



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ACATLÁN**

***“DEL LABORATORIO A TU BOCA.  
LA VERSIÓN DE LOS CIENTÍFICOS MEXICANOS SOBRE LOS ALIMENTOS  
TRANSGÉNICOS. REPORTAJE”***

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**LICENCIADA EN COMUNICACIÓN**

**PRESENTA**

**MARY LUCÍA TORRES GUERRERO**

**ASESOR: Mtro. DANIEL MENDOZA ESTRADA**

**MAYO DE 2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

La elaboración de este reportaje ha significado un triunfo para mí, escoger un tema de ciencia no ha sido sencillo pero sí un reto en el que la dedicación ha dado como resultado esta investigación periodística que espero interese y de gusto al lector. No obstante ser un logro personal, este fue posible gracias a la participación y apoyo de diversas personas.

Me gustaría comenzar haciendo mención de los diversos científicos y profesionales en el área que me abrieron las puertas y estuvieron en total disposición para cooperar con este trabajo, nunca tuve algún tipo de obstrucción o negación, y eso facilitó en gran parte la recopilación de la información que aquí se leerá.

Por eso le doy gracias al Doctor Germán Gutiérrez, mi primer contacto con el tema de los transgénicos y guía para continuar con mis entrevistas, también agradezco al maestro Víctor Montero y a la doctora Beatriz Xoconostle del CINVESTAV del IPN; a la maestra Areli Carreón de Greenpeace y a la nutrióloga Estibaliz Alonso de la UAM; también a los doctores Agustín Munguía y Amanda Gálvez de la UNAM; a la doctora Ernestina Valadez de la Universidad de Chapingo; de la CONABIO a la doctora Francisca Acevedo y a la maestra Alejandra Barrios; así como a los voceros de AgroBio México el doctor José Luis Solleiro, la doctora Paulina Balbás y en especial a la maestra Ana Laura González por su entusiasmo.

Extiendo también un agradecimiento especial al profesor Daniel Mendoza Estrada, asesor de este reportaje y trabajo de titulación, por su eterna paciencia y apoyo.

También agradezco a quienes me acompañaron durante mis años de estudio para llegar hasta este punto, mis compañeros de la universidad y en especial a los que siempre creyeron en mí y son mis amigos, por eso gracias a Tere, Adriana, Julieta, Néstor, Adrián, Maciel y Aldo.

Quiero agradecer especialmente a mi prima Angie pues sin ella este trabajo no habría encontrado su rumbo y por ser quien logró que me interesara en el tema de los alimentos

transgénicos. También agradezco a mi primo Ángel y a Lorena por su guía durante mi búsqueda de fuentes de información para este trabajo. Y aprovecho para dedicar este reportaje al resto de mis primos, tíos y abuelos que han servido como ejemplo mío y a los que he de inspirar para continuar en la realización de sus metas y sueños. A todos y cada uno de ellos les digo que los quiero y que sigan adelante.

Una mención más y muy significativa es la de quien además de mi compañero de aula ha sido mi mejor amigo y confidente, por eso le doy las gracias a Toño González por su cooperación y aporte a este trabajo, por su compañía en el viaje más largo que realice para conseguir una de las entrevistas que aquí se presentan y cuyas sugerencias e ideas también me ayudaron. Es a él a quien también le dedico este trabajo pues es una verdadera forma de agradecerle su apoyo y motivación en todo momento y de decirle lo mucho que lo amo. Gracias también a la Sra. Esperanza, al Sr. Nicolás y a César por su apoyo.

Ha llegado el momento de agradecer a mi familia quienes se involucraron de principio a fin en la elaboración de este reportaje. Gracias a mi hermana Liliana, a mi hermano Sergio y a mi Mamá por acompañarme, cada uno y en su momento, a algunas de mis diversas entrevistas; gracias a mi Papá por presionarme para que iniciara y concluyera con este proyecto tan importante para mí. A todos ustedes les dedico este logro, pues ya lo veníamos conquistando juntos desde hace años atrás, saben que los amo y están en mis corazones.

Finalmente, me gustaría agradecer especialmente a mi Mamá por ser mi ejemplo a seguir en la vida y por ser una mujer que nunca se da por vencida. Te Amo.

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>I</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>PRIMERA PARTE. LA TEORÍA. EL PERIODISMO ESPECIALIZADO Y EL REPORTAJE</b>	
<b>1. El periodismo especializado en la divulgación científica y tecnológica.....</b>	<b>11</b>
1.1 Qué es el periodismo especializado.....	11
1.2 Los tipos de periodismo especializado.....	16
1.3 El periodismo científico.....	21
1.4 El periodismo científico y el reportaje.....	29
<b>SEGUNDA PARTE. LA PRÁCTICA. DEL LABORATORIO A TU BOCA. LA VERSIÓN DE LOS CIENTÍFICOS MEXICANOS SOBRE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS. REPORTAJE</b>	
<b>2. Eligiendo el menú para la comida de hoy. ¿Alimento trans... qué?.....</b>	<b>33</b>
2.1 Un transgénico es un organismo genéticamente modificado.....	33
2.2 Producto de la Biotecnología y la Ingeniería Genética. Elaboración de los transgénicos..	38
2.3 Tipos de transgénicos.....	46
2.4 El alimento transgénico.....	50
<b>3. ¿Para qué modificar genéticamente un alimento?.....</b>	<b>54</b>
3.1 El caso de la agroindustria y el debate ambientalista.....	54
3.2 ¿Conflicto de Intereses? Negocio vs. Bien social.....	64
3.3 Pensando a futuro. Transgénicos para la nutrición y la alimentación.....	70
<b>4. De la boca al estómago ¿y luego? Aclarando mitos sobre los transgénicos.....</b>	<b>75</b>
4.1 Proceso de digestión en el organismo humano.....	75
4.2 El miedo a comer. De la desinformación a la bioinseguridad.....	83
<b>5. Transgénicos en la mesa ¿De quién es la decisión?.....</b>	<b>91</b>
5.1 El Consumidor y el poder de elección.....	91
5.2 Situación legal de los transgénicos en México.....	106
5.3 Elementos para la Bioseguridad en el caso de los Organismo Genéticamente Modificados.....	114
<b>6. Un acercamiento a la tecnología en los alimentos.....</b>	<b>123</b>
6.1 La <i>Gen-ética</i> y su aplicación en el caso de los Alimentos Genéticamente Modificados.....	123
6.2 Consideraciones finales acerca del mejoramiento genético de alimentos en México.....	130
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>138</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>155</b>
<b>FUENTES DE CONSULTA.....</b>	<b>160</b>

## INTRODUCCIÓN

“Del laboratorio a tu boca. La versión de los científicos mexicanos sobre los alimentos transgénicos” es el título del reportaje que se presenta a continuación y que tiene como objetivo analizar la situación de los alimentos transgénicos desde la perspectiva de los científicos del país para redactarlo siguiendo las estructuras, redacción y estilo del reportaje.

La razón por la cual se ha desarrollado dicho tema se debe al mismo auge que tienen este tipo de alimentos hoy en día, los mitos y rumores que circulan a su alrededor y la ausencia de un discurso mediador propiciado por quienes son los responsables directos de que estos productos sean posibles: el sector científico. Y al mismo tiempo plantea las carencias de nuestra cultura alimenticia.

Es por ello que este tema representa también una gran oportunidad para que sea explorado por el elemento periodístico cuya finalidad es proveer respuestas ante hechos de actualidad e interés social y con este motivo se ha elegido al reportaje como la herramienta periodística que se encargará de brindar la información sobre los transgénicos desde la perspectiva ya descrita con anterioridad.

¿Quién no ha experimentado el enorme placer que causa el comer? sin embargo, y por muy placentero que nos resulte el saborear algunos platillos, más allá de la satisfacción, prevalece una necesidad que incluso no es exclusiva de los humanos sino de todo ser vivo, la ‘alimentación’.

Ahora bien, al hablar de alimentos transgénicos, se debe comenzar desde el planteamiento de nuestros hábitos alimenticios. La alimentación puede ser sinónimo de salud, sólo si se lleva de una forma balanceada e integral puesto que la forma en cómo nos alimentamos define en gran medida el estilo de vida que llevamos.

Efectivamente, comer es tan indispensable como cotidiano, por lo que a veces dejamos de ponerle la debida atención al verdadero motivo para la elección de todo lo que nos llevamos a la

boca: lo saludable. Incluso, elegir el menú para la comida diaria ahora se va por lo más práctico y la gran mayoría de las veces, ni siquiera nos fijamos en datos como la fecha de caducidad o en la información nutricional del producto.

El desinterés junto con el desconocimiento o la desinformación impiden que tengamos una verdadera cultura alimenticia basada en la toma de acciones y decisiones adecuadas para cuidar nuestra salud.

En este contexto social, donde predomina la falta de una cultura alimenticia, aparecen los alimentos transgénicos u organismos modificados genéticamente, son entonces una opción más a la hora de elegir que comer pero ¿los conoce? ¿ha escuchado hablar de ellos? ¿qué son y cuáles son sus características alimenticias y nutricionales?

Debido a la importancia del comer y de hacerlo de manera consciente y responsable, es pertinente hablar de los productos que posiblemente sean los que definan el paso a una nueva era, la era marcada por el uso de la ingeniería genética y la biotecnología, dos áreas de la ciencia que han ido ganando terreno poco a poco y que sin darnos cuenta, ya están aquí.

Uno de los mayores éxitos de estas disciplinas lo han conquistado en el área agrícola, creando una variedad de cultivos modificados genéticamente y destinados finalmente a ser alimento humano, los cuales llevamos ya un rato consumiendo y sin saber.

Los alimentos transgénicos pueden encontrarse en dos grupos: los organismos transgénicos que llegan a la mesa del consumidor en su forma original (como lo son tomates, papas y hortalizas,) y los organismos transgénicos que son utilizados como materia prima para elaborar otros alimentos (productos que contienen algún ingrediente derivado del maíz y soya modificados genéticamente).

El hecho de que son productos destinados a nuestra alimentación confiere ya un grado de importancia, pero no sólo eso, ya que sus implicaciones abarcan más allá, es un tema de salud pero también lo es en el sentido ambiental, económico, político, social y cultural. He ahí la

relevancia del mismo. Además está inserto en uno de los temas más polémicos de la investigación científica contemporánea: la manipulación genética.

Pero, para opinar al respecto y tomar una postura, hay que estar bien informado, hay que conocer y profundizar en el asunto y no dejarnos llevar por una primera impresión. Esa es la finalidad y utilidad de este reportaje acerca de los “Alimentos Transgénicos”.

Sin embargo, este trabajo se enfoca a tratar únicamente lo relativo a lo que tienen que decir las personas responsables de desarrollar este tipo de alimentos, de promoverlos y regularlos en el país: los científicos y algunos voceros en biotecnología mexicanos.

Dicha determinación se debe a que son tan variadas las voces que tendrían que opinar al respecto que lo más adecuado sería tratarlos por separado: los que están en contra y los que apoyan y han estado inmersos en el asunto desde sus raíces hasta sus actuales ramificaciones. De esta forma se facilita el tratar adecuadamente un tema tan complejo y controvertido como lo es el de los alimentos transgénicos, por lo que los contras en este caso serían material para otro reportaje. De ahí que al leer éste la persona tome la iniciativa de conocer el otro punto de vista.

Y es que, el cúmulo de información que gira entorno a este tema es mucho y merece un tratamiento especial. Recordemos que toda información que se genera constantemente, define la vida diaria de cada persona, por lo que el conocerla, es ya una necesidad de la sociedad y del tiempo actual, tal como lo dice un reconocido eslogan: *Información es poder*.

Uno no puede desentenderse de su entorno, es tan importante el estar bien informado como el alimentarse día con día, ya que la información nos da la posibilidad de desenvolvernos de una mejor manera en nuestra vida cotidiana y sus múltiples facetas y complicaciones.

En otras palabras, “la información se ha convertido, en nuestra época, en una necesidad social... la información se presenta ante nosotros como un conjunto inmenso de hechos y sucesos

indispensables por conocer”<sup>1</sup>, dice Julio del Río Reynaga en su texto “Teoría y Práctica de los géneros periodísticos informativos”.

Sobre el cómo mantenernos informados, el mismo autor explica que: “El periodismo viene a satisfacer la necesidad de información por ser un medio entre el suceso y el lector. A través del periodismo, el hombre satisface su necesidad por conocer los sucesos que giran a su alrededor”.<sup>2</sup>

Cada persona, para estar bien informada puede valerse del periodismo y con la llegada de las nuevas tecnologías las opciones se incrementan, se multiplican, y a la vez se especializan. El panorama se vuelve más completo y complejo a la vez.

Surge así la especialización periodística que puede ser entendida como una especialización de contenidos y que pretende profundizar en la información trascendiendo su simple actualidad y centrándose en temáticas específicas.

Algunas atribuciones de dicha especialización son: mayor comprensibilidad, densidad de información y coherencia así como una mejor utilización de los géneros periodísticos, pues se cuenta también con profesionales especializados.

Javier Fernández del Moral dice que “al existir en cada área periodística un profesional especializado, se garantiza una mayor entrada de información, así como un seguimiento más permanente de los temas específicos de dicha área”.<sup>3</sup>

Y continúa: “esta especialización se contempla desde una doble perspectiva; tanto como comunicadores, como conocedores del universo que han de comunicar”.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> DEL RÍO Reynaga, Julio. Teoría y Práctica de los géneros periodísticos informativos, p. 13

<sup>2</sup> Ibíd.

<sup>3</sup> FERNÁNDEZ del Moral, Javier; Ramírez Esteves Francisco. Fundamentos de la información periodística especializada, p. 200

<sup>4</sup> Ibíd.

Con esto alude a que hace falta el experto comunicólogo que profundice cada vez más y mejor en las Ciencias de la Información como materia específica, pero también se requiere del experto comunicador en cada uno de los campos de conocimiento que constituyen las distintas especializaciones (o temáticas).

Pero también están las audiencias que demandan información de mejor calidad en contenidos y forma. Sabiendo esto, el periodismo tradicional enfocado a difundir información básica y general sobre el acontecer afronta las necesidades de un público cada vez más curioso y exigente, por ello ha tenido que especializarse, es decir, ramificarse para dedicar mayor atención e investigación a ciertos temas que son de interés para un grupo específico.

Y con la introducción de nuevas tecnologías en la sociedad, se ha transformado la forma de producir y difundir los contenidos que, a su vez, crean modificaciones en las formas en que las audiencias reciben e interpretan los mensajes.

Así que hay la necesidad de informar sobre la aparición y utilización de este conjunto tecnológico y científico que caracteriza a la sociedad actual y que se inserta en distintas áreas del acontecer humano. De ahí nace la importancia de la divulgación científica y tecnológica, como un tipo de información especializada.

Lo anterior logra resumirse en la siguiente frase que Manuel Calvo Hernando expresa en su libro *Periodismo Científico*: “la ciencia y el periodismo son dos grandes fuerzas del mundo moderno”<sup>5</sup>. Actualmente la ciencia ha adquirido una velocidad de avance mayor a la de años atrás con lo que ganó también notoriedad. Sin embargo, el conocimiento que la sociedad tiene de los temas científicos y tecnológicos es escaso.

Mario Bunge habla de la ciencia como: “un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, de los que se deducen principios y leyes generales...”

---

<sup>5</sup> CALVO Hernando, Manuel. Periodismo científico, p. 17

y “se emplea para referirse al conocimiento en cualquier campo...”.<sup>6</sup> Con esto queda claro que la ciencia es organizada y diversa.

La importancia de ésta la subraya Trefil James al decir que: “Por medio de la investigación científica, el hombre ha alcanzado una reconstrucción conceptual del mundo que es cada vez más amplia, profunda y exacta”.<sup>7</sup>

En pocas palabras, es a través de la ciencia que hemos logrado comprender todo lo que nos rodea y sucede, y al hacerlo somos capaces de utilizarla para satisfacer nuestras necesidades. Ahora bien, para poder acceder a la comprensión de este complejo saber científico y tecnológico urge que actualmente existan personas comprometidas a difundir la información que proviene de este campo.

Hasta ahora esto no ha tenido mucho éxito, el periodismo científico se ha quedado rezagado por falta de una difusión adecuada y constante. En el libro *La ciencia al escaparate* de Dorothy Nelkin, Javier Fernández del Moral argumenta que sorprende que dos grandes acontecimientos de nuestra época como lo es la ciencia y la tecnología, por un lado, y la comunicación de masas, por otro, no se hayan puesto en contacto. Y es que “hasta ahora no se ha podido establecer un nexo, entre ambas fuerzas, capaz de dar sentido social y participativo al trabajo de los científicos y de ofrecer verdaderamente una cultura de la ciencia”.<sup>8</sup>

Por ello el periodista científico, si bien debe ser ante todo periodista<sup>9</sup>, debe estar convencido de que la ciencia merece un espacio importante en cuanto a lo que la gente desea saber y debe ser capaz de transmitir un conocimiento tan complejo y lleno de tecnicismos de manera clara y precisa.

---

<sup>6</sup> <http://www.monografias.com/trabajos16/ciencia-y-tecnologia/ciencia-y-tecnologia.shtm>

<sup>7</sup> *Ibíd.*

<sup>8</sup> NELKIN, Dorothy. *La ciencia en el escaparate*, p. 176

<sup>9</sup> CALVO Hernando, Manuel. *Periodismo científico*, p. 19

El periodismo es una forma de comunicación social a través de la cual se dan a conocer y se analizan los hechos de interés público, por ello la tarea de la divulgación científica reside en hacer que esta información se vuelva de interés para los individuos.<sup>10</sup>

Es así, como la tarea de informar sobre temas como el de “Alimentos Transgénico” no es fácil. Primero desde la labor como periodista hay que involucrarse con el fenómeno y luego después de un arduo trabajo de investigación y documentación se podrá transmitir un mensaje claro que sea útil y despierte en la sociedad esa inquietud por conocer este tema.

En este caso el género del periodismo más indicado, mas no el único, para llevar el conocimiento científico al auditorio, es el reportaje. A continuación se ha de explicar el porqué de esta aseveración.

Mario Rojas Avendaño, autor de la antología *El Reportaje Moderno*, señala en las líneas de dicho texto lo siguiente: “al reportaje debidamente trabajado y bien escrito, lo hemos denominado: **tercera dimensión en las noticias**”.<sup>11</sup> Es decir, esto nos permite hablar de un género que en palabras del mismo autor ha modificado el concepto periodístico de la noticia “plana”<sup>12</sup> por uno que ofrece al público “profundidad” o bien una “tercera dimensión” al incluir no sólo el tradicional qué, quiénes, cuándo y dónde sino agregar un cómo y también un por qué o hasta un para qué. Lo que se traduce en información basada en antecedentes, motivaciones, consecuencias y proyecciones a futuro.

He aquí el primer punto para que temas de ciencia y tecnología se traten en el reportaje: la profundidad. Al respecto, Julio del Río Reynaga, por su parte dice: “el reportaje... busca lo que hay detrás de la noticia (sus causas) y adelante (su proyección)”<sup>13</sup>. Y esto, por supuesto que brinda un mejor panorama del hecho científico.

---

<sup>10</sup> LEÑERO, Vicente; Marín, Carlos. *Manual de Periodismo*, p. 17

<sup>11</sup> ROJAS Avendaño, Mario. *El Reportaje Moderno: antología*, p. 11

<sup>12</sup> *Íbidem*, p. 11

<sup>13</sup> DEL RÍO Reynaga, Julio. *Op. Cit.*, p. 54

También Eduardo Ulibarri, coincide en que “para definir al reportaje, la noticia es un adecuado punto de partida...” pero agrega que además “el reportaje engloba y cobija a las demás formas periodísticas, sin embargo... tiene alma, esencia y componentes propios”<sup>14</sup>. Y es que el reportaje como género periodístico cuenta con tres cualidades: *duración, espacio y solidez*.<sup>15</sup>

La complejidad que encierra la elaboración de un reportaje ha hecho que en ocasiones se le compare, según Horacio Guajardo con la novela policíaca que interesa, intriga y sorprende.<sup>16</sup>

Estas cualidades atribuidas al reportaje son aquellas que todo periodista busca en su obra final ya que de ello depende el éxito de su trabajo. Si capta la atención del público a través de un reportaje que mantenga una lectura concienzuda y despierte mayor interés y curiosidad por parte del público hacia el tema ahí tratado, puede darse por bien servido. Además, debe mantener siempre presente la labor social que está realizando.

En otras palabras, el reportaje consiste en comunicar hechos, datos e ideas para servir como respuesta a muchos de los problemas que nos agobian en la cotidianeidad. Por ello, retomó la cita que Guajardo hace en su libro ya mencionado, acerca de Herber Brucker quien dice que: “La materia prima del reportaje es ahora, como lo ha sido desde un principio, la vida misma”.<sup>17</sup>

Dicho esto, ahora queda en manos del reportero, del redactor, el trasladar al papel parte de la realidad que nos rodea. Para ello, dice Pepa Roma: “en el reportaje el autor se sumerge en la realidad y a partir de ella construye una narración...no puede hacerse solamente con lo que sabemos... hay que ir personalmente al lugar de los hechos.”<sup>18</sup>

Tal acercamiento por parte del reportero con el suceso, le ayudará a interpretar debidamente la información y a comunicarla adecuadamente dando lugar a reflexiones por parte del público, el cual formará un criterio propio.

