



## ALIMENTOS TRANSGÉNICOS Mitos y realidades

Después de 10 años desde su introducción en el mercado, la mayoría de la población consume alimentos derivados de cultivos transgénicos (comúnmente llamados “alimentos transgénicos”) aunque conoce poco acerca de esta tecnología y su seguridad para la salud.

Estos cultivos, si bien se limitan a muy pocos casos, han sido los más estudiados en toda la historia de la agricultura moderna. La información disponible sobre el tema es muy extensa y esto dificulta la consulta por parte de los profesionales de la nutrición y de la alimentación en general, así como de toda persona interesada.

Para contribuir a ordenar y sintetizar la evidencia reunida a la fecha sobre lo investigado en este campo, de un modo exhaustivo y objetivo, un grupo multidisciplinario coordinado por el Grupo de Trabajo de Alimentos de la S.A.N. preparó este informe especial. Participaron expertos en esta tecnología que se desempeñan en diferentes ámbitos, entre profesionales de la salud, organismos oficiales e industria.

Se puso especial énfasis en los aspectos que más interesan a la sociedad, tales como la forma en que se evalúan los alimentos transgénicos para determinar su inocuidad y la situación respecto de su identificación y rotulación, donde aún no se ha alcanzado consenso internacional.

Esta publicación será de interés para diversos profesionales, tales como médicos, nutricionistas, ingenieros y tecnólogos de alimentos, bioquímicos, etc., y, por su lenguaje accesible, también para toda persona interesada en actualizar y profundizar sus conocimientos sobre este tema.

## CONTENIDOS

### **Capítulo 1: Introducción: La biotecnología**

Breve repaso de la biotecnología tradicional y la biotecnología moderna, incluyendo sus principales aplicaciones, como los biofármacos y las enzimas e insumos para la industria alimenticia, entre otras.

### **Capítulo 2: Los cultivos transgénicos**

La biotecnología como herramienta del mejoramiento vegetal. Objetivos de la modificación genética de plantas y modos de obtención de cultivos transgénicos. Panorama de los cultivos transgénicos en Argentina y en el mundo. Otros cultivos en desarrollo.

### **Capítulo 3: Bioseguridad de los cultivos transgénicos y sus derivados**

Criterios científicos aplicados para determinar la bioseguridad de los organismos genéticamente modificados con foco en la inocuidad y aptitud nutricional de los alimentos derivados. El enfoque comparativo. Criterios de estimación del impacto ambiental. Proceso de evaluación y aprobación de los cultivos que se siembran y consumen en Argentina. El caso de la soja.

### **Capítulo 4. El CODEX Alimentarius y los alimentos derivados de los cultivos transgénicos**

Discusión de los conceptos técnicos y políticos usados internacionalmente sobre biotecnología. Grupos de Trabajo del Codex y resultado de sus actividades.

### **Capítulo 5. Etiquetado de alimentos derivados de cultivos transgénicos**

Consideraciones generales sobre el rotulado. El caso de los OGM. Polémica sobre los criterios que deben emplearse. Recomendaciones del Codex y sus comités. Perspectiva nacional.

### **Capítulo 6: Los alimentos transgénicos y la percepción de los consumidores – panorama actual**

Resultados de encuestas de opinión en diferentes países. Preocupaciones y percepción de los consumidores en cuanto a los riesgos de los alimentos en general y a la biotecnología aplicada a alimentos en particular.

### **Conclusiones**

**Anexo 1:** Respuestas a las preguntas más frecuentes

**Anexo 2:** Glosario de términos específicos

# AUTORES

## **Edgardo Ridner**

Médico especialista universitario en Nutrición. Médico del servicio de Nutrición del Hospital Sirio Libanés. Coordinador del Grupo de Trabajo " Alimentos " de la Sociedad Argentina de Nutrición.

## **María Cristina Gamberale**

Médica especialista universitaria en Nutrición. Médica del servicio de Nutrición del Hospital Italiano. Actual Secretaria de la Comisión Directiva de la Sociedad Argentina de Nutrición. Secretaria del Grupo de Trabajo " Alimentos " de la Sociedad Argentina de Nutrición.

