

¿Revolución de los genes o revolución ecológica?

Gurdev Khush

International Rice Research Institute, Division of Plant Breeding, Genetics and Biotechnology,
PO Box 933, Manila, Filipinas. E-mail: g.khush@cgnet.com

Biotecnología Aplicada 1999;16(Número especial):E62-E63

En la actualidad, los problemas relacionados con la producción de alimentos, la población y el deterioro del medio ambiente son tópicos de discusión en numerosos foros. Estos problemas están interrelacionados. El mundo debe producir más alimentos para la siempre creciente población mundial. Este hecho ejercerá presión para abrir más tierras que previamente no han sido utilizadas para la producción, como es el caso de las laderas de las montañas, y la destrucción de los bosques y tierras pantanosas cerca de las costas, lo que tendrá resultados desastrosos para el medio ambiente.

El mayor incremento de la producción de alimentos ocurrió en 1970 y 1980, como resultado de una revolución ecológica que salvó millones de hectáreas de tierras vírgenes de ser abiertas para la producción de alimentos. Entre 1966 y 1990, la población aumentó a una velocidad de 2,2% por año, pero la producción de los alimentos aumentó a una velocidad de 2,8%. Sin embargo, esta tendencia no continúa. Entre 1990 y 1997, la población aumentó a una velocidad de 1,7% por año, mientras que el correspondiente aumento de la producción de alimentos fue 1,2%. Si se confirma esta tendencia, en el próximo siglo ocurrirán serias limitaciones en la producción de alimentos. La actual población mundial de seis mil millones de habitantes, probablemente llegará a los ocho mil millones en el año 2025. Los crecientes estándares de vida harán más presión en la producción de granos.

A medida que aumentan los ingresos de las personas, éstas consumen más productos de origen animal, como carne, leche y huevos. Estos productos requieren de un mayor nivel de consumo de granos para la alimentación. De esta forma, los requerimientos de estos granos deben elevarse en casi 50% para el año 2025. No hay tierras adicionales para la producción de alimentos. Diariamente, se tiene en cuenta que el agua está siendo desviada de la agricultura hacia propósitos domésticos e industriales, que los trabajos se están desplazando de la agricultura hacia la industria, y el mal uso y abuso de las sustancias químicas en la agricultura. Algunas de las mejores tierras dedicadas a la producción agrícola están siendo excluidas a causa de la urbanización y la industrialización. De esta forma, se deberá producir alimentos adicionales con menos tierras, con menos agua, con menos trabajadores, y con reducción del uso de sustancias químicas.

Para enfrentar este reto, es necesario obtener variedades cultivables de mayor potencial de producción, con resistencia a enfermedades e insectos y con tolerancia a condiciones de estrés, como la sequía, la salinidad y las temperaturas desfavorables. Los logros recientes más importantes de la biotecnología han provisto de herramientas que, cuando se usan en unión

de enfoques de mejoramiento de plantas de rápida aplicación, pudieran ayudar a enfrentar los desafíos del incremento de la producción de alimentos para el próximo siglo. A través de la ingeniería genética, se pueden cumplir los objetivos de mejoramiento que no se pueden alcanzar con el empleo de los métodos convencionales. Los genes pueden ser introducidos en especies cultivables, para desarrollar una función útil proveniente de plantas no relacionadas, animales e incluso bacterias.

Sin embargo, particularmente en Europa, los efectos de los organismos genéticamente modificables sobre el medio ambiente están siendo debatidos, en lo que concierne a la bioseguridad. En el Reino Unido, donde la enfermedad de las "vacas locas" tuvo un gran impacto en la actitud de las personas con relación a la seguridad de los alimentos, los periódicos han criticado los logros fundamentales de la biotecnología y han revivido los temores hacia los "alimentos Frankenstein". Este tipo de actitud retarda el progreso. Europa puede prohibir el cultivo y el consumo de alimentos genéticamente modificados porque existen suficientes alimentos para enfrentar la demanda de los consumidores. Pero, ¿qué hay en relación con las poblaciones explotadas de los países en vías de desarrollo? Si estos países no pueden alimentarse a sí mismos, habrá críticas de una magnitud nunca vistas con anterioridad. La inseguridad de los alimentos conlleva el aumento de los precios, disturbios sociales por los alimentos e inestabilidad política, como ocurrió recientemente en Indonesia. El encarecimiento doble de los precios de los alimentos llevó a disturbios y piratería en gran escala en Yakarta y otras ciudades. Mil doscientas personas murieron en un día. En una economía mundial integrada, la inseguridad alimentaria y la inestabilidad política en una región, tiene repercusiones en el resto del mundo. En el siglo XXI, las deficiencias de alimentos en lugares superpoblados del mundo pueden llevar a graves disturbios sociales, económicos y políticos, y convertir así a la inseguridad alimentaria como la causa aislada más amenazadora que pondrá en peligro la paz y la seguridad internacional. Los disturbios en los países en vías de desarrollo afectarán al mundo industrializado, al producir una reducción en el mercado, en la generación de beneficios o ganancias, un extenso desempleo y estabilidad de la bolsa de valores. Además, una ola de refugiados provenientes de los países pobres invadirán las estructuras sociales y políticas de todos los lugares.