---

<sup>14</sup> ULIBARRI, Eduardo. Idea y Vida del reportaje, p. 14, 23

<sup>15</sup> *Ibíd*em, p. 12

<sup>16</sup> *Ibíd*em, p. 45

<sup>17</sup> *Ibíd*em, p. 46

<sup>18</sup> ROMA, Pepa. De profesión, periodista, p. 72

Y de regreso al punto de partida, el reportaje que a continuación se presenta y que se titula: “Del laboratorio a tu boca. La versión de los científicos mexicanos sobre los alimentos transgénicos”, busca profundizar en los aspectos principales de los llamados transgénicos, específicamente, los productos destinados al consumo humano, para que el lector pueda llegar a sus propias conclusiones. Para ello el reportaje ha sido dividido en seis capítulos y son los siguientes:

El primer capítulo denominado “El periodismo especializado en la divulgación científica y tecnológica”, nos habla sobre el periodismo científico, como un tipo de periodismo especializado con técnicas, herramientas, estructura y necesidades propias para así cumplir su objetivo de divulgar la ciencia y la tecnología, en este caso, el tema de los alimentos transgénicos. Pero también, explica el papel que juega el reportaje en esta tarea.

Ya en el segundo capítulo, “Elegiendo el menú para la comida de hoy. ¿Alimento trans... qué?”, se da un primer contacto con el tema a tratar y, como es el inicio, es aquí donde se ponen en claro los conceptos básicos del mismo, como son la definición del concepto transgénico, la forma en que se originan, los tipos de transgénicos que existen y, en específico, qué es el alimento transgénico.

Una vez establecido el qué y el cómo del tema a tratar en este reportaje, el tercer capítulo nos da una referencia sobre la finalidad con que se crean estos productos transgénicos, lo que se deduce en una simple frase que le da nombre: ¿Para qué modificar genéticamente un alimento? Y este capítulo abarcará desde la utilidad en el ámbito agrícola, los proyectos en cuanto a nutrición y alimentación, y las dos caras de la moneda, acerca de si lleva un fin social o es sólo un negocio.

Para el cuarto capítulo, “De la boca al estómago ¿y luego? Aclarando mitos sobre los transgénicos”, se ha planteado la problemática principal que involucran estos alimentos para el ciudadano, es decir, esos temores, mitos y el desconocimiento para con dicho asunto. Aquí se aclara qué es lo que sucede cuando ingerimos este tipo de alimentos al interior de nuestro

organismo y la reacción emocional que causan el no saber si estos productos causan o no daño a la salud.

“Transgénicos en la mesa ¿De quién es la decisión?”, es el nombre del quinto capítulo de este reportaje, donde se dan a conocer los derechos del consumidor a elegir qué consumir y la responsabilidad que las autoridades tienen para que este derecho sea válido. Si hay transgénicos en la mesa de los mexicanos, es necesario analizar quién lo ha permitido y por ello también, en este apartado se mencionan y explican algunas de las leyes con que el país cuenta en la materia.

Finalmente, el sexto capítulo denominado “Un acercamiento a la tecnología en los alimentos”, constituye el cierre de esta investigación periodística, por lo que se trata de un lugar y espacio para las conclusiones y consideraciones finales respecto al tema de los alimentos transgénicos. Aquí se trata el caso de la *Gen-ética*, un área que examina desde el punto de vista moral y ético los avances en la ingeniería genética, responsable de dar origen a los transgénicos. Además, los científicos y voceros de la biotecnología, que colaboraron con el proyecto, dan su opinión sobre el uso de ésta en el país.

## **PRIMERA PARTE. LA TEORÍA. EL PERIODISMO ESPECIALIZADO Y EL REPORTAJE**

### **1. EL PERIODISMO ESPECIALIZADO EN LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

#### **1.1 Qué es el periodismo especializado**

El periodismo es para el hombre una herramienta que le permite dar orden al cúmulo de datos que obtiene de su entorno todos los días de manera común, o bien, a través de la investigación. Pero no sólo da orden sino que además ofrece la posibilidad de crear mensajes que puedan ser transmitidos y entendidos por quien los recibe.

En un principio surgió como un oficio, dada la necesidad de gente que se ocupaba de la labor de mantener enterada a la sociedad sobre acontecimientos de interés general. Después, esta tarea se perfeccionó y pulió para llegar a ser hoy en día considerada como una profesión con conocimientos, técnicas y metodologías propias.

Se puede definir al periodismo como la actividad encargada de informar lo que ocurre en el contexto social, en todos sus aspectos, desde los hechos más particulares hasta los más generales, cubriendo todos aquellos sucesos que son de interés para un individuo que vive inmerso en una amplia gama de experiencias diariamente.

En la actualidad el periodismo puede ser visto como oficio y como profesión. El oficio se caracteriza por la práctica y la experiencia que se obtiene de un trabajo hecho con dedicación y gusto; la profesión, además de estas características, exige de expertos en el área con una preparación previa. Un oficio nace y la profesión se planea. El periodista lo es por vocación y por convicción.

Sin embargo, en estos tiempos, el periodismo como profesión ha adquirido importancia debido al gran bagaje de información que circula en torno a las personas, tanto por cantidad,

temática, lugar de origen y medio de comunicación que la difunde. Por todo esto, el profesional del periodismo debe estar preparado y tener la capacidad para darle un adecuado manejo a esta información, saber cómo comunicarla, cuándo y en dónde.

Raúl Trejo Delarbre, en su texto *Vivir en la Sociedad de la Información. Orden Global y dimensiones locales en el universo digital*, explica que vivimos en un mundo pletórico de datos, frases e íconos, lo que caracteriza a la denominada Sociedad de la Información.<sup>19</sup>

Ahí mismo, menciona que en un estudio que documenta el uso del término Sociedad de la Información en Europa, se señala que “las sociedades de la información se caracterizan por basarse en el conocimiento y en los esfuerzos por convertir la información en conocimiento. Cuanto mayor es la cantidad de información generada por una sociedad, mayor es la necesidad de convertirla en conocimiento”.<sup>20</sup>

Algunas características que este autor menciona con respecto a la Sociedad de la Información son: exuberancia y heterogeneidad de datos, omnipresencia de los instrumentos de comunicación y de sus contenidos, distancia ilimitada para el intercambio de mensajes, velocidad de comunicación y desorientación ante tal complejidad.

Dadas estas circunstancias, el periodismo tiene el reto de cubrir todos estos puntos y, lo más importante, cumplir con su fin social al satisfacer a los consumidores de sus mensajes. Además, con el avance en las tecnologías se ha suscitado un cambio en las Ciencias de la Información que supone el enriquecimiento del proceso comunicativo, tanto en los contenidos y en el tratamiento del mismo, como en los medios de comunicación.

El periodismo, en respuesta al momento histórico en que se encuentra, comienza a adaptarse y a evolucionar, en consecuencia se especializa. Esto significa que la práctica de un periodismo generalizado, donde los diversos temas se trataban en un mismo medio o donde un

---

<sup>19</sup> TREJO Delarbre, Raúl. *Vivir en la Sociedad de la Información. Orden global y dimensiones locales en el universo digital*. En *Comunicación Educativa en la Sociedad de la Información*, p. 8

<sup>20</sup> *Ibíd*em, p. 8

periodista manejaba una ‘cultura general’ con conocimientos en diversos temas, se vio en la necesidad de hacer una segmentación de sus contenidos.

La especialización periodística es una especialización de los contenidos informativos, donde no sólo se han de exponer los hechos sino que se profundiza en ellos, trascendiendo la simple actualidad, al darle una importancia y mayor atención.

Javier Fernández del Moral, en su libro *Fundamentos de la Información Periodística Especializada*, expone que “la sobrecarga informativa ha hecho necesaria la labor de selección y tratamiento de los múltiples mensajes que llegan a las redacciones, presentándolos de forma ordenada y debidamente codificados. Ya no se trata tanto de especializarse en un determinado género periodístico, sino profundizar en los contenidos de los mensajes”.<sup>21</sup>

Con lo que quiere decir que “el mensaje requiere un tratamiento propio y especializado para darle la forma adecuada...”.<sup>22</sup> Se requiere, entonces, de un profesional que sea capaz de manipular dicha información y crear mensajes con contenidos claros y precisos para la audiencia.

Pero además, el profesional especializado lo debe ser en dos aspectos: como comunicador y como conocedor del universo que ha de comunicar. El primer aspecto se refiere a que debe tener los conocimientos indispensables para obtener y manejar la información para producir un buen mensaje, por lo que queda claro que conoce cada uno de los medios de comunicación existentes y a través de los cuales se pueden transmitir sus mensajes; además de saber cuáles son las herramientas que le permitirán recopilar la información y darle forma a esos mensajes, es decir, sabe utilizar los métodos de investigación y los géneros periodísticos.

El segundo aspecto garantiza su especialización en algún tema en particular de los muchos que hay para comunicar; sobre política, economía, espectáculos, ciencia, ecología, medicina, deportes, entre otros. Es obvio que para hablar de un tema en particular hay que estar familiarizado con él.

---

<sup>21</sup> FERNÁNDEZ del Moral, Javier; Ramírez Esteves Francisco. Fundamentos de la información periodística especializada. Editorial Síntesis. Madrid 1996, p. 181

<sup>22</sup> *Ibíd*em, p. 182

Eso por parte del emisor, pero también el receptor juega un papel importante en esta especialización periodística. Efectivamente el receptor importa tanto como el emisor y es en este caso tal receptor el que se encuentra ante una amplia y variada oferta comunicativa.

Javier Fernández del Moral expone el cómo los sujetos receptores se encuentran, ante esta especialización, con múltiples posibilidades de acceder a la información que generan los nuevos medios y esto les facilita una mayor posibilidad de selección.<sup>23</sup>

Cada individuo tendrá la posibilidad de elegir la información que le parezca más relevante para sí mismo, según sea su estado de ánimo, el lugar donde se encuentre, los planes que tenga u otras circunstancias particulares. De manera individual, puede elegir leer sobre el partido de fútbol del día, sobre las actividades del Presidente de la República, o bien, sobre el estado de la bolsa de valores mexicana.

Hay quien prefiere leer el periódico y enterarse de todo un poco, y hay quien opta mejor por una revista especializada en política, espectáculos o ciencia. Por lo que ante la actitud pasiva y receptiva del público, destaca una audiencia activa, participativa y heterogénea que selecciona el canal informativo y el tipo de información según sus preferencias personales, y que establece una comunicación interactiva al hacerlo.

Al respecto, John Thompson explica que “contra la idea de que el público es una multitud indiferenciada e inerte, se trata de sujetos específicos ante los que se transmiten mensajes, que en principio poseen un conjunto de aspectos que los distingue debido a características particulares, como la edad o el sexo; y a otras que les atribuye el entorno en el que se desenvuelven, como condición económica, cultural o la distancia entre el tiempo y espacio que ha definido a los individuos a través del curso histórico de la sociedad”.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> *Ibíd.*, p. 155

<sup>24</sup> THOMPSON, John. *Ideología y cultura moderna*, p. 488

En el campo de la comunicación siempre se habla de mensajes creados para públicos específicos, por lo que el periodismo especializado tiende a la creación de un público igualmente especializado: un receptor ideal.

Fernández del Moral dice: “la utilización de un mismo lenguaje y la conjunción de unos mismos intereses hace que se establezca una inteligencia semántica entre el emisor y el receptor, facilitando así la comunicación entre ambos”.<sup>25</sup>

De esta manera en el periodismo especializado se complementan emisor y receptor en un vínculo más estrecho y cercano al que puede haber en el periodismo convencional dirigido a una audiencia generalizada y, por tanto, el proceso de comunicación adquiere mayor rapidez y eficacia.

Por todo esto, los beneficios de esta especialización son: una mejor comprensión de los mensajes, si el receptor ha comprendido el mensaje se logra el propósito comunicativo; mayor densidad informativa, ya que al contar con un periodista especializado se garantiza una mayor entrada de información y un mayor seguimiento de los temas específicos de un área; mejor utilización de los géneros periodísticos y un uso del lenguaje y estilo más apropiado para cada área.

---

<sup>25</sup> FERNÁNDEZ del Moral, Javier; Ramírez Esteves Francisco. Op. Cit., p. 156

## 1.2 Los tipos de periodismo especializado

En la práctica se parte de que el periodismo especializado es aquel en que el periodista informa sobre un área específica del conocimiento humano para la que se cuenta con fuentes de información también especializada. En consecuencia, en el ejercicio periodístico se distinguen ciertos campos de carácter especializado como: el político, el económico, el cultural, el deportivo y el científico.

Aún así, esta tipificación de los contenidos informativos en el periodismo puede variar, se han mencionado los básicos, pero también está el periodismo de corte internacional, el de espectáculos o musical, el de salud o ambientalista, entre algunos otros, es decir, la especialización puede ser en algunos casos muy específica dentro de cada área. En seguida se presenta una breve descripción de los principales tipos de periodismo especializado.

- *Periodismo Político*. Desde que nace, el periodismo político ha fungido como mediador entre los actores políticos y la ciudadanía. Su importancia radica en que todo individuo se desarrolla inevitablemente en torno al escenario político.

Desde el año 387 A.C, Platón ya daba cuenta de que el hombre es un ser político por naturaleza, y es que todos sus actos se remiten a su posición social y se rigen por los estatutos de la sociedad a la que pertenece. El humano, ligado a su capacidad de organización y estructuración, siempre está en la búsqueda constante del bienestar propio y de su clase o grupo social, por lo que es un ser netamente político en su papel de ciudadano común, como vocero o integrante de un partido político y como funcionario en las diferentes áreas del gobierno.

Como se puede apreciar, la política está en todos lados así que el periodista especializado en esta área tiene que interpretar, explicar y valorar los hechos sobre los que informa, pero sobre todo debe dar credibilidad a sus textos, por lo que, necesariamente, tiene que servirse de fuentes lo más seguras posible. Y es que el sector político es tal vez el tipo de periodismo más difícil porque en él convergen la diferencia de clases, el ejercicio de conceptos como la justicia y la democracia, y la indiscutible e interminable disputa por el poder.

Debido a la dimensión y complejidad de lo que ha de comunicar, el profesional del periodismo político además tiene que analizar antes que describir, por lo que debe contar con un amplio criterio y conocimiento.<sup>26</sup>

Las principales fuentes de información de las que se sirve esta área son: los ciudadanos a través de la opinión pública, los partidos políticos, organizaciones sociales y representantes del gobierno.

Las áreas básicas del trabajo del periodista político son las concernientes a las campañas políticas y procesos electorales, al Poder Ejecutivo, al Congreso de la Unión y los partidos políticos.<sup>27</sup>

- *Periodismo Económico*. Este tipo de periodismo se encarga de informar sobre los hechos concernientes a la economía para lo cual resulta conveniente dar una breve definición de este término. Para Mark Skousen, autor del libro *La Economía en Tela de Juicio*, la economía es "el estudio de cómo los individuos transforman los recursos naturales en productos y servicios finales que pueden usar las personas".<sup>28</sup>

Pero la actividad económica no sólo radica en la obtención de bienes sino que también en la forma de disponer de ellos por lo que Simón Andrade, autor del libro *Diccionario de Economía*, define la economía como: "La recta y prudente administración de los bienes y recursos".<sup>29</sup>

En síntesis, la economía hace referencia a la obtención y administración de los bienes y recursos y por consiguiente el periodismo económico se enfoca a la información bursátil, bancaria, empresarial, de negocios, de mercados de valores y al comercio exterior.

---

<sup>26</sup> MORALES Martínez, María Luisa. El punto en la esfera (el periodismo especializado en el área de la globalización), p.46

<sup>27</sup> Ibídem, p. 45

<sup>28</sup> SKOUSEN, Mark. La Economía en Tela de Juicio, p. 16.

<sup>29</sup> ANDRADE, Simón. Diccionario de Economía, pp. 245, 246.

Este tipo de periodismo se ha visto acusado muchas veces de utilizar un lenguaje excesivamente especializado que no permite que el público comprenda la información por lo que el periodista debe ser capaz de manejar cifras, cantidades y datos numéricos y transmitirlos de una forma clara y concisa, sobre todo ahora que el público en general comienza a interesarse en este tipo de información para tomar sus propias decisiones y asegurar su futuro económico. Tiempo atrás se creía que esta información sólo estaba dirigida a empresarios y la clase con poder adquisitivo alto, pero se ha demostrado lo contrario.

Las principales fuentes de información para este tipo de periodismo son: el sector bancario, el sector financiero y el sector financiero bursátil, el sector empresarial privado, así como organizaciones auxiliares de crédito, banca social y afores.<sup>30</sup>

- *Periodismo Cultural*. Este tipo de periodismo es tan complejo y amplio como lo es la misma acepción del término 'cultura', así que para poder definir el campo de trabajo de esta área, primero habrá que dejar claro a qué nos referimos cuando hablamos de aspectos culturales.

La cultura puede ser entendida como un modo de vida que involucra conocimiento, creencias, arte, moral, valores, leyes, costumbres y otras capacidades y hábitos adquiridos por el hombre como miembro de la sociedad.

Jorge B. Rivera, periodista e investigador argentino, en su libro *El periodismo Cultural*, dice que el periodismo cultural: "es una zona compleja y heterogénea de medios, géneros y productos que abordan con propósitos creativos, críticos, reproductivos o divulgatorios los terrenos de las bellas artes, las corrientes del pensamiento, las ciencias sociales y humanas, la llamada cultura popular y muchos otros aspectos que tienen que ver con la producción, circulación y consumo de bienes simbólicos, sin importar su origen o destinación estamental".<sup>31</sup>

La palabra clave es 'bienes simbólicos', es decir, todo aquello que el hombre crea porque conlleva un significado para él mismo y su grupo y que se entiende en un contexto específico.

---

<sup>30</sup> MORALES Martínez, María Luisa. *Op. Cit*, pp. 48,49

<sup>31</sup> RIVERA, Jorge. *El Periodismo Cultural*, p. 224

Por todo esto el periodista enfocado al ámbito de la cultura debe poseer conocimientos pero además una sensibilidad que se vea reflejada en el uso creativo del lenguaje con que se comunican sus mensajes, además debe tener la certeza de que su campo siempre está en crecimiento, en proceso y por ende representa un constante aprendizaje.

El periodismo cultural tiene importancia propia puesto que rodea la esencia del hombre y las diferentes formas de expresión del mismo por lo que no debe confundirse con un escenario trivial y efímero. El periodista deberá acudir a todo tipo de obras de consulta especializadas en distintas ramas de la cultura: enciclopedias de arte, de cine, de música, teatro; diccionarios especializados; libros de texto, biografías, entre otros. Entre sus fuentes más utilizadas se encuentran los dossiers de prensa y los catálogos que envían los productores culturales: editoriales, productoras de teatro, productoras y distribuidoras cinematográficas, casas discográficas, galeristas de arte, casas de cultura de los ayuntamientos, festivales de teatro, de cine, de música, así como ferias enfocadas a las artes.

*Periodismo Deportivo.* Esta especialización del periodismo es la que se encarga de recopilar toda la información concerniente al ámbito deportivo, es decir, a todos los eventos, como torneos y partidos, relacionados con las diferentes disciplinas del deporte locales, nacionales e internacionales.

El periodismo deportivo luce un tanto descuidado en comparación con los demás campos de esta profesión; para empezar es utilizado como el punto de partida para los muchos de los nuevos periodistas, esto no quiere decir que esté mal, sino que demuestra la subestimación que hay en cuanto al dominio, tanto de conocimientos como de experiencia para poder informar sobre deportes.

Por el contrario, todo periodista que se desenvuelve en esta área “debe ser poseedor de un enorme volumen de conocimientos no sólo del asunto que cubre sino de la generalidad de los temas de la sociedad, ya que el deporte no está aislado, más bien, está relacionado con todas las esferas de la vida social”.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> MORALES Martínez, María Luisa. *Op. Cit.*, p. 54

“Además el periodista dedicado a esta especialidad debe ser capaz de abarcar todas las diferentes aristas del deporte que van desde el punto de vista social, el médico o el psicológico, con el objetivo de trascender la simple descripción del hecho y proporcionar antecedentes, especificaciones técnicas y reglamentarias de las diversas actividades deportivas”.<sup>33</sup>

Cada vez con mayor abundancia se mencionan datos sobre los entrenadores en entrevistas y declaraciones realizadas, equipos entrenados, tácticas más empleadas y fallas; datos sobre jugadores como su posición, equipos en los que ha jugado, datos físicos, comportamiento y peculiaridades; trayectorias de equipos en cuanto a tendencias deportivas, datos sobre la gestión y la economía y datos históricos; información sobre árbitros y representantes de jugadores, sobre partidos y resultados anteriores, al mismo tiempo que se difunden informes especiales con motivo de acontecimientos relevantes e incluso con datos de carácter anecdótico, además de la opinión de expertos sobre cuestiones técnicas y tácticas.

En conclusión, cada área de especialización del periodismo posee características propias que definen las cualidades del profesional que ha de ejercer en dicho campo, las fuentes a las que debe acudir, los asuntos que debe atender y las ventajas y desventajas del mismo tipo de especialización en que se desenvuelve. Así también se puede hablar del periodismo científico y tecnológico pero esto se abordará en el siguiente subcapítulo.

---

<sup>33</sup> *Ibíd.*, p. 55

### 1.3 El periodismo científico

Este tipo de periodismo tiene como propósito la vinculación entre el sector científico y la ciudadanía a través de los medios de comunicación que están a cargo de transmitir información de naturaleza científica y tecnológica, en función de los intereses y expectativas de cada sociedad.

México respalda la divulgación de la ciencia, como también la producción teórica de la misma a través de la difusión del conocimiento en universidades, instituciones ex profesas y algunos medios.