## **Moisés Burachik**

Doctor en Ciencias Químicas de la Universidad de Buenos Aires. Coordinador general de la Oficina de Biotecnología de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación.

## **Martín Lema**

Licenciado en Biotecnología de la Universidad de Quilmes. Coordinador Técnico de Análisis y Formulación de Políticas, Oficina de Biotecnología, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación.

## **Clara Rubinstein**

Dra. en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires. Coordinadora de Asuntos Científicos de Monsanto para América Latina y del Área de Biotecnología de ILSI Argentina. Miembro del Comité Asesor para Inocuidad de OGMs de SENASA, en representación de la Asociación Semilleros Argentinos (ASA).

## **Gabriela Levitus**

Dra. en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires. Directora Ejecutiva del Consejo Argentino para la información y el Desarrollo de la Biotecnología (ArgenBio)

# ÍNDICE

## **Prólogo**

## **Prefacio**

## **Capítulo 1: Introducción: la biotecnología**

### 1.1 La biotecnología tradicional

### 1.2 La biotecnología moderna

#### 1.2.1 Los biofármacos

#### 1.2.2 Enzimas e insumos para la industria alimenticia

#### 1.2.3 Los animales transgénicos

### Síntesis

### Fuentes y lecturas recomendadas

## **Capítulo 2: Los cultivos transgénicos**

### 2.1 La biotecnología y el mejoramiento vegetal

### 2.2 Objetivos de la modificación genética de plantas

### 2.3 Obtención de un cultivo transgénico

### 2.4 Cultivos transgénicos en Argentina y en el mundo

#### 2.4.1 Los cultivos tolerantes a glifosato

#### 2.4.2 Cultivos resistentes a insectos o Bt

### 2.5 Cultivos transgénicos en desarrollo

#### 2.5.1 Cultivos con mejoras agronómicas

#### 2.5.2 Cultivos con mejoras en la calidad

#### 2.5.3 Las plantas como biorreactores o fábricas de moléculas

### Síntesis

### Fuentes y lecturas recomendadas

## **Capítulo 3: Bioseguridad de los cultivos transgénicos y sus derivados**

### 3.1 El Contexto – El origen de nuestros alimentos, modificaciones genéticas y efectos no intencionales

### 3.2 Bioseguridad y OGM

#### 3.2.1 Criterios científicos aplicados - El enfoque comparativo

### 3.3 Impacto Ambiental

### 3.4 Inocuidad y Aptitud nutricional de los alimentos derivados de OGM

### 3.5 Evaluación de seguridad y proceso de aprobación en Argentina, cultivos disponibles en Argentina y su seguridad. El caso de la soja transgénica.

## **Capítulo 4. El CODEX Alimentarius y los alimentos derivados de los cultivos**

## **transgénicos**

4.1 El concepto técnico-político de biotecnología

4.2 Grupo de Acción sobre Alimentos Obtenidos por Medios Biotecnológicos Síntesis Fuentes y lecturas recomendadas

### **Capítulo 5. Etiquetado de alimentos derivados de cultivos transgénicos**

5.1 Factores a tener en cuenta - La ética del rotulado

5.2 El Caso de los OGM

5.2.1 ¿Por proceso o por producto?

