.

El contacto directo con la población complementa en una gran medida aquella información que es ofrecida a través de los medios de divulgación televisiva, radial y la prensa. El conferencista debe ser especialista en la materia y estar actualizado en los temas a impartir, con experiencia práctica en la investigación para poder dar las explicaciones correctas, responder a las preguntas y conducir el debate de una manera imparcial.

Los materiales preparados en *Power point* están a la disposición de aquellos que trabajen en el campo de la bioseguridad con plantas genéticamente modificadas, comunicadores científicos y divulgadores de la ciencia en general, enviando un mensaje a la dirección del correo electrónico del autor.

CONCLUSIONES

Fue posible conocer por medio de una encuesta, el nivel de conocimientos que la población en estudio conocía sobre el tema. Ello es muy importante ya que para comunicar los riesgos en biotecnología es preciso tener en cuenta el conocimiento que, sobre el tema, posee la población en los diferentes entornos. Para esto, es necesario hacer encuestas sencillas que permitan partir de una base común para confeccionar los medios de divulgación. Debe utilizarse un lenguaje sencillo que carezca de formas sugestivas, las cuales pueden distorsionar el mensaje que se está transmitiendo. De esta manera la comprensión de temas científicos puede ser asequible al público en general.

REFERENCIAS

- Adams, J, Thompson M (2002) Taking account of societal concerns about risk. Framing the problem. Research report 035. Health and Safety Executive. London
- Anderson, JC, Cheryl JW y Lesch WC (2006) Perceptions of genetically modified and organic foods and processes. *AgBioForum* 9(3): 180-194
- Andow, DA (2003) Negative and positive data, statistical power, and confidence intervals. *Environ. Biosafety Res.* 2: 75-80
- Chimiri, N, Tudor KW, Spandling AD (2006) An analysis of McLearn county, Illinois farmers' perception of genetically modified crops. *AgBioForum*, 9(3): 152-165
- Clark, WC, Dickson NM (2003) Sustainability science: the emerging research program. En línea: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.12313331002003/PNAS. Consulta 2 de septiembre de 2006.
- Clarke, R, Lamb R y Ward DR (2002) Environment outlook 3. Past, present and future perspectives. UNEP. Earthscan Pub. Ltd., London
- Dawson, V (2007) An exploration of high school (12-17 year old) students' understanding of, and attitudes towards biotechnology processes. *Res. Sci. Educ.* 37: 59-73
- Devos, Y, Reheul D, De Waele D, Van Speybroeck L (2006) The interplay between societal concerns and the regulatory frame on GM crops in the European Union. *Environ. Biosafety Res.* 5: 1-23
- Federoff, NV (2000) What is the future of GMOs? 25th Anniversary AAAS Colloquium on Science and Technology Policy, April 11-13, Washington D.C.
- Food Biotechnology (2006) A study of U.S. consumer attitudinal trends 2006 report. Food Biotechnology Consumer Research International Food Information Council. USA.
- Food, A Communications Guide to Improving Understanding (2000) En línea: <http://www.isaaa.org>. Consulta 2 de septiembre de 2006.
- Gaskell, G, Allansdottir A, Allum N, Corchero C, Fischler C, Hampel J, Jackson J, Kronberger N, Mejlgaard N, Revuelta G, Schreiner C, Stares S, Torgersen H, Wagner W (2006) Europeans and biotechnology in 2005: Patterns and trends. Eurobarometer 64.3. En línea: http://www.ec.europa.eu/research/press/2006/pdf/pr1906_eb_64_3_final_report-may2006_en.pdf. Consulta 3 de marzo de 2007.
- Handelsman, J (2003) Teaching scientist to teach. *HHMI Bulletin*, Vol 16, No. 2, p. 31, June. Maryland, USA
- Ho, M-W (2002) Golden rice-An exercise in how not to do science. *TWN Biotechnology & Biosafety Series 6*, Third World Network, Penang.
- Kondrák, M, van der Meer IM, Bánfalvi Z (2007) Generation of markers free transgenic plants. ISB Report, 2, pp: 10-11. April, Virginia Tech, Blacksburg, VA, USA
- La Rosa, J, Lorenzo M, Vilaragut JJ, Pastor L, Rodríguez O, Campos T, García L y Verdera J (2006) Organismos vivos modificados. Guía para la evaluación y gestión de riesgos. Centro Nacional de Seguridad Biológica. La Habana
- Lövei, GL (2001) Ecological risks and benefits of transgenic plants. *New Zealand Plant Protection* 54: 93-100
- Lusty, C, Smale M (2002) Assessing the social and economic impact of improved banana varieties in east Africa. Proceedings of an Interdisciplinary Research Design Workshop. INIBAP-IFPRI. November 7-11. Uganda. INIBAP. Montpellier
- Reichman, JR, Watrud LS (2007) Identification of escaped transgenic creeping bentgrass in Oregon. ISB Report, 2, pp.1-4, April, Virginia Tech, Blacksburg, VA, USA
- Singh, OV, Ghai S, Paul D, Jain RK (2006) Genetically modified crops: success, safety assessment and public concern. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 71: 598-607
- Traynor, PL, Adonis M, Gil L (2007) Strategic approaches to informing the public about biotechnology in Latin America. *Electronic Journal of Biotechnology* 10(2): 169-177
- Trigo, EJ, Cap EJ (2003) The impact of the introduction of transgenic crops in Argentinean agriculture. *AgBioForum* 6(3): 87-94
- Vain, P (2005) Plant transgenic science knowledge. *Nature Biotechnology* 23(11): 1348-1349
- Weekes, R, Allnut T, Boffey C, Morgan S, Bilton M, Daniels R, Henry C (2007) A study of crop-to-crop gene flow using farm scale sites of fodder maize (*Zea mays* L.) in the UK. *Transgenic Res.* 16: 203-211