Los inicios del periodismo científico en México se remontan al siglo XVIII con Antonio Alzate<sup>34</sup>, quien se interesó en el conocimiento y la divulgación de los hechos científicos, y más contemporáneo encontramos a Luis Estrada<sup>35</sup>, otro destacado promotor de la ciencia.

Pero además, el país cuenta con organizaciones tales como la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que es una de las pocas casas de estudio en el mundo que posee una Dirección General de Divulgación de la Ciencia, todas encargadas de realizar convocatorias, certámenes, concursos de becas, premiaciones y material de divulgación como la revista *Ciencia* editada por la AMC.

---

<sup>34</sup> Estudió en el Colegio de San Ildefonso de la ciudad de México, graduándose de bachiller en teología en 1756. Recibió las Órdenes Sacerdotales pero dirigió su atención de manera preferente hacia las ciencias naturales, la medicina y las matemáticas. En 1768 editó el "Diario Literario de México" y en 1772 "Asuntos varios sobre ciencias y artes."; En 1787 fundó la revista "Observaciones sobre la física, las historia natural y las artes útiles" y entre 1788 y 1795 la "Gaceta de la Literatura de México". Alternaba sus trabajos de observación astronómica, botánica y zoológica, con la divulgación de los sucesos científicos en todo el mundo, por lo que obtuvo reconocimientos internacionales. En memoria suya, la Academia Nacional se llamó, al ser fundada, Sociedad Científica "José Antonio Alzate"

<sup>35</sup> Luis Estrada es uno de los pilares de la divulgación en México. Actualmente dirige el Seminario de Cultura Mexicana, es miembro del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM y coordina el proyecto Temas de Ciencia Contemporánea.

También se cuenta con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que propicia actividades públicas de divulgación como cursos, talleres y prácticas, edita numerosos libros y la revista *Ciencia y Desarrollo*.

Además, en todo el país, en los centros de ciencias, se efectúan actividades divulgadoras mediante congresos, reuniones, encuentros, en universidades y asociaciones, para estudiar estos temas a nivel nacional e internacional.

Es decir, aunque México muestra un evidente retraso, científico y tecnológico, en comparación con los países desarrollados, a través de diferentes medios ha buscado compensar esta carencia promoviendo los conocimientos básicos de la ciencia pero por otro lado hace falta iniciativa en cuanto a la difusión del mismo desarrollo que ésta tiene en centros científicos del país, así como darle un mejor enfoque a los espacios noticiosos de ciencia y tecnología en los medios de comunicación.

Hablar de ciencia y periodismo en la misma frecuencia es reconocer que ambos tienen como fin la búsqueda del conocimiento para compartirlo con el resto de la humanidad. Es esa curiosidad que caracteriza al hombre el que lo ha llevado a estar inmerso en estos dos aspectos que posibilitan el reconocimiento de su entorno y lo que en él acontece.

La ciencia tiene como su objetivo indagar sobre la propia naturaleza de todo lo existente y lo ha hecho desde hace años, sin ella no podría entenderse a la humanidad tal como lo es en el presente. Las respuestas que a través de la ciencia se han obtenido, así como las posibilidades y posibles respuestas que encierra en su constante exploración son material informativo de interés para el periodista.

De esta forma se explica que la ciencia sea un objetivo informativo de gran alcance e interés para la labor periodística, que a su vez se ve obligada a comunicar mediante una explicación sencilla y objetiva este aspecto vital y decisivo para todo individuo.

La actividad científica, con todos sus alcances, repercusiones y el ritmo acelerado de crecimiento que tiene constituye materia prima para el periodista, por lo que ciencia es información.

Manuel Calvo, en su libro *Periodismo Científico*, dice al respecto “la ciencia es una penetración cada vez más honda y más extensa en el mundo en que estamos inmersos. La ciencia es la vida humana haciéndose cargo de sí misma, y es, en definitiva, el sentido común organizado y comprobado. Toda ciencia tiene como fin último la verdad. Y para el periodista, la ciencia es, además de todo esto, noticia”.<sup>36</sup>

Al intentar resaltar la importancia de la labor periodística para con la ciencia y los científicos, son estos últimos los que no pueden negar las posibilidades que esto trae para su trabajo. Si bien es cierto que el periodismo necesita de la ciencia como material informativo, también lo es el que la ciencia necesita del periodismo para que sus descubrimientos y sus creaciones sean del conocimiento público.

Es una relación recíproca, en la que el beneficio es mutuo. Para el periodismo, la difusión de la ciencia le ayuda a cumplir con el propósito de servir a la sociedad al poner a su alcance los conocimientos sobre asuntos de interés y trasladar la información de una minoría a una mayoría; y al mismo tiempo, crea un puente entre el trabajo del científico y el público que puede reconocerlo, por lo menos, ése es el propósito.

El periodismo científico tiene dos dimensiones al transmitir la información, una va enfocada a la difusión para especialistas y la otra para el público en general. Esta última entendida como divulgación. Es decir, la tarea del periodista consiste en transmitir los conocimientos entre disciplinas científicas, o bien, al público en general, y justo en este último es donde radican los mayores esfuerzos, sólo así logrará la divulgación y generalización del quehacer científico, hasta ahora confinado a un círculo de especialistas en el área.

---

<sup>36</sup> CALVO Hernando, Manuel. Periodismo científico, p. 52

Para ello, el deber del periodista científico es ser ante todo periodista, eso significa estar familiarizado con las problemáticas actuales, estar lleno de curiosidad universal y conocer de las técnicas de su profesión. La formación del periodista científico se da en dos etapas: la enseñanza que lo avala como profesional en el periodismo y, la que adquiere como parte de su especialización.

Ya en terreno de trabajo, el divulgador de la ciencia debe traducir los razonamientos científicos en ideas claras y comprensibles para todo el público, y además, debe reestructurar todo un lenguaje cargado de tecnicismos y sintaxis propia a un lenguaje mucho más accesible. A lo que Manuel Calvo dice “no debe dejar pasar ni una sola palabra misteriosa sin explicar su significado, aunque crea que una parte del público debería estar familiarizado con ellas”.<sup>37</sup>

Así también, el periodista científico tiene el papel de divulgar la ciencia con relación a los aspectos sociales que tienen que ver con los descubrimientos, por lo que debe interpretar siempre con fidelidad y transparencia lo que va a comunicar, dando espacio para la reflexión y tomando en cuenta la importancia de su mensaje según el destino del mismo.

En el enorme reto que implica la divulgación de la ciencia y la tecnología son varios los puntos a tomar en cuenta y, por supuesto también, los obstáculos, desde un público desinteresado hasta la escasez de periodistas de profesión para participar de esta área en específico, en comparación con las demás especializaciones del periodismo, tal vez debido al recelo con que los mismos hacedores de la ciencia se colocan como los voceros por ley.

El periodista científico, debe por tanto complacer a dos públicos, por un lado el ciudadano común y por otro a los científicos que constituyen sus fuentes y que protegen y respaldan su información.

Nadie niega, entonces, el éxito de un periodismo científico hecho por y para científicos, sin embargo, sobre el periodismo de ciencia y tecnología cuya finalidad es trabajar para un

---

<sup>37</sup> *Ibíd.*, p. 25

público que poco sabe acerca de estas cuestiones, a las que de por sí suelen dar una importancia efímera y ajena a su cotidianidad, aún no se consolida el triunfo.

Claro que también contribuye el hecho de que en el periodismo se acostumbraba a que, tal como lo explica Manuel Calvo, “un buen reportero pudiera escribir cualquier clase de información”, sin embargo, “ni la ciencia, ni la medicina, ni la tecnología entran ya en el campo de un reportero de primera clase. Si el periodista no tiene interés en la divulgación de la ciencia y carece sobre algunos conocimientos sobre tales materias, fracasará, como fracasa también el director (editorial) que piensa que un periodista no especializado puede tratar estas cuestiones”.<sup>38</sup>

Así, el trabajo conjunto entre emisor y receptor es indispensable, y si hasta ahora se habló del oficio del periodista científico, definido como mediador entre el investigador y el público, también hay que hablar respecto a este último, ¿cómo es la audiencia del periodismo que apunta a temas de ciencia y tecnología?

La mayoría de las personas muestran miedo ante el exceso de innovaciones que aparecen como extrañas y complejas. Es como si las constantes invenciones de la ciencia y la tecnología tomaran la batuta de nuestras vidas e incluso pudieran llegar a sobrepasar a la propia naturaleza.

En este sentido, y según Manuel Calvo “las críticas contra la ciencia y la tecnología han sido reducidas a dos aspectos principales. En el primero se incluyen las reservas basadas en un miedo a lo desconocido, lo incomprensible, lo extraño y lo misterioso, que es lo que muchas personas ven en la ciencia. Estas críticas representan los temas exagerados. El segundo aspecto se refiere a la naturaleza y el ritmo de los cambios que la ciencia y la tecnología están introduciendo en nuestro mundo. Estos temores, en cambio sí pueden considerarse razonables”.<sup>39</sup>

La razón principal de esto es que las referencias más frecuentes sobre estos temas son obtenidos de series de televisión o películas hollywoodenses donde la realidad es llevada a un

---

<sup>38</sup> *Ibídem*, p. 25

<sup>39</sup> *Ibídem*, p. 27,28

plano fantasioso, no por algo se les nombra filmes de ciencia-ficción, por lo que no son la mejor fuente para comprender las dimensiones de estos avances científico-tecnológicos.

Consecuencias catastróficas e irreversibles son las que suelen acudir a la mente de quien piensa en los límites que el hombre puede alcanzar o provocar con sus inventos; si bien hoy en día se debaten dichas secuelas, porque está claro que puede haber tantas repercusiones como beneficios se han visto, debe saberse que todo lo que la ciencia lleva a cabo requiere de una justificación y una metodología donde también cabe la evaluación de los posibles riesgos. Otro asunto, es el que se tomen las medidas pertinentes para mantener en manos de la humanidad el control de todo aquello que ha creado, transformado o manipulado para su propio bienestar.

Pero la rapidez con que el repertorio de los frutos de la ciencia y la tecnología aumentan también hace crecer las preocupaciones en cuanto a que las cosas se estén haciendo tal y como deberían. Todo cambio merece un período de adaptación, si éste es demasiado vertiginoso, por supuesto que las personas se verán forzadas ante dicho cambio, y sus reacciones no siempre serán favorables y la mejor forma de contrarrestar esta situación no está en frenar tales sucesos sino en el informar acerca de ellos de una manera completa, oportuna y clara.

Nuevamente, el especialista en temas de periodismo científico, Manuel Calvo Hernando explica como es que la ciencia, “que tiene su razón de ser en suprimir el misterio y la magia, ha creado su propio misterio y su propia magia” y dice, “el público, sin explicaciones válidas para él, mira la ciencia con una especie de temor supersticioso, y al mismo tiempo desea que le faciliten los objetos y remedios milagrosos que cierto tipo de divulgación le ha hecho pensar que puede esperar del desarrollo científico”.<sup>40</sup>

Así que, no es que la ciencia lo pueda todo, sino que no se conocen sus verdaderas dimensiones y al mismo tiempo que esto sucede, se pierde de vista que al tener un verdadero y válido acercamiento con la ciencia se tiene ante los ojos cosas que escapan a la mirada del que se muestra ajeno a ella, y eso es lo que el periodista científico logra experimentar y que a su vez debe poder transmitir al público en general a través de su trabajo.

---

<sup>40</sup> *Ibidem*, p. 33

En consecuencia, la labor del periodismo científico es eliminar la actitud desfavorable y desconfiada hacia los temas que le competen mediante un buen manejo de la información. “Se teme lo que no se comprende”<sup>41</sup>, entonces hagamos que sea comprensible para todos.

A manera de resumen, y con ayuda del escritor científico Luis Estrada y la profesora Patricia Magaña, de la UNAM, se mencionan algunos de los riesgos que amenazan a la labor de la divulgación en los países de América y que deben tomarse en cuenta para mejorar la tarea del periodismo científico<sup>42</sup>:

- a. El creer que cualquiera puede divulgar la ciencia y que esta labor es esencialmente filantrópica, cuando la especialización de esta área da fe de la importancia con que requiere ser comunicada a la sociedad.
- b. La carencia de conocimientos básicos sobre ciencia, que cimiente el punto de partida para hablar de estos temas y para comprender el universo científico y tecnológico como parte de nuestra vida diaria, incluso desde edades muy tempranas.
- c. Creer que el manejo de un medio de comunicación es suficiente para hacer la divulgación científica, cuando se requiere de un trabajo en conjunto y amplio que involucre a diversos medios para que llegue con más facilidad a la mayor parte del público posible.
- d. Otro problema es la estrechez de los conceptos de ‘ciencia’ y ‘tecnología’ donde uno de los propósitos de la divulgación científica debe ser corregir esto, y poder separar la realidad de la ficción.
- e. La divulgación de la ciencia debe estar enfocada a las prioridades e intereses de una sociedad específica y no puede ser copia de lo que los países más desarrollados tienen como proyecto nacional.

---

<sup>41</sup> *Ibíd*em, p. 33

<sup>42</sup> AVOGADRO, Marisa. “Periodismo Científico en México” [online] en, *Razón y Palabra* No. 36 [Fecha de consulta 18 abril de 2007] Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/comunicarte/2003/diciembre.html>

- f. En general, los científicos mexicanos juegan el papel de comunicadores de la ciencia y se involucran en proyectos de libros, artículos en revistas, asesoran salas de museos o conceden entrevistas. Este trabajo lo consideran más una labor social a la que destinan generalmente sólo su escaso tiempo libre, y muchos de ellos piensan que son los únicos capaces de hablar de ciencia. Pero aquí se ha visto que la tarea de divulgar la ciencia debe contar con la labor de periodistas cuya profesionalización y preparación en estos temas garantice una mayor y mejor cobertura de la información.

Por último cabe decir que el periodismo científico es una labor para toda una sociedad y no para unos cuantos solamente y por ello la atención que en él se ponga no debe provenir únicamente de quienes conocen *a priori* sobre el tema, sino es, más bien, un trabajo en conjunto que tendrá éxito sólo si cooperan científicos, periodistas y público.

## 1.4 El periodismo científico y el reportaje

En retrospectiva, el propósito del periodismo científico es el de divulgar, a la sociedad en general, el conocimiento de la ciencia y la tecnología en todas sus manifestaciones, es decir, dar a conocer los estudios, desarrollos, promotores, actividades, sucesos, productos e invenciones, resultados y efectos que hay en torno a ella.

Para lograr transmitir un mensaje que cubra todo los puntos indispensables y que el público tenga un verdadero enlace con el hecho científico, lo mejor es llevar a cabo una investigación detallada de lo que se ha de informar, claro que se parte del hecho noticioso sobre ciencia y tecnología pero también es necesario crear un contexto de génesis, antecedentes, motivaciones, consecuencias y proyecciones a futuro. Esto significa llegar al fondo del asunto, lo que se logra sólo mediante el género periodístico del reportaje.

El reportaje como género periodístico busca profundizar una noticia. Es una ampliación tanto de la cantidad como de la calidad de la información que constituye el mensaje que ha de ser transmitido. A diferencia de la noticia que busca en la inmediatez del acontecer dar respuesta al qué, quiénes, cuándo y dónde; el reportaje agrega un cómo y también un por qué o hasta un para qué.

El reportaje científico también parte de una noticia, de ese hecho relevante y actual del que la gente quiere saber más, pues es de interés público. Es así como el reportaje, en primer lugar debe buscar un tema al cual hacer ver como de interés general y luego debe aprovechar la novedad del mismo y comenzar a hablar de ciencia en un amplio sentido. Por ejemplo, si la nota hace referencia a que fue aprobada la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos en México, esto sirve de pretexto para comentar acerca de qué son los bioenergéticos, cuáles son, para qué sirven, cuáles son sus beneficios y sus riesgos, desde cuándo se usan e incluso detallar sobre las razones por las que dicha ley fuera decretada.

De eso se trata el dar tratamiento al hecho noticioso, de indagar, describir e informar. Por eso el reportaje es denominado como un género periodístico de profundidad, que además de todo

debe interesar, mantener la atención y sorprender para poder lograr su cometido, que el público lo lea, vea o escuche en su totalidad y lo comprenda.

La investigación periodística es la que dota de materia prima al reportaje, mediante ella obtienen los datos que interesan en el asunto a tratar, para ello se vale de herramientas como encuestas, entrevistas, estadísticas y documentación en libros, revistas, periódicos, videos, cintas de audio, centros de especialización e instituciones públicas y privadas.

El reportaje científico, como todos los demás, tiene una mayor validez según sus fuentes de consulta. Como la información que maneja es demasiado susceptible a deformaciones, más vale acudir a los expertos y especialistas en cada tema científico pues son ellos los que mejor pueden referirse a estos asuntos, luego como complemento o contraparte se puede recurrir a otras voces.

El reportaje, como se ha visto puede tener componentes de la noticia y de la entrevista, que asigna mayor valor al contexto del reportaje pues son su principal fuente de información, pero también emplea la crónica, sobre todo en el estilo de narrar.

“Aplicando el reportaje al periodismo científico lo podríamos pensar como una clase, una explicación profunda y amena de un determinado tema. En un reportaje podemos tener la libertad de escribir extensamente, usar noticias, anécdotas, presentar aspectos personales de los científicos que hicieron o están haciendo un trabajo, presentar situaciones donde el descubrimiento pueda ser aplicado, mostrar datos estadísticos, históricos y polémicos”.<sup>43</sup>

“Las oportunidades que el avance científico brinda para este género informativo son numerosas, pensemos sin ir más lejos, en las técnicas de clonación, los viajes espaciales, las nuevas enfermedades que surgen en el mundo como lo llegó a ser el SIDA, la fiebre aviaria, entre infinidad de temas”.<sup>44</sup> Como todo texto periodístico, un reportaje debe contar con su entrada, desarrollo y remate y dependiendo del interés del público o el del medio de comunicación, se

---

<sup>43</sup> Bases del Periodismo Científico. [online] [Fecha de consulta 18 abril de 2007] Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso/vida/periodismocientifico/capitulo12.htm>

<sup>44</sup> *Ibíd.*

puede concentrar la atención del reportaje en las personas, en el descubrimiento en sí o en sus aplicaciones.

Para dar a conocer el tema de los transgénicos se eligió el reportaje ya que cuenta con las siguientes características:

- Es un género que profundiza, amplía, complementa y completa al hecho noticioso.
- Tiene una amplia cobertura del asunto a tratar y establece una cercanía con él mismo.
- Detalla e indaga mediante un método de investigación periodística que le rigurosidad a su desarrollo.
- La solidez de sus datos se debe a la delicadeza con que sus fuentes de información son elegidas.
- Es vasto y completo ya que encierra en él al resto de los géneros periodísticos.
- Es versátil, puesto que su estilo de narración se adapta a los intereses y necesidades particulares de cada caso.
- La redacción tiene libertad de ser tan larga como sea necesario.
- No es efímero como la noticia, si no que trasciende por su contenido propio.
- Expone la información suficiente sin distorsionarla.
- El periodista tiene la posibilidad de matizar el texto con su experiencia, sin distorsionar y con el único fin de informar.
- Permite asimilar con más claridad el asunto al que se refiere.
- La lectura resulta amena y atractiva por lo que capta la atención del lector y motiva al lector a seguir conociendo del tema.

El reportaje encuentra ventaja en la ciencia y la tecnología por su actualidad, puesto que en todos los medios se destacan los avances y descubrimientos científicos más recientes y algunos parecen tan sorprendentes que intrigan al receptor, dejándolo con ganas de saber más acerca del mismo.

El principal reto para este reportaje, es interpretar los términos científicos haciéndolos entendibles para las personas de todo nivel cultural y como la ciencia y la tecnología se aplica a varios campos del conocimiento científico, el reportaje aquí trata tantos temas como disciplinas hay, tal como el reportaje médico, ecológico, astronómico, físico o químico, bioético o biotecnológico, geológico, arqueológico, en fin, son muchos los posibles ejemplos y en cada uno de ellos aplica un lenguaje propio que debe ser traducido en el reportaje científico.

Cabe recordar que los posibles receptores van desde especialistas hasta el ciudadano común, por lo que habría que pensar en dos tipos de reportaje científico. Uno de difusión interna entre el sector científico y otro de divulgación social.

Un buen reportaje sobre ciencia logra captar la atención del público al documentarlo y entretenerlo, pero lo más importante, es que da constancia de la importancia que tiene tanto la ciencia como la tecnología para la humanidad.

## **SEGUNDA PARTE. LA PRÁCTICA. DEL LABORATORIO A TU BOCA. LA VERSIÓN DE LOS CIENTÍFICOS MEXICANOS SOBRE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS. REPORTAJE**

### **2. ELIGIENDO EL MENÚ PARA LA COMIDA DE HOY. ¿ALIMENTO TRANS... QUÉ?**

#### **2.1 Un transgénico es un organismo genéticamente modificado**

“Un organismo transgénico es aquel que se obtuvo a partir de una sola célula a la que se le introdujo un gen que en condiciones naturales no tiene ese organismo y que le confiere alguna función específica”, dice Germán Fernando Gutiérrez Hernández, profesor e investigador del Departamento de Bioprocesos, en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, del Instituto Politécnico Nacional.

En un sentido más específico, el también doctor en Ciencias, señala que es posible que el gen a incorporar, en tal organismo, pueda ser de la misma especie o de otra, utilizando algunas de las muchas herramientas de la ingeniería genética.