5.3 CODEX y etiquetado de alimentos derivados de OGM

5.3.1 Comité sobre Etiquetado de los Alimentos

5.3.2 Comité sobre Métodos de Análisis y Toma de Muestras

5.4 Conclusiones y perspectiva nacional - Síntesis

Fuentes y lecturas recomendadas

### **Capítulo 6: Los alimentos transgénicos y la percepción de los consumidores – panorama actual**

Fuentes y lecturas recomendadas

#### **Conclusiones**

**Anexo 1:** Glosario de términos específicos

**Anexo 2:** Respuestas a las preguntas más frecuentes

Síntesis

Fuentes y lecturas recomendadas

## **COMITÉ EDITORIAL**

Juan Carlos Lopez Musi - Silvio Schraier

La **Sociedad Argentina de Nutrición (SAN)** es una asociación civil sin fines de lucro, con 67 años de trayectoria, que congrega a profesionales del área de la nutrición, con el objeto de mantener, promover, y difundir el conocimiento científico de temas relacionados con la especialidad, con el propósito de: desarrollar y difundir la ciencia de la nutrición para una mejor alimentación y calidad de vida de la población, fomentar el espíritu de unión entre los profesionales del área, capacitar a los profesionales de otras disciplinas en temas relacionados con la nutrición, crear y fomentar vínculos con entidades análogas y otras sociedades científicas afines, mantener el prestigio de la especialidad y velar por la defensa de sus intereses e intervenir en la capacitación y actualización continua de los profesionales relacionados con la nutrición.

Sociedad Argentina de Nutrición: Viamonte 2146, 5° B, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, [www.sanutricion.org.ar](http://www.sanutricion.org.ar), [secretaria@sanutricion.org.ar](mailto:secretaria@sanutricion.org.ar)

El **International Life Sciences Institute (ILSI)** [Instituto Internacional de Ciencias de la Vida] es una fundación con presencia mundial, sin fines de lucro, creada en 1978 con el objeto de promover la comprensión de temas científicos en materia de nutrición, inocuidad de los alimentos, toxicología, evaluación del riesgo y seguridad ambiental. ILSI reúne a científicos provenientes del ámbito académico, el gobierno, la industria y el sector público a fin de resolver los problemas que tienen grandes implicancias para el bienestar del público en general ILSI recibe apoyo financiero de la industria, del gobierno y de las fundaciones. ILSI Argentina ha cumplido 16 años trabajando en el país con la misma misión y objetivos.

ILSI Argentina: Av. Santa Fe 1145, 4° Piso, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, [www.ilsi.org.ar](http://www.ilsi.org.ar), [info@ilsi.org.ar](mailto:info@ilsi.org.ar)

El **Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología (ArgenBio)** es una institución sin fines de lucro, creada con la misión de divulgar información sobre biotecnología, contribuyendo a su comprensión a través de la educación y estimulando su desarrollo.

ArgenBio: Reconquista 661, 1° B, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, [www.argenbio.org](http://www.argenbio.org), [info@argenbio.org](mailto:info@argenbio.org)

## **PRÓLOGO**

Es un honor para mí, como Presidente de la Sociedad Argentina de Nutrición (SAN), poder escribir el prólogo de este libro que, entiendo con absoluta honestidad, viene a ocupar un lugar fundamental en la literatura científica en idioma castellano.

Hace más de 10 años que encontramos alimentos transgénicos en el mercado, y continúan las dudas acerca de los beneficios nutricionales y de la seguridad para la salud, y esto se da no sólo en el público en general sino también entre los profesionales que de una u otra manera tienen relación con la salud y la nutrición.

Lo antedicho motivó a la Sociedad Argentina de Nutrición en general y a su Grupo de Trabajo "Alimentos" en particular, a emprender esta tarea ciclópea de reunir, ordenar y evaluar objetivamente la literatura más actualizada y rigurosa sobre el tema y convocar a un grupo multidisciplinario de prestigiosos profesionales, con expertos en biotecnología moderna, médicos especialistas en nutrición, integrantes de organismos oficiales, de organizaciones no gubernamentales y de la industria.

A lo largo del libro, nos encontraremos con seis capítulos, donde se definen la biotecnología tradicional y moderna, se detallan los cultivos transgénicos, se incursiona en la bioseguridad de estos cultivos y sus derivados, tanto desde su aptitud nutricional, como de su inocuidad y su impacto ambiental. Luego, los autores se introducen en el CODEX Alimentarius y en la discusión de los conceptos técnicos y políticos usados internacionalmente sobre biotecnología.

Posteriormente se ocupan del tema del rotulado sobre los "organismos genéticamente modificados" para, después desarrollar el tema de los alimentos transgénicos y su percepción por parte de los consumidores.

Cierran este libro con las conclusiones, y dos anexos: uno sobre respuestas a las preguntas más frecuentes y otro con un glosario detallado.