La biotecnología es una de las herramientas del futuro que tenemos a nuestra disposición en la actualidad. Retardar la aceptación de la biotecnología es un lujo que nuestro mundo hambriento no puede afrontar. Sin embargo, es importante evaluar desapasionada-

Ponencia presentada en la Conferencia *Biotechnology in Public: DNA and the Quality of Life*, auspiciada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Viena, 2-4 de diciembre de 1998.

damente lo relacionado con la biotecnología. Las siguientes inquietudes se escuchan con frecuencia:

- Transferencia de transgenes de plantas modificadas genéticamente a especies silvestres y de bajo rendimiento, y desarrollar así una planta de mayor rendimiento. Estos temores están muy exagerados. Durante este siglo, muchos genes han sido introducidos, para lograr resistencia a enfermedades e insectos, en variedades de cultivo provenientes de especies silvestres. No se conoce un sólo ejemplo en el que los genes hayan escapado de poblaciones de bajo rendimiento para producir plantas de mayor rendimiento. En la actualidad, para vencer los hechos relacionados con la resistencia a los herbicidas de las plantas de bajo rendimiento, se han desarrollado, a través del polen, tecnologías para detener el movimiento transgénico. En vez de introducir el transgén en el núcleo, se introduce en el cloroplasto, lo que hace que esta condición no se herede a través del polen.
- Hay grandes inquietudes en lo que concierne a la seguridad de los alimentos transgénicos, debido a la presencia de marcadores seleccionados, como los relacionados con la resistencia a los antibióticos, que pueden incrementar la resistencia en las poblaciones microbianas de importancia clínica. En la actualidad, se están desarrollando marcadores seleccionados que son completamente benignos, como es el caso de la manosa-6-fosfato-isomerasa.
- Los efectos adversos en el medio ambiente y la biodiversidad. En este caso, la inquietud es que el transgén puede escapar hacia las especies silvestres, y estas especies silvestres pueden convertirse en más competitivas y, por lo tanto, afectar la biodiversidad al reemplazar la flora nativa. Sin embargo, no se ha entendido claramente que las especies silvestres son muy competitivas para comenzar

con ellas. Ésta es la causa por la que han sobrevivido en su hábitat natural. La mayor amenaza para la biodiversidad sería poner en uso más tierras vírgenes y destruir los bosques para la producción de alimentos. Así, los cultivos transgénicos, por su contribución al aumento de la producción de alimentos en buenas tierras, pueden contribuir indirectamente a la conservación de la biodiversidad. Además, los cultivos transgénicos pueden contribuir a sustentar el medio ambiente, al reducir significativamente el uso de sustancias agroquímicas.

- Finalmente, existen algunas percepciones absurdas. Por ejemplo, que el uso de alimentos transgénicos con un gen humano pudiera llevar al canibalismo. Es necesario mostrar cuán diminuto es un gen en un organismo. Si se toman dieciocho directorios telefónicos de mil páginas cada uno, con veinticuatro mil letras en cada página, habrá cuatrocientos cuarenta millones de letras equivalentes al código genético del arroz, que tiene cerca de treinta mil genes. Un gen es equivalente a cerca de una quinta parte o a una décima parte de una página. Esto señala la medida del pequeño material extraño que es introducido en una planta transgénica.

Cualquier innovación tecnológica en la sociedad parece generar inquietudes y quizás resultará en costos asociados a ella. Es necesario evaluar los beneficios y adoptar medidas de sentido común para esto. Cada año, los accidentes automovilísticos causan la muerte a cincuenta mil personas en los Estados Unidos. Sin embargo, nadie quiere regresar a la época de los carros de caballos. Pero, cuando se tengan evidencias claras *a priori* de que la tecnología ofrecerá una solución a ciertos problemas, debería ser acogida de forma selectiva. Influir en la opinión pública de forma positiva es el más grande desafío y la mayor responsabilidad.