Y para poder comprender mejor el proceso que hace posible a un organismo transgénico, el doctor Germán Gutiérrez explica que: “el asunto es que el gen que queremos incorporar a esos individuos llegue al núcleo de la célula, se coloque en algún lugar del cromosoma, sea reconocido por el genoma del organismo y en esa medida se exprese a través de proteínas. Esa es la estrategia por la que la ingeniería genética crea a los organismos transgénicos”.

Y aunque aún no se sabe con exactitud en qué parte del cromosoma se inserta este gen, la ciencia avanza y es muy probable que pronto se conozca este detalle, lo cual significaría un mayor aprovechamiento de esta técnica, pero, es importante decir, que esto no demerita el éxito que hasta ahora ha tenido el desarrollo de los transgénicos.

Una vez que el genoma del organismo reconoce al gen introducido, éste puede codificar para expresarse por medio de proteínas, esto quiere decir que la función, que se buscaba otorgar al organismo transgénico, va a ser posible. La razón es simple, las proteínas son elementos que definen la identidad de cada ser vivo, ya que son la base de la estructura del código genético.

Siendo los productos que los genes codifican primero, las proteínas determinan las funciones específicas de cada ser vivo, incluyendo a todo aquel que sea modificado desde sus genes. Por ejemplo, el erizo de mar carece de genes que codifiquen las proteínas necesarias para la formación de cartílago o huesos, pero posee 979 genes que codifican para proteínas diseñadas para sentir la luz o el olor. Además cuenta con un sofisticado sistema inmune innato, con un repertorio vasto de proteínas que reconocen patógenos lo que le ayuda a defenderse de los ataques de microbios.

Si se quisiera transferir cualquiera de estas características del erizo de mar a otro ser vivo, sería posible localizando el gen que codifica para dicha proteína para luego introducirlo en el cuerpo receptor elegido.

Una vez que el gen transferido al organismo receptor ha sido reconocido y aceptado por el resto de la información genética, las proteínas comienzan su actividad y así es que se concreta con éxito la creación de un transgénico.

Sobre esto, el doctor Germán Gutiérrez Hernández, agrega que lo que debe quedar claro es que: “los genes son secuencias muy diminutas que codifican para alguna proteína de interés, esta secuencia que es un pequeño fragmento de ADN (ácido desoxirribonucleico), es el que tiene que alojarse en algún lugar del cromosoma y como ese cromosoma está sujeto a una división, el gen que se le incorporó en algún sitio, si no es rechazado, y se mantiene a través de las divisiones sucesivas, da como resultado un transgénico”.

En pocas palabras, sin genes que mover o transferir, no hay transgénico. De esta forma se explica el porqué a los organismos a los que se les ha incorporado algún gen que es ajeno a su genoma se le denomina transgénico.

Aclarando este punto, el doctor en Ciencias Técnicas, con especialidad en Desarrollo Tecnológico de la Universidad Técnica de Viena, José Luis Solleiro Rebolledo, señala: “un transgénico es un organismo que ha recibido información genética de otro organismo

perteneciente a otra especie; por eso se le denomina transgénico, porque ha habido esta ‘transferencia’ de una especie a otra”.

Si bien, ya se ha dicho que el gen transferido puede provenir de otra o de la misma especie, en el caso último es importante señalar que “debe de existir de por medio una manipulación para la transferencia del mismo”, así lo señala el doctor José Luis Solleiro Rebolledo. Por lo que un organismo que modifica sus genes en circunstancias naturales que pueden tener que ver con términos de evolución y adaptación, es decir, con información hereditaria, proveniente de su misma especie, no puede denominarse como tal.

Como ejemplo de un organismo modificado con genes de una especie distinta, está el caso del algodón, al que se le introdujo un gen que proviene de una bacteria, *Bacillus Thuringiensis*<sup>45</sup>, que lo hace resistente a insectos lepidópteros<sup>46</sup>.

Por otro lado, están los organismos modificados con genes de su misma especie, como lo es el caso de la papa transgénica resistente a la infección por hongo, ya que, como explica Agustín López Munguía, doctor en Ingeniería Química por el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Toulouse: “uno de los grandes problemas de la papa son las pérdidas de daño por hongos. Entonces, de una variedad de papa naturalmente resistente al hongo, se tomó el gen que contiene la proteína que le da resistencia y se le puso a una variedad de papa mucho más comercial”.

En ambos ejemplos hubo una manipulación para llevar de un individuo a otro el gen que interesaba introducir para obtener algún resultado o característica particular, haya sido de una especie distinta como sucedió con la bacteria y el algodón o de una misma especie, de una variedad de papa a otra, por lo que ambos pueden ser denominados transgénicos.

---

<sup>45</sup> Bacteria que habita el suelo y forma tumores en ciertas plantas, generalmente en la base del tallo. Durante la infección transfiere parte de su material genético a las células de la planta. Empleada en ingeniería genética para obtener plantas transgénicas.

<sup>46</sup> Insectos que comprende unas 150 mil especies de polillas y mariposas, cuyas larvas tienen aparato bucal masticador y muchas veces son perjudiciales para la agricultura.

En palabras del doctor Agustín López Munguía: “la gran diferencia con estos organismos modificados genéticamente es que ya hay una metodología y además la transferencia de un gen de otra especie, incluso tiene que ver con términos evolutivos de una especie superior o una inferior. Es decir, se podría tomar un gen de una especie superior como el humano o de una especie inferior como alguna bacteria y de igual forma ponerlo en una planta. Se habla de transgénicos en ese sentido porque han trascendido las limitantes de especie que había en las modificaciones genéticas tradicionales”.

“En estricto sentido un transgénico es un producto manipulado genéticamente”, pues se le ha implantado un gen extra, por decirlo de alguna forma, “pero con la finalidad de generar un beneficio”, recalca la doctora en Biotecnología de Plantas, Beatriz Xoconostle Cazares.

Dicho beneficio varía según sea la situación. En los casos usados líneas arriba, se trataba de conferir, a la papa y al algodón, resistencia ante amenazas muy específicas, hongos e insectos, respectivamente. Sin embargo, tal como se ha visto en líneas anteriores, es más que obvio que los transgénicos son organismos en los que el hombre, por medio de sus conocimientos y herramientas, interviene ante un proceso natural.

En la página web de Greenpeace México se puede leer sobre los transgénicos: “son seres vivos modificados en el laboratorio para agregarles genes con características nuevas, que jamás podrían adquirir de manera natural”.

Y en el folleto *Por una Alimentación sin OGMs. Libre de Transgénicos* editado por el mismo grupo ambientalista, también dice: “Se desconoce a ciencia cierta los efectos que esta manipulación genética puede provocar ya que tampoco ha transcurrido un tiempo suficiente para garantizar que estos organismos nuevos no resultan dañinos para la salud y el medio ambiente”.

Al respecto, el investigador del Programa de Biotecnología del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Víctor Montero Tavera dice: “cuando uno está tratando de desarrollar transgénicos se trabaja con controles de calidad muy

exagerados, para que no haya efectos colaterales o que no haya efectos fenotípicos<sup>47</sup> visibles, si una planta transgénica es diferente a la natural, esta planta se elimina, la idea es tener una planta que es del todo igual a la original, excepto que tiene un gen diferente, sólo un gen diferente”.

Y agrega: “la razón principal de esto es que si tenemos un producto distinto realmente no sabríamos cómo se comportaría en campo y no sabríamos qué efectos podría tener, en cambio si tenemos una planta que es del todo igual a la original podemos predecir cuál va a ser su comportamiento de una manera mucho muy precisa”.

Por lo que, para tranquilidad del consumidor, el maestro Víctor Montero Tavera asegura: “Cuando se llegan a producir plantas diferentes se eliminan y nos quedamos sólo con las que son igualitas a la original. Hay genomas, por ejemplo, que tienen 45 mil genes, pues nuestros transgénicos tendrán 45 mil genes más uno”.

Hasta este momento se ha hablado sobre la esencia del origen de los organismos transgénicos, y se tiene una idea de qué son éstos. Es importante mencionar, que cualquier organismo vivo puede ser modificado de la forma que aquí se ha descrito: animales de todo tipo, plantas y hasta humanos. Y dado que ya se ha insistido sobre esta manipulación en los transgénicos, en las siguientes líneas se abunda sobre las disciplinas científicas que han hecho posible que el hombre desarrolle este tipo de organismos.

---

<sup>47</sup> Efectos relativos al fenotipo, término que hace referencia a la manifestación observable del componente genético de un individuo.

## **2.2 Producto de la Biotecnología y la Ingeniería Genética. Elaboración de los transgénicos**

“La biotecnología aporta un conjunto de herramientas que nos permite obtener satisfactores para la sociedad a partir de células e inclusive se puede manipular la información genética de la propia célula con objeto de incorporar características nuevas como pueden ser una mayor calidad nutritiva y mejor contenido de los aminoácidos<sup>48</sup> en las proteínas. También es utilizada para hacer plantas o animales más resistentes a sequías o a las enfermedades”, dice el doctor Germán Gutiérrez Hernández.

Para el desarrollo de los organismos transgénicos son necesarios los conocimientos que aportan la biotecnología como disciplina científica y la Ingeniería Genética como su herramienta. Así que lo ideal es comenzar por definir a ambos campos para así poder vincularlos directamente con los transgénicos.

La doctora en Ciencias por la UNAM, Ernestina Valadez Moctezuma, habla de la biotecnología y dice: “En una definición clásica, la Biotecnología se trata del uso, por parte del hombre, de un microorganismo o varios para obtener un bien común”.

Pero como esta disciplina tiene su propia trayectoria ha sido separada y así lo explica la doctora Ernestina Valadez: “La biotecnología se divide en dos: la biotecnología antigua o tradicional y la biotecnología moderna”. Por un lado está la de tipo tradicional que “se puede considerar desde la época de los romanos con la elaboración del pan, donde usaban la levadura, y con la elaboración del vino, donde usaban ciertos microorganismos con la capacidad de fermentación”.

“En México se ha aplicado desde hace tiempo con el pulque, ese es un proceso biotecnológico, también lo es la producción de queso y en la época de Luis Pasteur, si no se tenía el microorganismo capaz de producir el antibiótico, no hubiera sido posible un producto o un bien común utilizado por la sociedad”, agrega la doctora Ernestina Valadez.

---

<sup>48</sup> Los aminoácidos son las unidades elementales constitutivas de las moléculas denominadas proteínas.

Y es que, según explica la doctora Ernestina Valadez, la gente ha utilizado la biotecnología de manera común y corriente. Tal es el caso de la elaboración del queso para el que se utiliza el cuajo, que no es más que un trocito de estómago de un animal con una gran cantidad de bacterias que tienen la capacidad de romper ciertas proteínas del queso y desnaturalizarlo. “La gente no sabe cuál es el proceso pero lo usan de manera empírica y han utilizado este conocimiento y lo pasan de generación en generación”, comenta.

En ese sentido se puede decir que la biotecnología se basa en el uso de un microorganismo para la producción de bienes como el yogurt, las bebidas fermentadas, la leche búlgara y el jocoque, entre otros.

Respecto a la Biotecnología Moderna explica que: “actualmente en la producción del queso en Francia o Suiza no usa el trozo de cuajo, ahora ya tienen la cepa<sup>49</sup> aislada e incluso la han modificado genéticamente para que sea mucho más eficiente, esto de alguna manera implica que el alimento que se está consumiendo, viene con mayor calidad alimenticia”.

La diferencia entre Biotecnología Tradicional y Moderna, es básicamente, un perfeccionamiento de los conocimientos que ya se tienen, mediante técnicas mucho más precisas. La doctora Ernestina Valadez Moctezuma enfatiza este aspecto: “la biotecnología moderna permite utilizar un microorganismo de manera más controlada, bajo un proceso en el que lo puedes seguir paso a paso y donde ya puedes aplicar reglas de sanidad o lo que corresponda a una empresa particular en este sentido”.

Pero, ¿en qué momento aparecen los organismos transgénicos en el quehacer biotecnológico? El maestro y estudiante de doctorado del CINVESTAV IPN, Víctor Montero Tavera, habla también de la Biotecnología moderna y explica cómo es que se divide en tres áreas de interés: “la primera área comprende el cultivo de tejidos, la micropropagación, la regeneración in vitro, entre otras técnicas; la segunda área son los marcadores de ADN que han avanzado incluso hasta llegar a la secuenciación de genomas completos; y la tercera es la ingeniería genética”.

---

<sup>49</sup> En microbiología, conjunto de virus, bacterias u hongos que tienen el mismo patrimonio genético.

Respecto a la última división, que es la ingeniería genética, el doctor Víctor Montero Tavera especifica: “ésta tiene como fin último el mejoramiento de las especies, por supuesto el mejoramiento entendido para los fines humanos y, de las técnicas que más se usan en la ingeniería genética, encontramos al ADN recombinante<sup>50</sup> y la aplicación de estas técnicas es lo que nos da origen a los transgénicos”.

Aquí es donde entran los protagonistas de este reportaje y en adelante se explica cómo se integran los transgénicos a los descubrimientos de la biotecnología moderna y de la ingeniería genética.

La doctora Beatriz Xoconostle Cazares y también investigadora del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN, resalta que no sólo la ingeniería genética sino también las herramientas de biología molecular asisten en la selección de organismos que son naturales y que son genéticamente avanzados”.

Y su colega, la bióloga Ernestina Valadez Moctezuma habla al respecto de esta disciplina: “en una definición trivial de la biología molecular podríamos decir que es una área que se ha dedicado al análisis, al conocimiento y sobre todo a saber cómo funcionan y cómo interactúan las moléculas que están presentes al interior de las células, y que no es fácil que la gente pueda observar con técnicas comunes y corrientes, por lo que para conocer el funcionamiento de estas moléculas, su presencia, su ausencia o su modificación, se tienen que recurrir a técnicas finas y de ahí vienen una serie de herramientas que se utilizan para la biología molecular”.

Pero no sólo eso, también menciona que la biología molecular de hecho es la interacción de varias disciplinas que van ayudar a comprender el funcionamiento de esas moléculas que forman toda una gama, desde macromoléculas como el ADN o proteínas, hasta moléculas un poco más pequeñas.

“En pocas palabras lo que hace la biología molecular es la combinación de técnicas y de conocimientos interdisciplinarios porque ahí entra la física, la química, las matemáticas, la

---

<sup>50</sup> Término que se usa en la tecnología aplicada para obtener moléculas de ADN híbridas, por ejemplo, provenientes de diversos seres vivos.

biología, obviamente, la citogenética, la citología, mil cosas, que de alguna manera van ayudar al investigador a entender el proceso que está desarrollando”, añade la doctora Ernestina Valadez.

Así, la biología molecular, como se puede notar, está previa a la biotecnología porque es la que le permite entender todas esas series de cambios químicos, físicos y biológicos que han de suceder al realizar procesos como lo es el desarrollo de los transgénicos.

Acerca de si es posible considerar a la biología molecular como pionera en el área de los transgénicos la doctora Ernestina Valadez contesta: “definitivamente sí, desde el punto de vista aplicado, porque de hecho la ingeniería genética la ha necesitado desde que apareció la *agrobacterium tumefaciens* sobre la faz en la tierra ya que ésta ha sido uno de los organismos reconocidos con la capacidad de movilizar genes de ella misma a otro organismo, a través de un mecanismo muy complejo, pero bellísimo”.

Y para comprender el mecanismo innato, mediante el cual esta bacteria transfiere sus genes, la biología molecular tuvo que realizar varios estudios y gracias a ese trabajo, ahora se sabe que: “esta bacteria introduce parte de su material genético, un fragmento de su ADN que contiene oncogenes<sup>51</sup>, mandando parte de su información al núcleo, principalmente al interior de los cromosomas de una planta dicotiledónea<sup>52</sup>. Los genes que entraron tienen la capacidad de producir una sustancia que funge como fuente de carbono, cuando estas fuentes son excretadas por la célula, la bacteria las usa para su propia alimentación, de esta manera la *agrobacterium tumefaciens* utiliza la ingeniería genética como un mecanismo de sobrevivencia”.

Así, desde que se originó la *agrobacterium* y encontró su forma de alimentación existe la ingeniería genética. El asunto es que solamente mediante técnicas moleculares, la gente pudo comprender el proceso de inserción de los genes bacterianos dentro de las células de la planta dicotiledónea y para lograr comprender y retomar esta tecnología y aplicarla para otro tipo de

---

<sup>51</sup> Gen cuyo producto está involucrado en la transformación celular o en la inducción de tumores en animales o plantas. La mayoría de los oncogenes son formas mutadas de genes normales que participan en la división o en el crecimiento celular.

<sup>52</sup> Planta florida que habitualmente tiene dos cotiledones u hojas en la semilla. También se caracteriza generalmente por tener hojas de venas en forma de red y por la presencia de cámbium que es la zona de células de crecimiento. Ejemplos de dicotiledóneas son la judía y la malva.

organismos, obviamente se valieron de la biología molecular.

Si no hubieran existido las herramientas de la biología molecular, la ingeniería genética no podría entenderse, por lo que, en definitiva, la biología molecular ha contribuido al conocimiento de los organismos transgénicos. Mientras ésta aporta los conocimientos de base, la Biotecnología los aplica y los lleva a cabo mediante las herramientas que le proporciona la ingeniería genética.

Finalmente, acerca de las ventajas de contar con la biotecnología, la ingeniería genética y la biología molecular, la doctora Beatriz Xoconostle Cazares, menciona: “se reduce el tiempo en que se obtienen plantas tolerantes a sequías, tolerantes a frío o a extremo calor, a patógenos, a parásitos y también algo que es muy importante, permite diagnosticar enfermedades en campo, cosa que sólo antes se hacía basado en la experiencia de alguien que había visto esos síntomas repetidamente en el campo, pero ahora tenemos nuevos patógenos y tenemos nuevas mezclas de los mismos”.

Y hace un recordatorio: “Actualmente, los espacios ya son virtuales porque la comunicación y la transportación es muy efectiva, cualquier gente en un día puede recorrer miles de kilómetros en un avión y pasar un patógeno de un lado a otro, ya no hay barreras naturales”. Esto complica el control que se tiene sobre algunas enfermedades e infecciones, de una región a otra, por lo que la rapidez con que se dé solución a este tipo de problemas debe ser también la adecuada y la biotecnología hasta ahora se ha mostrado competente en ese asunto, ya que además de producir bienes consumibles, mediante la genética puede crear defensas naturales que permiten a los organismos protegerse de ciertos padecimientos.

“En caso de que uno se enfrente a nuevas enfermedades o nuevos síntomas, por mucha experiencia que haya de por medio, las personas ya no pueden interpretarlos y el sector científico puede hacerlo en un día, a través del análisis del material genético, se identifican los genes propios de las bacterias, de hongos o cualquier organismo y se determina en qué cantidad y en dónde. Esa es una herramienta que tenemos que valorar y usar más en México”, añade la doctora Beatriz Xoconostle.

En cuánto a la relación de los organismos transgénicos con estas áreas de la ciencia que se encargan de darles origen, la doctora Beatriz Xoconostle Cazares señala que el área de plantas transgénicas es posiblemente el 10 por ciento o menos de todo lo que es la biotecnología vegetal. Lo que indica que es un sector nuevo y en crecimiento.

Sin embargo, la magnitud del campo al que pertenece es bastante amplio como se ha visto hasta ahora. La biotecnología pese a que se ha utilizado desde hace años es considerada como una ciencia moderna, y es que es justo ahora cuando sus productos empiezan a aparecer por todas partes y también es el momento en que su crecimiento ha adquirido un gran impulso.

También resulta interesante saber en qué medida el país cuenta con este tipo de desarrollo científico y tecnológico, a lo que el doctor Germán Gutiérrez Hernández comenta: “en México, hablando de los centros de investigación biotecnológica, en el ámbito internacional, estamos al mismo nivel, particularmente CINVESTAV Irapuato, pero la productividad, la formación de transgénicos disponibles a los agricultores sí es mucho más alta fuera de México”.

Y al preguntarle sobre qué tanta investigación y realización tienen los transgénicos en México contesta: “si hay investigación sobre transgénicos en México y como ejemplo está el Instituto de Biotecnología de la UNAM, el CINVESTAV del Politécnico con sede en Irapuato, hay también muchos avances sobre de ellos en la Universidad Autónoma de Chapingo, se está iniciando un trabajo en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), la Universidad Autónoma del Estado de Morelos ya empezó a trabajar con transgénicos, de entre los que por ahora recuerdo”.

El maestro Víctor Montero Tavera, resalta el trabajo por parte del CINVESTAV: “la participación del Centro de Investigación y Estudios Avanzados, en este caso y en especial la unidad de Irapuato, es muy importante porque tiene una sección muy amplia dedicada a la ingeniería genética, algunos ejemplos de estos desarrollos son el maíz con mayor cantidad de proteínas y papas resistentes a virus. Creo que el CINVESTAV es la unidad de investigación más importante en ingeniería genética de plantas de interés agronómico en el México”.

En ello coincide la doctora Valadez Moctezuma: “el líder en esto es CINVESTAV Irapuato, que tiene sus relaciones, con el INIFAP, que es un centro de investigación que está disperso por todo el país”.

Pero, agrega: “En cuánto a investigación también encontramos al Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), y al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) aunque este último es de corte internacional. Sin duda, la gente que está interesada en hacer transgénicos, normalmente hace colaboración con CINVESTAV Irapuato, porque obviamente ellos son líderes en esto”.

Finalmente el doctor Agustín López Munguía, habla del papel que juega el Instituto de Biotecnología de la UNAM en cuanto al tema de los alimentos y plantas transgénicas: “aquí no se desarrollan, hay gente que trabaja en el Departamento de Plantas pero lo hacen en aspectos más básicos, no en cuestiones aplicadas”. Y es que la teoría facilita en gran medida la práctica, es decir, si se tiene el conocimiento bien se puede aplicar.