Felicito cálidamente a los autores que han invertido largas horas de trabajo en la elaboración de esta obra que, espero permita a los lectores interesados esclarecer sus dudas acerca de uno de los temas más investigados en los últimos años, y, sin embargo, del que menos conocimiento tiene el público y, más opiniones opuestas genera, muchas de las cuáles no son científicamente consistentes.

Finalmente, me permito un párrafo especial para compartir con los lectores un hecho que me enorgullece: este es el primer libro de la Editorial de la Fundación Argentina de Nutrición, nacida a partir de la SAN.

Dr. Silvio D. Schraier

**Presidente Sociedad Argentina de Nutrición  
2006-2008**

## Alimentos Transgénicos

# PREFACIO

En su compleja interacción con el ambiente, el hombre siempre ha tratado de manipular los minerales, los microorganismos, los vegetales y los animales en su provecho. No deja de ser sorprendente que haya utilizado técnicas empíricas antes de saber por qué se producían los fenómenos que observaba. La fermentación de frutas y cereales es un ejemplo muy temprano de utilización de microorganismos para producir alimentos mucho antes de aceptar la mera existencia de seres microscópicos.

Tal vez antes de descubrir estos caminos, el hombre ya había introducido la pieza básica del mecanismo de manipulación genética: la selección. De un modo azaroso y mucho antes de tener idea de la existencia de los genes, el ser humano primitivo llegó a crear especies (valga esto como tributo a nuestro fiel amigo el perro y también al maíz) y alterar otras, haciéndolas menos competitivas (domesticándolas), seleccionando características que no las favorecerían en ambientes naturales sin la ayuda de la mano del hombre, tal como frutas sin semillas o los trigos enanos de la llamada "Revolución Verde" y que le valieron el Premio Nóbel de la Paz a su creador, el Dr. Norman Borlaug, en 1970.

Las técnicas más modernas desarrolladas durante el siglo XX, con fundamento en los estudios de Gregor Mendel - el monje matemático que descubrió el modo en el que los factores hereditarios se comportaban- y muchos otros investigadores, dieron lugar a especies de plantas y animales mejoradas, que lograron insospechados rendimientos. Ejemplares incapaces de existir y de sobrevivir sin el hombre, vacas y gallinas que producen al año más leche o más huevos que su propio peso, vegetales de tamaños sorprendentes, y mucho más.

Pero el inicio de lo que se conoce como Biotecnología Moderna, entendida como aquella que utiliza la ingeniería genética, constituye otro gran salto en la posibilidad de mejoramiento de las especies para la obtención de alimentos, fibras, medicamentos y más recientemente, biocombustibles. En efecto, la posibilidad de introducir en el genoma de un vegetal o animal secuencias que expresen rasgos deseables abrió un espectro inagotable de desarrollos.

Plantas con mayor valor nutritivo, resistentes a plagas o tolerantes a herbicidas, son solamente algunos ejemplos del uso de la tecnología transgénica, que no se limita al campo de los alimentos sino que ha encontrado múltiples terrenos de aplicación incluyendo microorganismos, vegetales y animales para investigación y para producción de sustancias, especialmente fármacos.

Tal vez sería hoy tan impensable un mundo que no usara la tecnología transgénica como un mundo sin computadoras.

Toda tecnología nueva genera preocupaciones que, especialmente en el área de la seguridad, deben ser cuidadosamente resueltas. Sobre los alimentos derivados de los cultivos genéticamente modificados se ha debatido mucho y existe mucha literatura incluyendo estudios indiscutiblemente serios, investigaciones probablemente igualmente serias pese a ser financiadas por empresas o gobiernos con intereses específicos, y también opiniones de todo tipo, incluso algunas más sustentadas en las emociones que en la ciencia.

El objetivo de este trabajo es poner al día lo investigado tras más de 10 años de alimentos transgénicos en el mercado, tanto desde el punto de vista de los beneficios logrados como de la seguridad para la salud, desde una óptica objetiva, científica y desapasionada para que la comunidad en general elabore sus propios juicios sobre bases ciertas y creíbles.

**Los autores**