“Hay grupos trabajando en fotosíntesis, trabajando en resistencia al estrés de las plantas, viendo los mecanismos con los cuales se defiende una planta cuando es atacada, cuando hace mucho calor, cuando le falta agua, y viendo cuál es la maquinaria genética involucrada con el fin de que de ahí, pues se derive información que más tarde pueda servir para el diseño o para la optimización de estos sistemas en otras plantas”.

“En la cuestión farmacéutica, pero ya no usando plantas sino utilizando microorganismos, el Instituto ha tenido un impacto muy importante en el país, digamos, que las primeras proteínas que se han producido en México con tecnología de ADN recombinantes, utilizando células superiores, no plantas, se desarrollaron en el Instituto. Hay algunos convenios, incluso, con empresas de otro país que han comprado tecnología que se ha desarrollado en el Instituto”.

De esta manera queda constatado que México, ante el crecimiento de las biotecnologías, no se ha quedado con los brazos cruzados, al contrario, su nivel de investigación es bastante

bueno y sus desarrollos llaman la atención en el extranjero, pero como en muchos otros asuntos hace falta la implementación, y los recursos que la hagan posible.

### 2.3 Tipos de transgénicos

“Lo transgénico ha influido en todos los niveles, creo que ahora ya todos los seres vivos se pueden modificar genéticamente”, indica la doctora en biotecnología de plantas, Beatriz Xoconostle Cazares. Hay diferentes tipos de transgénicos y la clasificación puede ser por el tipo de organismos modificados: microorganismos transgénicos, animales transgénicos y plantas transgénicas. O por la aplicación que se le ha dado y hasta la fecha se ha utilizado en diferentes ámbitos como es el médico, el industrial, el alimentario y el agronómico.

En el área médica el caso más sobresaliente es la producción de insulina humana obtenida por medio de bacterias transgénicas, lo que deja atrás el uso de insulina proveniente de cerdo o vaca, eliminando así algunos casos de alergia a esta sustancia tan indispensable para el sector de la población que sufre diabetes. Además se han desarrollado bacterias transgénicas en la producción de vacunas y anticuerpos como también para producir la hormona del crecimiento empleada para tratar a niños con enanismo.

Al respecto la doctora Beatriz Xoconostle Cazares explica: “en el plano de salud, todas las vacunas alrededor del mundo ya son recombinantes, esto es porque ya se extrajo el gen que produce la proteína con respuesta inmune a tal bicho y se le puso a otro organismo, entonces, como el bicho queda desarmado, no tiene ninguna manera de proceder contra el ser humano y así se produce esa proteína en particular. Se purifica y la usamos de vacuna, y eso es muy bueno porque así resultan más confiables las vacunas transgénicas. Si tuviéramos más seguridad de usar vacunas o proteínas recombinantes, no tendríamos tanto riesgo de salud”.

Y, por si no quedó clara la ventaja de usar vacunas transgénicas o recombinantes (como también suelen ser llamadas), la doctora Beatriz Xoconostle añade que: “en todo sistema biológico hay riesgos, si un virus no está vivo, bajo ciertas circunstancias podría volver a conformarse el material genético del mismo y hacerlo, incluso, dentro de una vacuna convencional e infectar con esa vacuna a una población. Sin embargo, qué pasa si yo extraigo únicamente ese gen que necesito, entonces, los otros genes que le hacen falta al virus para

formarse de nuevo ya no están, por lo que, empleando bacterias transgénicas, puedo aumentar la seguridad de salud, y así también se puede hacer en la seguridad alimentaria”.

El uso de los transgénicos en el campo de la medicina fue el primer paso para que este tipo de técnica se emplearán más tarde en otras áreas, así lo comenta el doctor José Luis Solleiro Rebolledo, miembro del Sistema Nacional de Investigadores en el área de Ingeniería y Tecnología: “a estas alturas hay muchísimos tipos de transgénicos, sin embargo, los primeros organismos transgénicos que se hicieron fueron para aplicarse en el área de la salud y para producir proteínas terapéuticas específicas en microorganismos. Los primeros transgénicos que se hicieron fueron bacterias a las que se les pasó información genética de otro organismo para que fueran capaces de fabricar una sustancia específica”.

Luego, al ver las ventajas que los transgénicos ofrecían en el área de la salud, se ha aplicado con el mismo éxito a otros sectores como lo es el industrial. En este campo se cuenta con bacterias modificadas en su genoma para hacer más eficiente la asimilación de nutrientes del suelo, cepas bacterianas con modificaciones que las hacen más efectivas para el control de insectos, también está el uso de productos con genes presentes en el sistema digestivo de ovejas y cabras para la elaboración del queso y se están desarrollando microorganismos transgénicos para eliminar materiales difíciles de degradar, por mencionar algunos casos.

A nivel industrial son muchas las aplicaciones que los transgénicos han tenido y hay propuestas muy interesantes, tal es el caso de su uso en el plano de energéticos, un tema en boga por el momento, y al respecto la doctora Beatriz Xoconostle platica: “por ejemplo, hay unos pastos que producen un aceite natural en la base de su tallo. Algunos laboratorios han modificado esa planta para que acumule más de ese aceite, el efecto que tiene ese aceite es que al extraerlo elimina azúcares que se mezclan con el calor y con esto es posible fabricar un sustituto de gasolina”. La doctora Beatriz Xoconostle, nos habla de pastizales modificados genéticamente para producir un energético a base de aceite que podría dar solución a la crisis actual del petróleo y por supuesto del combustible más popular que hay: la gasolina. Incluso, hasta menos contaminante.

Y por ello la doctora Beatriz Xoconostle hace un llamado a las autoridades correspondientes: “Esta tecnología ya la empezó a tener Canadá pero no tiene manera de hacerla crecer, en cambio, México sí puede por tratarse de un país con una gran extensión tropical, y de hacerlo se podría empezar a sustituir el uso de gasolina por este otro combustible que es ecológico y que no contiene azufre”.

En el caso de la industria alimentaria, la doctora Beatriz Xoconostle Cazares expone que: “en este sector, el diagnóstico molecular es muy importante. Por ejemplo, los pescados tienen una vida de anaquel cero y no se pueden almacenar, así que debe haber una cadena de hielo para poder venderlos, incluso la gente se los come con reservas por la cantidad de bacterias que pueden crecer en ellos. Debido a esto muchos pescadores les agregan antibióticos, lo cual no es saludable. Al respecto, se puede hacer una protección natural, unas proteasas<sup>53</sup> que protegen durante la venta y eso los transgénicos pueden facilitarlos. Por otro lado, hacer el diagnóstico de cuáles alimentos han llegado inocuos a nuestras manos y eso sólo la biología molecular puede detectarlo.

En la industria alimentaria también hay otros proyectos, tal es el caso de las manzanas que producen proteínas anticaries o el frijol con mayor cantidad y calidad de hierro. Actualmente los microorganismos modificados genéticamente se emplean para producir aditivos alimentarios como edulcorantes artificiales y aminoácidos con el propósito de incrementar la eficiencia del alimento y reducir su coste. Otros productos de estos microorganismos son enzimas recombinantes que se emplean en panadería, producción de queso y producción de cerveza, en procesos de fermentación como lo es el empleo de levaduras transgénicas para desarrollar el sabor y aroma en la industria cervecera.

Finalmente en el sector agronómico, el maestro en ciencias bioquímicas con especialidad en biotecnología por la UNAM, Víctor Montero Tavera apunta: “hay una gran cantidad de transgénicos en la agricultura, como el caso de una papa que se está modificando genéticamente para que tengan una mayor tolerancia al ataque de virus o algunos otros organismos nocivos,

---

<sup>53</sup> Enzima que cataliza la degradación de proteínas.

estas papas las tienen en el CINVESTAV de Irapuato, y están ya prácticamente en una fase previa a su comercialización y son papas ya probadas experimentalmente en campo”.

Otro ejemplo, dice el maestro Víctor Montero es “el jitomate que se modifica para que tenga mayor vida de anaquel u otros casos en que se busca realzar otros aspectos de la calidad como el color”.

Aquí cabe resaltar, tal como lo dice el maestro Víctor Montero, que en el aspecto de la agricultura, son dos casos distintos los de los transgénicos en experimentación y los que están ya en fase comercial. “En experimentación –dice- hay una gran cantidad, pero, comercialmente hablando, en México lo que se maneja es soya transgénica resistente a herbicidas y algodón con resistencia a insectos, entonces, se siembra una cantidad importante de hectáreas de soya y algodón y hasta el momento está prohibida la siembra de todos los demás productos. De algunos como el jitomate o la papa se aceptan siembras con fines experimentales pero no a nivel comercial. Que quede claro, en México a nivel comercial se acepta hasta ahora la siembra de soya y algodón transgénico”.

Aunque actualmente se libra una batalla para permitir la siembra de maíz transgénico en el país y aunque parecía que pronto tendría luz verde, hasta ahora se ha permitido sólo la siembra de tipo experimental y esto sigue en debate.

Por ahora, sólo falta decir que también existen otro tipo de transgénicos que son productos ornamentales, particularmente flores, que se modificaron para que tengan diferente coloración y sean más atractivas al consumidor. Como el caso de las rosas azules a las que se les ha insertado el gen que lleva la información para fabricar el pigmento azul, dicho gen proviene de otra flor: el pensamiento.

Como conclusión al respecto de la gran variedad de aplicaciones y tipos que hay de los organismos transgénicos la doctora Beatriz Xoconostle, menciona que “muchos reportan beneficios y podemos sacar una ventaja muy grande de ellos”. Como todo lo que el hombre es capaz de crear, sólo hay que saber emplearlo para sacar un buen provecho.

## 2.4 El Alimento Transgénico

“Cuando se piensa en un alimento, generalmente se piensa en un platillo elaborado. En este sentido no es correcto hablar de un alimento transgénico pues las modificaciones genéticas se hacen a una especie vegetal determinada a la que incluso resulta más conveniente denominar genéticamente modificada”, comenta el doctor Agustín López Munguía.

Al hablar de alimentos transgénicos, que es el tema de este trabajo, nos referimos principalmente a un sector de productos agrícolas que finalmente, llegan a ser consumidos por los humanos. Como dice el doctor Agustín López Munguía, estos productos son denominados de una manera más correcta como cultivos o plantas modificadas genéticamente, es decir, son estos cultivos los que pueden denominarse como transgénicos, pero no el platillo como tal.

Ahora bien, también por alimento transgénico se hace alusión a ciertos productos alimenticios que contienen algún ingrediente que ha sido modificado genéticamente. O también, puede llamarse alimento transgénico a una serie de productos cuyo función principal es ser alimento directo para las personas, tal es el caso de la manzana anticaries de la se hablaba líneas antes o del frijol con enriquecido con hierro.

A manera de recordatorio, el doctor Agustín López Munguía explica: “Hablar de transgénico implica que ha habido movimientos de genes y esto se ha realizado desde la invención de la agricultura, desde el momento en que se domesticaron las semillas o se hizo una selección de ellas para que predominaran ciertas características genéticas. Así que creo que hay muchas confusiones en eso de los alimentos transgénicos porque todos los alimentos son modificados genéticamente. El maíz es modificado genéticamente, los productos agrícolas, los animales comestibles son razas mejoradas, los perros son modificados, todo es modificado genéticamente”.

Si todo es modificado genéticamente, entonces el hecho de llamar a algo en particular como alimento transgénico se debe que hay de por medio una manipulación del tipo que ya se ha descrito anteriormente. Para aclarar este punto, el doctor Agustín López Munguía, quien también

es secretario académico en el Instituto Biotecnológico de la UNAM, explica: “la diferencia está en que en estas modificaciones, a diferencia de las tradicionales, interviene un diseño racional basado en una serie de herramientas científicas y tecnológicas diseñadas por los grupos de investigación que han trabajado en estas áreas en los últimos tiempos”.

El transgénico es aquél al que se le introduce un gen que se traducirá en una función específica. El alimento transgénico es por tanto aquel que ha estado expuesto a esta técnica mejorada de transferencia de genes, de la biotecnología moderna y la ingeniería genética.

La era de los denominados "alimentos transgénicos" para el consumo humano directo se abrió el 18 de mayo de 1994, cuando la Food and Drug Administration de Estados Unidos autorizó la comercialización del primer alimento con un gen extraño, el jitomate Flavr-Savr, obtenido por la empresa Calgene.

A partir de este momento, se han obtenido cerca del centenar de vegetales con genes ajenos insertados, que se encuentran en distintas etapas de su comercialización, desde los que representan ya un porcentaje importante de la producción total en algunos países hasta los que están pendientes de autorización.

Una vez que se ha modificado una planta, la cadena alimenticia indica que algún ser vivo la consumirá o que en algún momento el ser humano se alimentará con estos cultivos transgénicos y es entonces cuando se habla de alimentos transgénicos como tal.

Para identificar a los alimentos que se obtienen de vegetales transgénicos deben tomarse en cuenta: a los cultivos que se pueden utilizar directamente como alimento, por ejemplo, la soya modificada conocida con el nombre de Roundup Ready producida por la empresa Monsanto y que es resistente al herbicida glifosato, el maíz modificado con un gen de *bacillus thuringiensis* resistente al ataque de insectos o el arroz denominado Golden Rice destinado a incrementar los aportes de vitamina A. También se ha obtenido una colza – que es una [hierba](#) de la familia de las

[crucíferas](#)<sup>54</sup> que pertenece al mismo género que la col- con un aceite de elevado contenido en ácido láurico, mediante la inserción del gen de cierta especie de laurel. No hay que olvidar al jitomate de maduración retardada.

Y, a los alimentos que contienen un ingrediente o aditivo derivado de un organismo manipulado genéticamente como por ejemplo, los aceites que usan como ingrediente a la lecitina de soya, puesto que la soya es uno de los principales cultivos de origen transgénico en el mundo y los productos elaborados con glucosa y fructosa obtenidas del almidón del maíz transgénico.

En México, de acuerdo con Greenpeace, ésta es una parte de los productos que utilizan transgénicos o sus derivados como materia prima: botanas de la marca Sabritas, Mafer y Pringles; cereales Kellog's, Great Value, Maizoro y Nestlé; galletas Gamesa, Mac' Ma y Oreo; postres Betty Crochet, Jell-O, Karo, Pronto, Royal y Tres Estrellas; tortillas y tostadas Maseca, Minsa y Bimbo; lácteos Danone, Holanda y Nestlé; golosinas Marinela y Nestlé; bebidas Del Valle, Coca-Cola, Florida 7, Fresquibon, Kool Aid, Maizena, Nestlé, Pepsi, Sonrisa y Tang; mayonesa Great Value y Hellman's; catsup Del Fuerte, Del Monte y Great Value; aceite Capullo; alimentos para bebé Nestlé, conservas enlatadas Del Fuerte, Del Monte y Herdez; cerveza Corona, Modelo, Superior, Sol, Tecate, Victoria y XX; así como productos de marcas propias como Comercial Mexicana, Nutrisa, Superama y Wal-Mart<sup>55</sup>.

Tan sólo en Estados Unidos muchos de los alimentos que se consumen son organismos modificados genéticamente o contienen ingredientes derivados de éstos, por ejemplo enzimas que se utilizan durante la producción de queso y cereales como maíz que son resistentes al ataque de plagas o de enfermedades y muchos de estos productos son importados a México por lo que se incluyen en la dieta diaria de los mexicanos.

---

<sup>54</sup> Nombre común de una familia de hierbas de jugo picante entre las cuales hay muchas plantas que se cultivan como alimento. La familia contiene unos 390 géneros y 3.000 especies. Es de distribución cosmopolita, con centros de diversidad en la región Mediterránea y el suroeste y el centro de Asia, donde se encuentran alrededor de las dos terceras partes de todas las especies. Casi todos los miembros de la familia de las Crucíferas son herbáceas anuales o vivaces, con algunos arbustos y trepadoras.

<sup>55</sup> TAKAHASHI, Hiroshi. 2004. Transgénicos: el raro alimento de cada día. En: *larevista* (005), p. 59

Pero el contar con alimentos transgénicos ofrece beneficios, según AgroBio México: “La biotecnología alimentaria aplica los conocimientos de la genética vegetal para mejorar cultivos y los alimentos que se obtienen de ellos. Como se sabe, los genes son responsables de características tales como el color de una flor o el sabor de una verdura”<sup>56</sup>.

“Durante siglos los agricultores han utilizado la mejora genética de cultivos para producir alimentos con mayores beneficios y de manera más eficiente, ahora utilizando los recursos de la biotecnología moderna se puede lograr que una verdura tenga mejor sabor, eleve su contenido nutricional, sea más resistente durante el transporte y el almacenamiento y pueda protegerse de ciertas enfermedades e insectos o incluso incrementar su rendimiento”.<sup>57</sup>

La ingeniería genética de alimentos argumenta que los riesgos de utilizarla están más acotados que en el fitomejoramiento tradicional porque solamente se trasfiere el gen de interés y el genotipo resultante está más controlado. Por todo esto la ingeniería genética en el área de la biotecnología agrícola, vislumbra mejoras en la cadena de producción de alimentos al generar productos más sanos, estables, enriquecidos nutricionalmente, accesibles, inocuos y, probablemente hasta de mejor sabor.

---

<sup>56</sup> Biotecnología y salud (Folleto) AgroBio México, p. 4,5

<sup>57</sup> Ibíd.

### **3. ¿PARA QUÉ MODIFICAR GENÉTICAMENTE UN ALIMENTO?**

#### **3.1 El caso de la agroindustria y el debate ambientalista**

“Es importante que haya siempre el recordatorio en las personas acerca de la naturaleza, pero tampoco es posible volver a cultivar nuestros alimentos en nuestras casas y comer de ahí mismo, sería aislarnos cuando estamos ya en la globalización” comenta Ana Laura González Fabré, gerente de Comunicación de AgroBIO México, una asociación civil interesada en la biotecnología agrícola moderna.

La también nutrióloga, Ana Laura González Fabré, agrega, “los alimentos ya no son los mismos de antes ya que constantemente están en un cambio y siempre se está aplicando la ciencia y la tecnología a ellos buscando cómo obtener el mayor provecho. Por lo que la Biotecnología, los cultivos transgénicos y los alimentos que se derivan de ellos tienen la característica de poder utilizar la ciencia para beneficio de todos”.

Hay que recordar que los alimentos transgénicos principalmente se derivan de los productos agrícolas modificados genéticamente, además el principal éxito de los transgénicos se ha obtenido en la agricultura, por lo que la maestra González Fabré, puntualiza: “con los transgénicos las opciones reales y actuales son beneficios agronómicos en cuatro cultivos principalmente: maíz, soya, canola y algodón”.

Al respecto, el maestro Víctor Montero Tavera señala que por el momento, los productos transgénicos más importantes no están desarrollados para tener un beneficio adicional en la alimentación humana sino que están diseñados pensando en resistir o en tolerar condiciones adversas en el campo para que el fin de todo esto sea un incremento en la producción.

Las razones por las que se comenzó a trabajar con los transgénicos en el sector agrícola son varias y todas ellas van encaminadas a mejorar la producción en cuanto a calidad, cantidad y costo, asimismo, por este medio se han resuelto problemas como el de las plagas. Una vez más el maestro Víctor Montero Tavera platica sobre esto: “estamos tratando de incrementar la

producción de los cultivos mediante la tolerancia a factores bióticos como el ataque de insectos o enfermedades y, a factores abióticos como sequías o el frío lo que redundará en una producción mayor que estará disponible para alimentar a más personas”.

“Todo va por etapas, comenta el doctor López Munguía, efectivamente hay una primera ola de productos transgénicos que básicamente lo que han generado son resistencia a plagas, a insectos y a herbicidas. Entonces esos dos, digamos, son los principales componentes o modificaciones genéticas de las plantas obtenidas hasta ahora”.

Actualmente las ventajas que se obtienen de los cultivos transgénicos son exclusivamente de tipo agronómico como lo deja ver el siguiente caso que menciona el doctor Agustín López Munguía: “Uno de los problemas para el campesino es la hierba en la producción, los agricultores tienen que eliminarla y para ello hay que arar la tierra, esto tiene un costo ecológico y tiene un costo de mano de obra y de eficiencia”.

Como solución “lo que se ha hecho es generar dentro de las plantas una resistencia a un compuesto químico que es el herbicida cuya función en general es matar a las plantas, pero dado que la planta comercial, la que interesa al agricultor, es resistente debido a este gen, entonces tú puedes aplicar el herbicida. En consecuencia se muere toda la hierba, ya no hay que arar la tierra y esto a la planta no le afecta sino le beneficia”.

Así mismo, el doctor Germán Gutiérrez Hernández expresa que la aparición de los transgénicos representa una oportunidad que beneficia al sector agrícola porque permite el sembrar variedades más productivas: “si es una variedad, por ejemplo, que me produce mayor calidad de proteínas, también va a redituarse en una dieta más balanceada en aquellos que no consumen proteína animal”.

“El agricultor obtiene cultivos con mayores rendimientos, mayor aprovechamiento de alimentos, mayores volúmenes de cosechas, plantas desarrolladas pensadas en ambientes específicos, es decir, son muchas las ventajas, el problema es que no hay una disponibilidad de

suficientes variedades de cultivos transgénicos que se manejen en México y eso limita su utilidad”, agrega.

Además, “los beneficios agronómicos derivados de los transgénicos se deben a que se puede producir más en la misma porción de tierra, con costos más bajos y con un menor impacto sobre el ambiente”, resalta el doctor José Luis Solleiro Rebolledo.

“El caso del algodón es muy ilustrativo ya que en México estaba por desaparecer debido a que no era rentable y con el algodón transgénico se abatieron los costos de control de plaga y además se aumentó el rendimiento, lo que hizo que se recuperara el cultivo”.

José Luis Solleiro recuerda lo que un aldonero le comentó: “Para mí el mayor beneficio es que ahora ya puedo dormir y es que no sabe lo que significa que a media noche te digan que ya le cayó al algodón el gusano fulano de tal. Ahora ya la planta se protege sola”. Por lo que, él mismo recalca que el mayor beneficio hoy por hoy es agrícola, en todos sus sentidos, sin descartar que cuando entren productos de nueva generación seguramente serán alimentos más ricos o más nutritivos, entre otras cualidades.

Pero más aún, el doctor Solleiro Rebolledo hace una reflexión: “pensemos en el caso de cualquier persona que tenga un terrenito y que decide sembrar lo que quiere sin pedir permiso, luego lo saca en la carretera y lo vende sin que nadie le diga nada – y como no conocemos las precauciones que usaron - esto constituye un riesgo..., eso sí, no manifiestes que quieres sembrar un transgénico porque entonces sí vas a estar sujeto a escrutinio e inspecciones”.

Pero sobre todo son las siembras a gran escala las que necesitan ser inspeccionadas para regular sus medidas de salubridad, y de ser así, se traduce en una buena noticia para todos los ciudadanos, el que los transgénicos estén regulados y estrictamente vigilados.

Y es que, “los transgénicos son alimentos sumamente evaluados, pero si hay que garantizar algo, sólo los que están en la lista de la Secretaría de Salud son seguros y lo son porque pasaron por muchos filtros e inspecciones”, aclara José Luis Solleiro.

Por otro lado, Germán Gutiérrez Hernández manifiesta que: “desde el punto de vista ambiental, se trata de una variedad de cultivos que no van a necesitar que se les apliquen insecticidas o pesticidas, por lo que es una siembra mucho más benigna con el ambiente”.

“Así que teóricamente tiene todas las ventajas pero el asunto es hacer llegar esa aplicación potencial a los campos de producción, ese es el gran problema de siempre, para que México pueda ser autosuficiente en alimentos, ya no es propiamente tecnología lo que hace falta sino adopción de la misma”, insiste el doctor Germán Gutiérrez.

La maestra en Desarrollo Rural Arely Carreón, discrepa en cuanto a la ventaja ecológica que pueden representar los transgénicos y comenta al respecto: “En México la gran mayoría de los campesinos no tienen para invertir en ese tipo de tecnología, pero además no es justamente lo que queremos. La propaganda de las empresas biotecnológicas dice que se van a utilizar menos tóxicos pero eso será en Estados Unidos en donde sí se utilizan, aquí si no se utilizan ¿para qué introducirla? Aún así, lo ideal es que dejarán de emplear los agrotóxicos y no que el que sea necesaria una semilla que tolere éstos”.

A lo que la doctora Beatriz Xoconostle Cazares interviene para decir: “En Argentina y Brasil, donde han utilizado variedades a las que ya no se les tiene que poner insecticida, el mismo campesino defiende el uso de esos transgénicos ya que los beneficios también son personales, pues el agricultor se enferma menos”.

Y es que según explica la doctora Beatriz Xoconostle: “la experiencia de vida de una persona que aplica insecticidas es muy baja, no pueden fijar el calcio por lo que se quedan sin dientes, y padecen enfermedades crónicas de vías aéreas, como tuberculosis, por la aspiración de tanto químico. Esa gente acaba con cáncer de hígado o con las vías aéreas dañadas”.

De más de 1 millón de especies conocidas de insectos unas 10 mil especies se alimentan de cultivos, y de ellas, a nivel mundial aproximadamente 700 causan la mayor parte del daño a los cultivos de la humanidad, tanto en el campo como en almacenamiento<sup>58</sup>.

Tan sólo en el 2003 en México se produjeron 15 mil 88 toneladas de insecticidas y 20 mil ciento cincuenta y un toneladas de plaguicidas, para uso agrícola<sup>59</sup>.

Los transgénicos representan una opción más para evitar que la cosecha se pierda por el ataque de una plaga o enfermedad y al mismo tiempo evade el uso de agentes químicos, sin embargo hay un punto a tomar en cuenta según el doctor Germán Gutiérrez Hernández: “Es un elemento que conviene, como debiera en toda la política agrícola, hacerse para cada una de las regiones de nuestro país que son muy diversas y para las condiciones socioeconómicas y culturales también muy diversas en México, con objeto de que se difundiera toda esa tecnología porque de otra manera es muy elitista”.

En este mismo sentido, la maestra Areli Carreón, integrante Greenpeace, opina: “quieren vender a los transgénicos como una solución o como una panacea que vas a utilizar ampliamente como un disco compacto que funciona igual aquí que en China, la verdad es que los transgénicos no son así, son organismos que están vivos y que se reproducen, que viven en la naturaleza, y toda la naturaleza en todo el universo es diferente y ahí si no se trata de llevar una tecnología que aquí sirve y allá también pues hablamos de un medio que está vivo y qué además es dinámico y está cambiando todo el tiempo. No hay algo que sirva para todos los lugares, sobre todo en México que es tan diverso”.

Y es que efectivamente, en un país tan diverso como lo es México, las condiciones naturales varían de un lugar a otro, y ese es un aspecto que se debe de tomar en cuenta a la hora de desarrollar cada tipo de transgénico así como se debe valorar y tratar de preservar. La doctora Beatriz Xoconostlé comenta en este mismo sentido que México es megadiverso y no solamente

---

<sup>58</sup> Ware George; Whitacre David M. (2004). *Introducción a los Insecticidas* [online]. [Citado el 21 de Enero de 2007] Disponible en Internet: <http://sistemasdeoficina.com/artcital.html>

<sup>59</sup> *El Sector Alimentario en México, 2004*. [online], [Citado el 21 de Enero de 2007] Disponible en Internet: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mamb91&c=5897>

por el maíz o el frijol, sino que “somos centro de origen y diversidad también de la calabaza y el chile”.

A este asunto se suma la opinión del doctor Germán Gutiérrez Hernández quien dice que “México como centro de origen y de diversidad de muchas especies necesita, además, proteger ese germoplasma porque, particularmente todas las especies propias de Mesoamérica, contienen aquí toda su diversidad genética de manera que antes de modificar maíz, frijol u otro cultivo habría que ver si esos transgenes, verdaderamente no repercuten, sobre los parientes silvestres”.

Porque si “hay pérdida de biodiversidad por los incendios forestales que acaban con plantas y animales, por la desertificación que esto ocasiona y porque anteriormente se tenía otra tradición agrícola”, y este último punto es el que sobresale cuando se habla de pérdida de biodiversidad, aunque los transgénicos no estén involucrados.

El doctor Germán Gutiérrez Hernández platica que “antes la producción de maíz criollo se daba en espacios muy amplios llamados graneros ahí tenían muchas mazorcas y muchos tipos de maíz, de diversos colores y tamaños. La gente sabía cuándo y dónde habían sembrado cada uno, conocían muy bien todas esas variedades y era una escena común en lugares como la Meseta Tarasca. Esa cultura agrícola es la que se está perdiendo y está acabando y erosionando los recursos genéticos”.

Y resalta que por ello es que todos esos tipos de maíz y de cualquier recurso genético de México, y de cualquier parte del mundo, debieran estar muy bien resguardados y estudiados en los bancos de germoplasma. Y es una medida de seguridad importante, tanto en el caso de trabajar con transgénicos, como en el aspecto general de la pérdida de la cultura agrícola.

Ante esta medida de preservación de los recursos genéticos, Arellano Carreón de Greenpeace señala: “no es que sea inútil pero no es suficiente porque los ecosistemas están vivos y son dinámicos, la planta se va adaptando a sus condiciones climáticas conforme está viva y se va reproduciendo, si en un momento de la historia guardas una semilla y la quieres sembrar 10 ó 20

años después resulta que, en este tiempo en que está semilla no ha estado en constante aclimatación y en adaptación al ecosistema, el resultado es que ya no te va a responder igual”.

“Entonces, la forma de mantener viva esa biodiversidad y enriqueciéndose constantemente, es que las semillas estén vivas, es que esté vivo el germoplasma y que se esté combinando y recombinando libremente como ocurre en la naturaleza”, concluye.

Por todo esto cabe mencionar que el sector científico se muestra consciente del posible daño que se puede ocasionar si no se hacen los estudios correspondientes y se actúa con precaución. Por ello, existen los bancos de germoplasma, pero además se toman otras medidas en campo previas a la siembra, de tal manera que se respete el espacio de los cultivos criollos y silvestres.

También existe el temor a daños ambientales causados por insectos y plagas más fuertes y resistentes resultado de los transgénicos, a lo que el doctor Germán Gutiérrez Hernández añade: “este temor tiene fundamento ya que los insectos tienen la capacidad para hacerse genéticamente resistentes a los plaguicidas, en ese asunto, aunque se utilicen bien los insecticidas a veces generan resistencia, más aún cuando el que los aplique excede la dosis, ¡échale más para que mates a todos! y eso causa más perjuicios a largo plazo”.

Sin embargo aclara que eso no aplica a los transgénicos y que al contrario es una ventaja para ellos: “cuando el insecto muerde la planta y empieza a comer, el tejido contiene una enzima que inhibe la degradación de lo que se está comiendo, entonces el insecto no puede digerirlo y se muere de hambre y al morirse de hambre, no sólo un insecto sino muchos, reduce la población, un daño que es manejable, y que finalmente reduce los costos de cultivo pero también beneficia al ambiente porque no hay una aplicación indiscriminada de insecticidas que además son muy persistentes en la granja, en los animales, en el hombre, en el suelo, en el agua, incluso llega a los mantos freáticos”.

“Y el que se hagan virus, insectos, bacterias u hongos, resistentes a esos plaguicidas es absolutamente cierto pero no tiene que ver con los transgénicos”, aclara.

Pero también es importante que no se logre una polinización con una variedad que es apenas experimental y que no está bien conocida, dice la doctora Amanda Gálvez Mariscal, la razón es porque es posible “que pueda tener repercusiones importantes sobre todo porque no hay conocimiento de la respuesta que puede causar con los genes que se pudieran estar heredando, por lo que hay que ser muy cuidadosos en este sentido”.

La doctora Amanda Gálvez señala que, en teoría, normalmente las empresas que desarrollan productos biotecnológicos lo hacen para semilleros que son compañías a las que les venden año con año y en caso de existir algún problema saben exactamente a quién se lo vendieron, dónde se sembró y pueden recoger esas plantas y evitar que se queden en el medio ambiente, lo que puede ser una ventaja.

En general, y con respecto al tema ambiental se puede decir que los estudios demuestran que no hay repercusiones al medio ambiente y a las variedades criollas, aún así existe un Principio Precautorio, sobre todo -dice el doctor Germán Gutiérrez- “para no utilizar transgénicos de maíz en México, antes de realizar más estudios”.

Y abunda al respecto: “por lo que hay una moratoria todavía hacia el formar variedades transgénicas de maíz porque somos centro de origen y de diversidad de esta planta. Y ahí hay dos vertientes, una que dice que en nada afecta al recurso genético y otra que dice que puede afectarlo, entonces se debe seguir estudiando el caso”.

Al respecto la doctora Ernestina Valadez Moctezuma comentó: “pienso que si de algo tenemos que preocuparnos en el país es que hubiera posibilidades de entrecruzamientos de los transgénicos con las especies silvestres, si ponemos un trigo transgénico, eso no nos va a afectar porque México no es centro de origen de trigo, pero sí del maíz, del jitomate, del tomate verde entre otras.

Además, “es posible que pudiera haber cierto riesgo pero también falta que una vez que se cruce la especie transgénica con la criolla, se fije en espacio y tiempo, si lo logra entonces evoluciona esa combinación, de lo contrario la misma naturaleza la desecha”, aclara.

El maestro Víctor Montero Tavera agrega: “tenemos una ventaja, el maíz transgénico que tenemos actualmente ha sido desarrollado para condiciones específicas de Estados Unidos, cuando este maíz llega a México ha habido gente que lo intenta reproducir sin éxito ya que como nuestras condiciones de clima, de suelo, de labores de cultivo son diferentes, normalmente el maíz no crece o si lo hace sucede de manera no sincronizada con el maíz mexicano de tal forma que no puede haber un cruzamiento”.

Es decir, “hay barreras para la hibridación y una de esas barreras es el desarrollo no sincronizado, entonces cuando hay polen del maíz transgénico no hay flores del maíz mexicano y no puede haber el cruzamiento”, detalla el maestro Montero Tavera.

A esta discusión se suma la doctora Amanda Gálvez Mariscal quien comenta que “el asunto del maíz es hasta cierto punto arriesgado sobre todo al decidir que sí se pueden dar permisos para sembrarlo porque es muy fácil que polinice a las plantas criollas, a las plantas nativas de México, entonces sí se tiene un cuidado para que esto no suceda”.

“Además en México es importante el asunto del maíz porque diferencia de un país como Estados Unidos, donde no hay diversidad de maíz, entonces aquí si habría gran peligro de que se cruzaran con variedades criollas que tienen un germoplasma importante, que ha evolucionado durante mucho tiempo y que es importante para el país y para la cultura”, concluye la doctora Gálvez Mariscal.

Para el maestro Víctor Montero Tavera, ecológicamente hablando, el impacto más grande podría venir de granos y semillas. Y agrega que: “no se ha dado el caso como tal, pero que sí hubo un escándalo desatado porque un investigador mexicano en Estados Unidos afirmó que en México, en la zona de Oaxaca, que es zona de origen del maíz, había transgenes, eso causó preocupación porque no se sabía que efecto podrían tener estos transgenes en el maíz mexicano y esto motivó a que se pusieran en marcha muchos experimentos para determinar el impacto de esos transgenes”.

“Bueno, primero había que determinar si es que existían éstos y posteriormente si era así, determinar qué impacto podrían tener y como tercera fase si el impacto era grande, entonces ver cómo hacer para descontaminar el aire. Afortunadamente se llegó a la conclusión de que no había esa contaminación, por lo menos no en niveles detectables mediante la metodología que se usa en estos casos y no se encontró una contaminación como se afirmaba”.

Al respecto de este incidente, la doctora Amanda Gálvez Mariscal recuerda que en ese tiempo ella coordinaba el Consejo Consultivo de Bioseguridad de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Manipulados Genéticamente (CIBIOGEM) y lo que sucedió fue que los oaxaqueños hicieron un experimento sin saber que estaban usando un maíz transgénico.

Y agrega que en aquellos escapes entre el 2000 – 2001 en Oaxaca, “hubo muchos dimes y diretes y muy poca voluntad para hacer algo al respecto, y lo digo con conocimiento de causa y ciertamente no nos hicieron caso, no nos dieron los fondos que necesitábamos para hacer los estudios pertinentes. El dinero estaba ahí pero sencillamente no lo querían dar, yo estoy verdaderamente arrepentida, muy descorazonada de haber trabajado con el gobierno, es muy difícil y acaba siendo muy desagradable”.

Por lo que la doctora Amanda Gálvez Mariscal testimonia la importancia de que la ciencia se aplique con sus debidas precauciones para evitar situaciones que lamentar. En el caso de los transgénicos hay beneficios al sector agrícola pero también riesgos ambientales; sin embargo hay maneras de evaluarlos y prevenirlos tal como lo han explicado los expertos en líneas anteriores. El llamado deberá ser a las autoridades responsables para que realicen sus tareas.

Finalmente respecto al tema de la agroindustria y los transgénicos cabe la siguiente reflexión: “si la agricultura es el desastre ecológico más grande que existe, entonces, la agricultura con plantas seleccionadas, mejoradas o transgénicas son entonces una amenaza, como cualquier actividad humana”.<sup>60</sup>

---

<sup>60</sup> Xoconostle Beatriz, Ruíz Roberto, González Ana Laura, Carrera Rogelio. La Agrobiotecnología: presente y futuro de una tecnología que cambiará al mundo [Presentación Power Point]. CINVESTAV- AgroBio México. 2006

### **3.2 ¿Conflicto de Intereses? Negocio vs. Bien social.**

“En el tema de los transgénicos hay impactos sociales, políticos y económicos. El hecho de utilizarlos implica que eventualmente el agricultor se puede ver obligado a pagar una regalía al que es dueño de esa tecnología donde el 90 por ciento está patentada a nombre de una transnacional llamada Monsanto”, manifiesta la maestra Areli Carreón García.

“Esto tiene una implicación gravísima porque no sólo tendría que pagar el costo del tractor, el jornal, el riego. Tendría que pagar regalía por la semilla, algo que toda la vida fue gratis y que el agricultor acostumbraba guardar para la próxima temporada. Hay que pagar un costo por la semilla e incluso se paga por el uso de la misma”.

Entonces, ¿es o no desplazado el agricultor? el doctor Germán Gutiérrez Hernández responde: “el agricultor es desplazado cuando no se le toma en cuenta y en este caso estamos hablando del agricultor que sí comercializa, es decir, de quien tiene una infraestructura alta en su sistema de producción, las tecnologías y la posibilidad de comprar las variedades transgénicas ya que éstas, por su mayor potencial, requieren de riego, de fertilizante y de un cuidado mucho más intenso que aquellas plantas que están creciendo en condiciones de minifundios, donde hay mucha maleza, donde las variedades son criollas”.

Ante esta situación la pregunta es ¿Y los pequeños productores cómo se ven beneficiados? Si se habla de la biotecnología como una productora de bienes sociales, al parecer hay quien no está enterado de ello, son estas transnacionales que sólo buscan un beneficio propio y la realidad es que entonces no todo campesino tiene el nivel adquisitivo para adoptar cultivos transgénicos, y quedan fuera de la jugada.

Areli Carreón García recalca: “en México la gran mayoría de la tierra está en manos de campesinos y los dueños de esta tecnología agrícola tienen interés en vendérsela al agricultor, es decir, la industria está haciendo transgénicos para hacer un negocio en el que se beneficia la compañía pero la posibilidad de que beneficie al productor no es de su interés”.

Ante la pregunta ¿para que modificar genéticamente un alimento? La respuesta puede ser, para beneficiar a los cultivos y para esperar que lleguen nuevos productos con mejores cualidades que beneficien a la sociedad. Ahora se tendría que agregar, para hacer un gran negocio. Pero el negocio es para estas compañías biotecnológicas que desarrollan y comercializan el producto tales como Monsanto, Asgrow Aventis, y Bayer por mencionar algunas. ¿Y qué pasa con la intención del científico que trabaja de manera independiente?

Acercas de si hay una posible relación de cooperación entre el biotecnólogo y el agricultor el doctor Germán Gutiérrez Hernández responde: “por supuesto que sí, se da cuando el biotecnólogo sale de su laboratorio, conoce las condiciones de producción y habla el mismo lenguaje que el productor, que le demuestre en su propia parcela los beneficios de la tecnología con hechos y no con palabras. Se puede dar una colaboración en ese sentido, hay muchos intentos en México que dan fe de esto que platico, pero siempre algo hace falta”.

Respecto a esta misma interrogante la maestra Areli Carreón García dice: “creo que no puede faltar la buena voluntad, pero eso ¿cómo ocurre en la realidad? porque la ciencia en este país no tiene el apoyo necesario, entonces, la posibilidad de que biotecnólogos mexicanos en centros de investigación mexicanos como CINVESTAV o como el Instituto de Biotecnología de la UNAM, generen estas tecnologías es baja”.

“No tienen los recursos para generar transgénicos ya que se requiere todo un equipo, se necesitan procesos largos de investigación, de evaluación y de patentamiento. La posibilidad real de que los mexicanos pudieran generar transgénicos de manera independiente y por su cuenta para beneficiar supuestamente a los agricultores mexicanos es muy baja, porque simplemente no cuenta con el dinero para hacerlo”.

“No dudo que exista la buena voluntad, pero no es sólo una cuestión de voluntad y de compromiso ético del científico con los mexicanos, es una cuestión de realidad y ese dinero no va a venir ni hoy ni mañana, llevamos años batallando para que la ciencia tenga más recursos”, concluye.

Hasta ahora hay una situación política y económica claramente visible en el tema de los transgénicos. El hecho de cómo hacer llegar esta tecnología al pequeño y mediano agricultor cuando las empresas biotecnológicas se enfocan a los grandes productores y los científicos mexicanos no cuentan con el apoyo suficiente para hacerlo, pese a que en páginas anteriores de este reportaje se habla de las amplias posibilidades para trabajar con transgénicos en diversos centros de investigación del país.

La doctora Paulina Balbás reconoce que el principal conflicto es el “¿y por qué el que se va a llevar el dinero es el productor de la semilla? Todo el problema de los transgénicos se reduce a el asunto contra las compañías, es decir, ¿quién se va a llevar la lana? lo que implica un conflicto económico”.

Así que, hay que reconocer que si se trata de un negocio y de beneficios económicos, lo ideal sería que fueran manejados por y para el país. Según la opinión de la doctora en Biotecnología, Paulina Balbás, el problema es que en México ya empieza a haber una necesidad, en ciertos sectores, de que los transgénicos se produzcan porque de otra manera no puede un producto a baja escala competir con un barco extranjero lleno de maíz que cuesta la mitad.

En la balanza de los transgénicos, pasamos del no poder difundir equitativamente la tecnología entre los agricultores mexicanos al tener que darnos prisa para empezar a producir y ser competitivos a nivel internacional.

A lo que agrega, la doctora Paulina Balbás: “qué sucede si tu cultivo de toda la vida y de tus ancestros ya no te deja dinero, pues entonces vas a cultivar otra cosa y adiós maíz, en consecuencia nos volvemos más y más dependientes económicamente del extranjero por no tomar una acción definitiva”.

La maestra Ana Laura González de AgroBio México recalca: “en Honduras ya están sembrando maíz transgénico y aquí no nos dejan, entonces cuando necesitemos maíz tanto para alimento como para energéticos, como el biodisel y los bioenergéticos, ¿de dónde lo vamos a

sacar, de Estados Unidos o de Honduras? Cuando pudo ser producido aquí y tener más inversión. Hay que hacer conciencia de aquí para afuera ya no de afuera para adentro”.

Pero no sólo se trata de producir porque sí, hay que tomar en cuenta las limitantes de cada producto transgénico, así lo explica la doctora Paulina Balbás: “en los organismos genéticamente modificados hay una escala y ahí se encuentran los que se producen poco en laboratorios y con un costo alto que son las hormonas, los medicamentos y los que se producen mucho pero que cuestan barato como el maíz y demás cultivos”.

“Si hablamos de dinero, los primeros, los de uso medicinal, tienen mucho más volumen de venta por lo que ahí está el negocio, como son de laboratorio y son patentables ganan mucho más de lo que te cuesta producir. Pero con los cultivos pasa lo contrario se gana muy poco pero se producen millones de toneladas”.

Así que otro problema está en el volumen de producción, dice la doctora Paulina Balbás. Esto quiere decir que “si te enfermas y tienes dinero para costear el medicamento pues podrás obtenerlo, mientras que por otro lado, son los cultivos transgénicos los que sí llegan a todo el mundo, a toda la población y por eso la base fundamental del problema es el económico”.

Es un problema económico puesto que no se cuenta con una productividad de cultivos transgénicos que pueda ser competitiva y sobre todo rentable. No hay garantía de que las ganancias sean equitativas a la cantidad que se produce y por consiguiente se estanca la producción de cultivos transgénicos y además queda en manos del sector privado.

Respecto a la oferta en el mercado y el beneficio social que involucra la aparición de productos transgénicos, el doctor Germán Gutiérrez Hernández dice: “hay un elemento importante, las variedades transgénicas son variedades mejoradas, como tales pueden llegar a desplazar a las criollas porque son más productivas, pero eso no es problema de la tecnología y menos de los transgénicos puesto que el avance científico y tecnológico tiene por propósito el ofrecer esos beneficios a la sociedad y entonces deben llegar las variedades mejoradas a donde

deben ser sembradas y como son mejoradas deben competir y deben ganarle a las variedades criollas en algunas características, pero no en todas.”

“Visto así, sí las desplazan, pero si partimos de que existe una colecta adecuada de todas las variedades criollas de cualesquier cultivo y están bien representadas en un banco de germoplasma, entonces no se van a desplazar, no se van eliminar. Más bien esos recursos genéticos son sustanciales y a partir de ahí podemos extraer nuevos genes, para incorporar a las nuevas variedades”.

Aún así, la maestra Areli Carreón García insiste en que: “se están comercializando las semillas transgénicas a gran prisa porque es de interés para esas compañías y para el gobierno de los Estados Unidos y su negocio está basado en que uno no puede dejar de comer. Invierto para producir cantidades enormes no a partir de la calidad sino de la cantidad y puedo mantener y controlar cómo se venden los alimentos”.

Y es que las opiniones en este tema son varias y unas discrepan de otras, por un lado, la maestra Areli Carreón García reprocha el que no se trate de un tipo de producción de convivencia con la tierra sino para exprimirla sin importarles más que su negocio”, mientras que la maestra Ana Laura González Fabré manifiesta su deseo de que la tecnología transgénica sea traducida a la brevedad. Lo que sí queda claro es el potencial que tiene la producción de transgénicos como negocio y la importancia de que este asunto sea manejado como debe para que pueda beneficiar de esta forma al país y no perjudique al campo mexicano.

“Si el productor no produce va a emigrar a otro país o a las ciudades, y nos vemos en situaciones como que necesitamos productores de papa y ya no los hay – dice la maestra Ana Laura González Fabré - es una realidad actual que los jóvenes que podrían heredar los campos prefieren hacer algo más, así que ¿qué tanto los ciudadanos tenemos que hacer conciencia de que el campo está para nosotros y de que sí tenemos un poder de decisión importante sobre lo que consumimos o no, y que finalmente esto repercute en el campo?”.

En conclusión, los transgénicos son concebidos por sus creadores, los biotecnólogos, como un beneficio a la sociedad, finalmente esa es su labor, trabajar para los ciudadanos, sin embargo, para poder desarrollarlos de manera masiva se requiere de inversión, en este caso la que proviene de las empresas transnacionales como Monsanto, las cuales intervienen facilitando la producción de estos productos a cambio de un costo, el beneficio propio, y aquí sí podemos afirmar que esta situación no es exclusiva de los transgénicos.

La interrogante continúa ¿será que el adoptar la tecnología transgénica logre impulsar el campo y la competitividad del país o sólo nos alejará más de los problemas reales del campo y de la tierra misma?

### 3.3 Pensando a futuro. Transgénicos para la nutrición y la alimentación

“En nutrición hay un punto muy claro: todos los alimentos nutren y no hay alimentos buenos o malos sino con distintas características”, dice Ana Laura González Fabré, nutrióloga por la Universidad Iberoamericana.

Ana Laura González Fabré, explica que: “actualmente los organismos transgénicos benefician principalmente a los productores en el campo, eso es lo comercial, pero paralelamente en cuanto a investigación hay muchas cosas muy importantes ya aplicadas a los alimentos y a la ciencia de los alimentos”.

Por ejemplo, comenta: “se ha visto que en China, y en general, en Asia, el problema de la ceguera es un problema ya de salud pública, es un problema importante que está impactando de manera muy clara a la población ¿qué se puede hacer? Pues se puede pensar en fortificar un alimento agregando vitaminas y obtienes un alimento que se pueda consumir por la mayoría con una dosis de vitamina más alta que pueda combatir la ceguera o que la pueda prevenir”.

Y, además “¿por qué no hacer esa fortificación desde la molécula a nivel ingeniería genética? Y precisamente eso es lo que están haciendo y en dos años veremos en el mercado un arroz con más vitamina A, per se, que tal vez será un poquito más amarillo por el caroteno<sup>61</sup> que es el mayor pigmento de la vitamina A”.

La también nutrióloga, Paulina Balbás, menciona que “hay varias áreas dedicadas a mejorar el contenido de los nutrientes, otras a alterar los patrones de maduración, unas más para alterar el contenido del agua y mejorar el manejo de los alimentos, en pocas palabras, hay muchas opciones y oportunidades en México”.

La oportunidad de tener alimentos mejorados ya sea porque se les agregó algún otro nutriente, o porque se mejoró la calidad y la cantidad de los que ya tenía, o porque sus cualidades

---

<sup>61</sup> Pigmento producidos por plantas y microorganismos, en el rango del amarillo al naranja. Actúan como antioxidantes protectores en las plantas y en los animales que los consumen.

resultan más apropiadas para la dieta que llevamos, es lo que se busca con los estudios para la modificación genética con fines alimenticios.

La nutrióloga Ana Laura González, ilustra con otro ejemplo: está el caso de las papas y el freído. Lo que sucede en el freído es que se cambia un cierto porcentaje del agua de la papa por aceite, el agua se evapora y el aceite entra a ocupar su lugar y en un México donde la obesidad es muy alta ¿qué se puede hacer?, desarrollar unas papas que absorban menos aceite. Que a nivel de ingeniería genética sea una papa con menos agua que pueda convertirse en menos aceite y esto va ayudar porque seguiremos comiendo papas fritas”.

En cuanto al tema de salud pública, “se están desarrollando, en el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, una lechuga que pueda tener una vacuna contra la diarrea, pues como país tenemos un problema de enfermedades gastrointestinales infecciosas, causados por malos hábitos, lo cual también hay que atender. Si podemos ya tener productos que nos ayuden, en este caso que nos vacunen contra la diarrea o contra la hepatitis también causada por malos hábitos alimenticios, que mejor”, agrega.

La doctora Beatriz Xoconostle Cazares opina que: “en la población la alimentación muchas veces no cubre los requerimientos de vitaminas adecuadas y al consumir estos alimentos podríamos cubrir esa necesidad muy básica. Se han tenido planes de reforzar algunos alimentos como sería el maíz, el frijol y aportarles algún tipo de nutrimentos extra que pueda mejorar este alimento pero todavía está en planes.”

“Una opción – tal como lo comenta la doctora Beatriz Xoconostle- sería que el alimento ya venga reforzado para que cuando sea industrializado no se pierda tanta vitamina o mineral, porque luego cuando los procesan pierden muchos tipos de nutrimentos, entonces, hay que adicionarlos más para que después de que los industrialicen tengan un adecuado valor nutricional”.

Otro beneficio que se puede generar y del que platica la doctora Beatriz Xoconostle, es que el alimento fuera más fácil de digerir o de aprovechar, con una mayor biodisponibilidad, o sea, un mejor aprovechamiento del nutrimento que aporta.

En general, beneficiaría a la población este tipo de productos pues “como son alimentos suplementados cubrirían muchas de las necesidades básicas que ahora no hay y a lo mejor el alimento en algún momento sería más barato y por tanto más accesible. Además para las clases más pobres, aunque consuman poco alimento, este vendría más reforzado y así pueden llegar a tener un mayor equilibrio nutricional”, agrega.

Al respecto el maestro Víctor Montero Tavera aclara: “estos transgénicos de segunda generación, pensados en la nutrición y alimentación, son experimentos que se están iniciando, por ejemplo, con el maíz se trata de incrementar la cantidad de proteínas, con el frijol están tratando de incrementar la cantidad de hierro y eso traería beneficios directos a la salud humana, pero estos productos no están ni siquiera en fase de campo, están en laboratorio y los que podemos consumir ahora no están pensados para aumentar la calidad nutritiva”.

Pero manifiesta que de concretarse estos planes sin duda el beneficio para la salud humana sería indudable, y es que –dice el maestro Víctor Montero- “pensando en México hay regiones que son muy pobres cuya dieta está muy restringida y el uso del maíz en esta dieta es básico. Hay gente que sólo come maíz, frijol y chile, y si nosotros podemos darle maíz que tenga una mayor cantidad y calidad de proteínas estas personas tendrán una mejor nutrición, esto es lo que estamos buscando hacer”.

También está el caso del frijol, con el que se pretende atender uno de los problemas de nutrición más frecuentes que es la falta de hierro, entonces dado que se consume frijol y que se están desarrollando variedades de frijol de alto contenido en hierro, se pueden resolver estas deficiencias que traen consigo consecuencias como la anemia.

Sobre la finalidad de estos transgénicos de segunda generación, el doctor Agustín López Munguía comenta: “en gustos se rompen géneros al hablar de una finalidad con un objetivo

estrictamente nutricional, como proveer a la planta con un nutrimento que es esencial y que no posee, cabe resaltar que tampoco se trata de que todas las plantas tengan todos los nutrimentos esenciales, pero cuando uno piensa en una planta como el arroz que sirve de base para tantos millones de seres humanos, el hecho de que carezca de vitamina A, que sí tiene por ejemplo el maíz, sobre todo el maíz amarillo, eso ocasiona que una dieta exclusivamente basada en arroz, pues provoque una deficiencia cuando no se complementa adecuadamente”.

Actualmente ya hay arroz dorado complementado con vitamina A, y hay desarrollos exitosos para enriquecerlo en vitamina E. Desde luego también en productos transgénicos para oleaginosas, se modifica según las propiedades determinadas que uno quiere en un aceite, por ello hay aceite de coco, de soya, o de oliva. Entonces cada uno proviene de diferentes especies y tiene diferentes cualidades.

“Cuando tú conoces la maquinaria metabólica de la planta para fabricar esos aceites, la puedes modificar y puedes generar, por lo tanto, un aceite si con la composición pero no con el aroma de la planta, por ejemplo. Puedes hacer una grasa igual a la del chocolate, en una planta como la palma y puedes hacer un sustituto de la grasa del chocolate”, detalla el doctor Agustín López Munguía, y esas son una de las tantas posibilidades que dan los transgénicos en la industria alimenticia.

Y puntualiza que aunque por ahora el beneficio mayor y directo es para el que produce, también lo es en cierta medida para quien los consume ya que: “la producción de alimentos tiene menos merma y además el productor ya no tiene que poner agroquímicos, ya no tiene que usar insecticidas y la posibilidad de que a la hora de que uno consuma ese alimento tenga estas sustancias, que sí son cancerígenas, es mínima. Entonces, desde luego hay un beneficio, no es directo, no es evidente para el consumidor pero estamos hablando de un producto más seguro; contrariamente a lo que afirman los detractores”.

Por último el maestro Víctor Montero Tavera expresa: “falta tiempo para que esto suceda pero yo lo veo como una alternativa muy buena. Es decir, si podemos resolver un problema real que tenemos en México y si además demostramos que los transgénicos no traen riesgos

colaterales consigo, ¿por qué no usarlos? si nos van a resolver un problema que de otra manera tendríamos que recurrir al mejoramiento tradicional y se lleva muchos años”.

Es decir, “para obtener una variedad de algún frijol se llevaría diez o más años y esta variedad estaría adaptada solamente a una región, entonces, por qué si podemos producir un transgénico y la tecnología es la misma para cualquier variedad de frijol, que nos va a resolver un problema, entonces ¿por qué no usarla? claro, siempre y cuando se demuestre que no hay riesgos colaterales al uso de este producto”.

La propuesta de transgénicos que beneficien la nutrición y alimentación de poblaciones enteras, suena bastante interesante, pero tal vez tendrán que pasar algunos años antes de que estos puedan llegar a su fase comercial, por lo que aún no contamos con estas ventajas que se han descrito en estas líneas y de fondo se sabe hay un problema de alimentación mundial. Lo ideal es comenzar actuar ya.

## **4. DE LA BOCA AL ESTÓMAGO ¿Y LUEGO?... ACLARANDO MITOS SOBRE LOS TRANSGÉNICOS**

### **4.1 Proceso de digestión en el organismo humano**

“Alrededor de la alimentación hay mitos y, si a esto, le agregamos los que puede haber relacionados a los cultivos transgénicos parece que podemos sacar cualquier cosa y adjudicarlo al tema de la alimentación con transgénicos”, dice Ana Laura González Fabré, nutrióloga por la Universidad Iberoamericana.

El cuidado de nuestra alimentación con frecuencia se basa en lo que nos puede causar daño, pero no al grado de buscar una dieta específica con los nutrientes esenciales para cada organismo. Es por eso que si al alimentarnos excluyéramos todo aquello de dudosa procedencia, como suponen con los alimentos transgénicos y sus mitos, seguramente terminaríamos por culparlos de casi todos los males que nos aquejan.

Para evitar que esto suceda, la solución está en informarnos al respecto de aquel alimento que no goza de nuestra confianza y credibilidad, y tal vez así, podamos brindarle una oportunidad antes de juzgarlo. Por ello, la nutrióloga Ana Laura González explica que “hay mucho respaldo, verdad y credibilidad por parte de los científicos que están comprometidos con desarrollar a través de los transgénicos una porción de beneficio a la población – y asegura que- en el laboratorio hay cosas muy interesantes”.

La interrogante principal sería ¿Cómo se van a traducir los transgénicos en una realidad para el consumidor? sobre todo si reconocemos que de por medio hay dudas sobre la seguridad que éstos ofrecen. Al respecto, la maestra Ana Laura González comenta: “se trata de alimentos que deben pasar por una serie de medidas antes de que se pueda encontrar, por ejemplo, una lechuga contra la diarrea o un plátano contra la hepatitis tal como se encuentran y consumen alimentos comunes como las manzanas, los duraznos o incluso las tangerinas, que son una combinación genética pero convencional. Y esto ya lo estamos viviendo, sólo que este salto a la

tecnología es como para pensarlo y animarse, como sucedió con el microondas, pues su uso también presentó resistencia al inicio”.

Y si la duda principal está en el ¿y ahora qué me va a pasar ya que me comí el alimento transgénico? La maestra Ana Laura González Fabré menciona que el proceso por el cual digerimos este tipo de alimentos es exactamente el mismo con respecto al de un alimento convencional y por lo que cabe preguntarnos: ¿comemos genes?

La respuesta es sí. Por ejemplo, la diferencia de una dieta con maíz tradicional a una con maíz genéticamente modificado se basa en uno o dos genes de más. Ahora bien, explica la nutrióloga Ana Laura González: “hemos comido durante años genes de lechuga y de pescado y no hemos adquirido características propias de éstos. Entonces ¿de dónde estamos tomando esta información? Desde que se realiza la agricultura hemos ido entrecruzando genes y después de cientos de años obtuvimos la característica que queríamos de un cultivo. Actualmente se hace rápido y preciso y no hay un sólo caso que reporte que un gen se incorporó en alguna de nuestras células y que la estamos expresando de algún modo”.

¿Cómo lo digerimos? Ana Laura González continúa y explica esto: “ya en el tracto digestivo se rompen las moléculas de los alimentos y se empieza a digerir y a integrar lo que necesitamos y, lo que no, es desechado. Se va separando en pequeñas partículas y el organismo no puede identificar por ejemplo un gen específico del *Bacillus Thuringiensis* proveniente del esquite que acabas de comer, todo lo que consumimos se mezcla en el aparato digestivo y luego es repartido en el resto del cuerpo”.

Aún así y con esta seguridad de que nuestro organismo sólo asimila lo que necesita, “se hacen estudios de toxicidad y alergenidad, sobre todo de ésta última ya que algunas proteínas provocan rechazo en algunas personas y todo eso se evalúa”, concluye la nutrióloga Ana Laura González.

El doctor Agustín López Munguía señala que en la historia del hombre, desde que existieron los homínidos, se comían genes y nosotros seguimos comiendo genes por lo que: “eso

no tiene nada que ver con la forma en que se define nuestro genoma. Una cosa es el proceso digestivo y otra cosa es el proceso reproductivo, entonces, los genes que tiene cada quien provienen de los padres y no tiene absolutamente nada que ver, ni tendrá nada que ver, con los genes que uno come”.

Al respecto la doctora y nutrióloga Paulina Balbás manifiesta que el problema está en que la gente se pregunta “¿qué sucede si me como está célula de un alimento genéticamente modificado?” por lo que el miedo radica en esa pequeña porción que se ingiere y en lo que sucede con ésta al interior del organismo.

Balbás detalla paso a paso el proceso que sigue esta pequeña porción que constituye la modificación genética del alimento consumido y dice: “lo primero es masticar el alimento, en este caso uno transgénico. Luego con la saliva ya empieza a haber ciertas enzimas que facilitan el inicio de la digestión. Después llega al estómago donde hay un ph (Poder de Hidrogeno)<sup>62</sup> igual a “1!, lo que significa que es un nivel muy ácido y aquí se ingieren casi todas las proteínas y el ácido nucleico<sup>63</sup> se deshace en una enorme proporción.

Continúa: “del estómago pasa al intestino delgado donde primero llegan los jugos del hígado que tienen un PH muy básico, es decir, que ese fragmento de ADN, así como los demás componentes del alimento, pasaron de lo ácido a lo básico y este proceso los desbarata. Entonces se digieren los carbohidratos, las grasas y todo aquel material genético que contenía el alimento así como las proteínas que hayan estado protegidos por los carbohidratos”.

Luego: “el páncreas, el intestino delgado y el hígado hacen la digestión de lo que quedó de un proceso de 8 horas de digestión. El sobrante del alimento inicial, después de todos estos procesos, es realmente muy poco y de esto lo que se absorbe pues es aún menos”.

Entonces: “en realidad ese gen, esa pequeña modificación en el alimento que se ingirió queda muy fraccionado por lo que la pregunta en realidad sería ¿Qué cantidad queda del

---

<sup>62</sup> Es un valor variable entre 0 y 14 que se utiliza para medir el grado de acidez o alcalinidad de una solución.

<sup>63</sup> Nombre genérico que se aplica indistintamente al ADN o ARN de las dos moléculas informacionales de los seres vivos.

alimento transgénico y cuánto es absorbido por el organismo? ya que el organismo no tiene la capacidad de absorber pedazos tan pequeños”, recalca la doctora Paulina Balbás y concluye con su explicación.

Y aunque la doctora Paulina Balbás admite que no hay un experimento en el que puedas saber cuánto va quedando en cada uno de estos pasos, por lógica, se puede saber que no queda absolutamente nada que sea absorbible de la célula modificada genéticamente. Es decir, “no va a quedar una proteína entera de 300 aminoácidos ni el ADN de, por lo menos, mil nucleótidos. Entonces cuando la gente habla de comer transgénicos, pues efectivamente sí comemos transgénicos pero en realidad ¿cuál es la proporción?”.

Y por si esto fuera poco, la nutrióloga Paulina Balbás ejemplifica: “si se trata de maíz, por lo general nadie lo consume crudo entonces aquí interviene otro factor, cuando el alimento se expone al calor se modifica suavemente su acidez, además el maíz también se nixtamaliza y se le pone hidróxido de calcio, lo que una vez más modifica su PH, así que estas células ya están absolutamente rotas o degradadas, previo al consumo. Y así sucede con otros alimentos”.

El doctor Agustín López Munguía explica que la transferencia horizontal de genes es una realidad que ya existe desde antes: “los virus que se mueven en las plantas mueven genes de una especie a otra eso es algo con lo que la naturaleza ha lidiado siempre. Que estos genes se movieran en nuestro sistema digestivo a las bacterias que tenemos en los intestinos, particularmente en el intestino grueso, bueno eso es muy remoto porque implica que nosotros no vamos a digerir el gen, que va a entrar tal cual, que se va a mover, que se va a insertar en una de esas bacterias y entonces si fuera el caso nuestras bacterias estarían susceptibles a todo tipo de alimentos, a todo tipo de genes”.

Pero el problema es “¿y si se utiliza un gen que da resistencia a los antibióticos? ¿Entonces estaría creando una bacteria que es resistente a los antibióticos? La respuesta es sí” - responde el doctor Agustín López Munguía y continúa- pero la probabilidad de que eso suceda es tan baja que lo más seguro es que suceda por simple mutación normal, porque las bacterias están constantemente mutando sobre todo por el mal uso de los antibióticos”.

Son tantos los factores que preocupan sobre los mitos de los alimentos transgénicos que más vale analizar cada caso e ir descartando los que no constituyen un peligro real y sí poner atención en los que realmente están implicados en la evaluación de riesgos a la salud. Hasta el momento queda claro que el comer genes no es exclusivo en el caso de los alimentos transgénicos sino en todo alimento que llega a nuestra boca y es ingerido, además de que los genes que comemos no pueden modificar nuestro genoma, pues éste está determinado por procesos de reproducción y herencia.

También se ha dicho que nuestro organismo sólo absorbe lo que necesita y que no es capaz de asimilar porciones tan pequeñas como las sobrantes de la célula modificada genéticamente, después del proceso de digestión. Pero lo que falta por saber es qué hay del posible riesgo de toxicidad o alergia.

El doctor Agustín López Munguía comparte que “un gen es una proteína, entonces lo que sigue es determinar si ésta hace algún daño, y ya no en términos de la transferencia sino en términos de que la proteína *per se* pudiera tener un riesgo”.

Ante esto dice: “los organismos responsables de evaluar estos riesgos han puesto particular atención en vigilar que estas proteínas no tengan un efecto dañino y en este sentido diría que los transgénicos son los alimentos más vigilados que ha existido en la historia de la industria alimentaria, al grado de que hay alimentos que no han sido aprobados porque hay proteínas que en el proceso de valoración han sido detenidas simplemente porque habría un riesgo eventual de que para ciertos consumidores, esa proteína pudiera generar alergias ya que del 10 al 15 por ciento de los seres humanos son alérgicos a algo”.

“Entonces – subraya el doctor Agustín López – sí se prohíben estos alimentos con que haya riesgo de que esa proteína cause alergia, a pesar de que sabemos que hay muchos alimentos que nos provocan esas reacciones”. Sin duda, un punto más a favor de los transgénicos, pero aún no determinante para exonerarlos del todo, esa es una decisión particular.

A lo largo del reportaje, cada uno de los entrevistados invitan a la reflexión basada en la información que hasta el momento es proporcionada y en este caso, la doctora Paulina Balbás interviene para hacer una comparación: “¿Cuántos fallecidos hay en el mundo por comer alimentos genéticamente modificados? La respuesta es cero. ¿Cuánta gente muere por comer pescado, huevo o leche? Mucha gente no sabe si son alérgicas y pueden llegar a morir. Estos alimentos así como los vemos a la modificación *per se* nunca se ha demostrado que se hayan enfermado ni muerto de nada, ni siquiera de personas comprometidas en su sistema inmunológico o con alergias. Hay actualmente 900 millones de hectáreas de alimentos de este tipo en el mundo y ni un caso de daño en los humanos como consecuencia”.

Y ya que se sabe qué es lo que sucede cuando comemos un alimento transgénico, ahora es tiempo de preguntarnos y ¿cuánto producto transgénico consumimos a diario? A lo que la maestra Arelí Carreón García responde: “considerando que buena parte de lo que estamos comiendo proviene del exterior, en términos de maíz, por ejemplo, estamos importando cerca de 8 millones de toneladas cada año, cuando en total consumimos 14. De esos 8 millones al menos el 60 por ciento es transgénico y puede ser más. Con el arroz pasa lo mismo, una buena cantidad viene de los Estados Unidos y nosotros, como principal comprador, seguramente estamos consumiendo arroz transgénico sin saberlo y controlarlo”.

La situación es simple, dice Arelí Carreón, “no sabemos con precisión qué proporción viene en una bolsa de arroz, por ejemplo, lo que se sabe es que vienen mezcladas semillas transgénicas con las tradicionales, es posible que algún empaque sea del 100 por ciento o que contenga sólo 2 ó 3 granos transgénicos”.

En este sentido Carreón García deja en tela de juicio el que exista un control específico y estricto con respecto al quién está consumiendo transgénicos, cuánto y cómo.

El doctor Agustín López Munguía revela que: “entre el 30 y 40 por ciento del maíz que se produce actualmente es transgénico. En México importamos alrededor de 7 millones de toneladas, todo lo que se hace con eso tiene un 30 ó 40 por ciento de probabilidades de ser

transgénico. Por lo tanto todo lo que deriva de ahí es transgénico, pero no pasa nada, los americanos tienen 10 años comiéndolo”.

Así que no cabe duda de que los transgénicos ya están presentes en la alimentación de los mexicanos, entonces, ¿cómo podemos sobrellevar esta situación? La nutrióloga por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Estibaliz Alonso Camacho, platica: “cada alimento tiene su valor nutritivo, no hay ningún alimento que se vaya al 100 por ciento, todo se tiene que complementar. Cada uno de los diferentes alimentos sean transgénicos, convencionales u orgánicos, tienen que ser complementados con otros para que tenga un buen valor nutritivo y para que los nutrientes se asimilen de mejor manera”. En pocas palabras, llevando una dieta balanceada y alimentándonos lo mejor posible, eso reforzará nuestras defensas ante cualquier caso de riesgo.

Además, comparte su opinión sobre los alimentos transgénicos y dice que: “respaldo la mejora en cuanto al refuerzo nutricional que se les hace a estos alimentos, también considero que las técnicas son las adecuadas y que benefician a los agricultores y al campo. Sin embargo, creo que se debe tener reserva, las consecuencias no son a 5 años pueden ser a 10 ó 20 entonces se requiere de más tiempo para estudiar los casos, aunque hasta ahora no ha habido ningún tipo de consecuencias”.

Finalmente, para la nutrióloga Ana Laura González Fabré la situación va más allá de los transgénicos y el problema tiene que ver con la falta de toda una cultura alimenticia. Por lo que: “es común que para poder comer una manzana se le quite la cáscara cuando es justo ahí donde está el mayor contenido de vitaminas o también sucede que se calienta algo en el microondas y en consecuencia le quitamos sus nutrientes, entonces ¿qué tanto estamos siendo conscientes de este tipo de prácticas? Por eso ¿qué tanto es real que nos sorprendamos de que algo es artificial?”

“Mucho se dice y hay muchos estudios de percepción aquí en México acerca de que muchos alimentos ya no son naturales, ya no son como los de antes. Es cierto, ya no lo son, así como uno no es la misma persona que ayer, todos vamos para adelante. Entonces el que podamos

ir rompiendo estas ideas significa enfocarse en el cómo estamos viendo a los alimentos y cómo nuestros hábitos también cambiaron”, asegura la nutrióloga González Fabré.

“Pero no sólo eso, -agrega- también hay que estar concientes de lo que acontece actualmente. Existe una población a la cual alimentar y hay que hacer que produzcan sus alimentos. Otra vez los cultivos transgénicos nos pueden ayudar bastante”.

Y es que, “la alimentación y la nutrición son procesos presentes en todos -explica la nutrióloga Ana Laura González- y abarcan la parte biológica, social y psicológica por lo que es una responsabilidad tanto individual como familiar porque de ella parte mucho más de lo que nos imaginamos para el bienestar propio”.

Que el tema de los alimentos transgénicos sirva para reflexionar sobre nuestros hábitos de alimentación, propone Ana Laura González, “a veces las personas comen y ya, y es mucho más que eso, nos podríamos ayudar mucho haciendo conciencia de ese proceso, independientemente de si es transgénico, orgánico, natural o artificial. La salud y el bienestar depende mucho de la alimentación y de la nutrición, que nos son lo mismo y hago la diferencia porque para alimentarnos podemos comer cualquier cosa y para nutrirnos no necesariamente”.

Así que: “redondeando, creo que los cultivos genéticamente modificados son una opción para la nutrición y para la alimentación y por tanto para la salud de la población”.

## **4.2 El miedo a comer. De la desinformación a la bioinseguridad**

“La limitante principal, es el conocimiento de lo que significa un alimento transgénico, la gente no entiende lo que es un transgénico, pero sí entiende muy fácilmente cuando un comunicador le dice que está comiendo veneno, eso lo capta muy bien porque va en contra de su integridad física y ese es el primer problema de los transgénicos, no se conocen adecuadamente”, manifiesta el doctor Germán Gutiérrez Hernández.

La falta de conocimiento lleva a las personas a no saber afrontar o aceptar ciertas situaciones, en el caso de los aportes que el sector científico y tecnológico ofrecen, la mayoría de las veces el no tener una adecuada información al respecto nos hace dudar sobre su eficacia y beneficio, tal es el caso de los transgénicos.

Al respecto el doctor Germán Gutiérrez Hernández explica: “Los transgénicos significan una aportación muy importante de la biotecnología moderna, en este sentido, representan un avance muy importante del conocimiento científico y la sociedad a la que van dirigidos no siempre está suficientemente instruida para aceptarlos en su justa dimensión, porque además no son la panacea, un transgénico en condiciones de minifundio sin el cuidado adecuado no va a prosperar. Por sí solos, no son una solución mágica”.

Una vez más la solución está en difundir la información que sirva a las personas para poder discernir entre lo que le conviene o no, dice el doctor Germán Gutiérrez Hernández: “si los transgénicos son un producto alto de investigación y no encajan con el nivel de cultura de la población necesitamos dar a conocer a la sociedad con veracidad qué significan y qué pueden obtener de los transgénicos, y para esto las noticias amarillistas son verdaderamente dañinas”.

Según el doctor Germán Gutiérrez es importante tomar en cuenta que existen instituciones en las que no hay un rigor científico para sus argumentaciones y como es mucho más fácil difamar inventando que argumentar en contra válidamente, los transgénicos pierden mucho terreno.

Por su lado el doctor Agustín López Munguía afirma que “introducir ignorancia en la población es triste, pero esa es la batalla y la herramienta que han utilizado los ambientalistas. Es triste porque sí hay elementos que deben ser puestos en la mesa de discusión y que deben vigilarse. Pero, si lo que quieren es asustar a la gente, lo han logrado. Finalmente, la labor también tiene que ver con que los investigadores sepan difundir la tecnología entre el público”.

Entonces, el asunto no está sólo en difundir información sino en el cómo ha de difundirse. Además hace falta gente que le hable a la población sobre todos los aspectos que debe saber sobre los alimentos transgénicos y despertar el interés sobre este tema. Así, también hay quien opina que la información puede ser una herramienta poderosa para obtener ciertos beneficios.

El maestro Víctor Montero Tavera comenta que: “en este asunto hay intereses económicos, las empresas que han invertido en el desarrollo de transgénicos, realmente son pocas y poderosas, como Monsanto, pero hay otras que no tienen esta tecnología y ven amenazados sus mercados y es cuando financian campañas antitransgénicos”.

En su opinión: “ése es un problema mucho más complicado porque hablamos de inversiones, campañas negativas, de concentración de mercado, entonces el problema se vuelve más complejo también”.

Desde la otra perspectiva, la maestra Arellano Carreón García de Greenpeace afirma que para ellos ha sido muy difícil comunicar este tema pues toca claramente los intereses comerciales de una de las industrias más poderosas en el país: la agroindustria.

La doctora Paulina Balbás señala que hay grandes organizaciones mundiales que quieren cuidar el ambiente, un asunto en el que está de acuerdo, sin embargo opina que: “el punto es hasta dónde se vuelve una campaña contra las compañías y hasta dónde es cuidar el ambiente, es decir, por qué no hacen una campaña contra los productores que usan DDT<sup>64</sup> en el Bajío pues ya sabemos que dañan personas y no sólo matan insectos. El trasfondo de las campañas

---

<sup>64</sup> Abreviatura de diclorodifeniltricloroetano que hace referencia a un insecticida muy eficaz y persistente, que actúa por ingestión o contacto. En muchos países está prohibido su uso.

antitransgénicos está en que quisieron detener esto desde el inicio y como están involucradas compañías privadas lo que hicieron fue atacar por ese lado y como estas organizaciones necesitan recursos era más fácil hacerlo así”.

Esta forma de operar por parte de los grupos ambientalistas son denominados por la doctora Paulina Balbás como “campañas de miedo” y al respecto explica: “son muy efectivas, porque el miedo es mucho más grande cuando no tiene forma. En el cine al estar viendo una película el sonido, los efectos visuales y la actuación, si están bien llevados asustan aunque no se trata de un peligro real, lo que sucede es que te pega en una parte del cerebro muy interna que está conectada al circuito genético de la supervivencia y reaccionas, se te sale la adrenalina, sudas; y qué es lo que pasa en esas películas, que en cuanto el actor conoce la amenaza puede resolver el problema”.

De eso se trata con el asunto de los transgénicos, conocer para resolver posibles problemas y no actuar con el temor y la incertidumbre que causa la ignorancia. A lo que agrega la doctora Balbás: “¿Cuál es el problema que tenemos con los alimentos genéticamente modificados? Nadie sabe, entonces estamos en este juego del miedo, porque la verdad es que no hemos visto un peligro. En el momento en que se vea un peligro vamos a saber qué hacerle, pero no hay un peligro real, ése es todo el asunto de las campañas y de la fuerza que tienen éstas, te dejan atorado en una parte del cerebro donde no hay solución porque no hay problema y sin embargo están pegando en las hormonas que producen miedo”.

El lenguaje usado por muchas de estas campañas tiene que ver mucho con el temor infundido, aclara la doctora Paulina Balbás, por ejemplo, “se contaminó con material genético – dicen los detractores- , cuando el material genético ya está en el suelo, simplemente que en este caso se extrae de las bacterias del suelo y se aísla. Pero esas bacterias están en todas partes, en tu sala, tu comedor, tu jardín. Así que, estos argumentos no tienen un sustento científico y como científica quiero ser fiel a mis valores. Si lo demostraran de esta forma, apoyaría también eso, pero mientras no ocurra tengo que seguir fiel a mis valores”.

También explica que “cuando el miedo es mucho te paraliza y así ha pasado con gente del gobierno que entra en duda al respecto y ése es un problema, mientras no se conozca la fuente real del peligro no hay nada que hacer y cuando estamos en esta situación lo que queda son tus valores y creencias, y si no sabes pues te mantienes al margen”.

“Entonces uno empieza a sentir miedo y no sabes por qué, pero lo que sucede es que son argumentos muy vagos y el uso del lenguaje, las palabras que se usan y la manera de expresarse buscan respuestas inmediatas e inconscientes en lo que averiguas si es cierto o no. Entonces el ciudadano común que no conoce acerca del tema, claro que va a mantenerse al margen y decidir no arriesgarse porque no conoce lo suficiente”, puntualiza.

De manera similar la nutrióloga Estibaliz Alonso Camacho dice: “cuando quieres consumir algo lo ideal es buscarlo e investigarlo, aunque considero que sería muy bueno que existiera algún tipo de campaña para informar a la gente y saber bien qué es lo que consumimos, cómo fue procesado y ver sus beneficios para decidir si se consume o no. Tener una decisión propia, pero basada en una buena información”.

A esta opinión se suma la de la doctora Ernestina Valadez Moctezuma: “Lo principal es mantenerse informados, conocer acerca de eso que se rechaza por temor, por lo que deberían existir más campañas en los medios o en lugares que la gente frecuenta para informarlos debidamente de los beneficios que ofrecen éstos”.

Y es que el desprestigio puede ser una consecuencia cuando la información que se difunde no tiene un punto de referencia, la doctora Beatriz Xoconostle Cazares manifiesta: “algo que me preocupa mucho y que me quita el sueño es que se mal informe a la población y que no sé cuál sea realmente su intención ¿qué se dejen de usar productos biotecnológicos, qué se vayan a lo orgánico cuando las enfermedades infectocontagiosas son destacadas en México?”.

A lo que agrega: “Nos desenvolvemos en un ambiente donde hay muchas bacterias fecales entre muchas otras, así que debemos tener medidas para detectar lo que está contaminado y tener que usar conservadores o control biológico, porque no podemos estar como los

ambientalistas puros, que suponen no utilizar fertilizantes y qué voy a echar abono de mi perro, ya no es posible, no puedo estar comiendo de esa forma, tal vez un adulto, pero un niño no”.

“Tan sólo la cisticercosis<sup>65</sup> en México es impresionante y ese es sólo un ejemplo, y sucede porque la gente no tomó las precauciones, se confió con el ‘no te laves las manos, sé natural, no te bañes, no te vacunes’, no podemos tener el lujo de regresar a la ignorancia”.

La científica afirma que: “sin duda hay un asunto de desinformación que también parte de nuestra culpa porque no tenemos que defender cualquier cosa que sea transgénica sino que aquello que nos convenga, no importa si viene de Estados Unidos o de otra parte o de Europa, no importa, pero tiene que reportar un beneficio obvio”.

El miedo resultante de la ignorancia sobre el consumo de los alimentos transgénicos puede denominarse como bioinseguridad, es decir, lo que amenaza la vida misma, como el comer algo que creemos o que en verdad puede causar daño. Pero éste no es el único motivo de rechazo o miedo a los transgénicos, en la historia del hombre ha existido cierta oposición a una gran serie de cambios relacionados con la vida cotidiana de origen tecnológico y científico.

Al respecto habla el doctor José Luis Solleiro Rebolledo: “los humanos tenemos ciertas resistencias a los cambios y cuando no los entendemos es aún mayor. La historia de la tecnología está llena de estas cuestiones, la aceptación del consumidor estadounidense de la comida enlatada tardó 60 años. Lo mismo sucedió con el horno de microondas donde la gente inventó las más variadas historias sobre él y hoy en día muchísima gente lo usa, incluso, en ambientes muy humildes”.

“La vacunación, implica el suministrar de manera voluntaria el mismo bicho que te infecta y esto implicó, en un inicio, una serie de resistencias y hoy día, pasados 100 años, nadie va a cuestionar el exponerse a una vacuna porque, aunque no sabemos con claridad qué pasa, lo que si está claro es que es efectivo y benéfico”.

---

<sup>65</sup> La cisticercosis es una infección causada por la tenia porcina, *Taenia solium*. La infección ocurre cuando las larvas de la tenia se introducen en el cuerpo y forman cisticercos (quistes). Cuando los cisticercos son encontrados en el cerebro, la condición se conoce como neurocisticercosis.

“Es bueno que la sociedad cuestione porque le impone retos a la ciencia y a la industria para dar respuesta a estas lagunas, señala el doctor José Luis Solleiro y agrega por el contrario, no es bueno darle a la sociedad una respuesta con base en lo que uno cree, en una ideología o hasta en la propia ignorancia, como aquellos que dicen que los transgénicos causan cáncer sin tener pruebas de ello, son meras suposiciones”.

“Es válido cuando se manifiesta como una duda o que digas que estás en contra de ello porque a lo mejor prefieres los alimentos orgánicos, es una decisión personal. Incluso también es válido decir, estoy en contra de ello porque son empresas multinacionales las que lo traen, hasta ahí vamos bien, pero en el momento en que empiezas a inventar cosas, ahí sí ya no se vale, de ahí la importancia del papel de los comunicadores”, agrega el doctor José Luis Solleiro Rebolledo.

La pregunta es: ¿qué acaso no existen riesgos con los transgénicos? A lo que la maestra en Ciencias y colaboradora del la Coordinación de Análisis de Riesgos de la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO) dice: “hay tres tipos de riesgo. El riesgo de la independencia de los agricultores porque compran semilla, pagan una tecnología que es cara, pero se vuelven dependientes porque casi todos los organismos genéticamente modificados están hechos en semillas híbridas que no necesariamente tienen un vigor en dos o tres años y el riesgo es que desplacen las semillas nativas del agricultor que tienen una vigencia”.

“Otro riesgo es la pérdida de biodiversidad, porque evidentemente si hay flujo génico<sup>66</sup>, pero también pierdes biodiversidad si los campesinos no siembran sus semillas nativas”.

“Y un último riesgo es a los organismos que consumen estos cultivos, no sólo humanos, sino aves, conejos, entre otros”.

Hablando de estos posibles riesgos José Luis Solleiro indica: “riesgos hay como los hay en todo, aquí los riesgos se tienen que dividir en riesgos al medio ambiente y riesgos a la salud. Los del medio ambiente, incluyen que el cultivo que se introduce tenga ventajas competitivas sobre otros y que los pueda reemplazar, también está el riesgo de que si hay resistencia a insectos

---

<sup>66</sup> Dispersión o migración de genes de una población a otra.

se pueda atacar a otros insectos que tal vez sean benéficos y eso se tiene que evaluar, están los riesgos de que la toxina que se usa para el insecto pudiera también ser tóxica para animalitos, y todo eso se evalúa”.

“En la parte de los riesgos a la salud, el riesgo puede ser que la toxina afectara al humano y por ello hay que evaluar la toxicidad, puede ser que la nueva proteína tuviera un potencial alergénico y eso también hay que revisarlo, o bien que se altere el contenido nutritivo del alimento”.

En pocas palabras: “los riesgos existen, pero para eso es la regulación para evaluar todos ellos y con base en esto dar una solución. El punto es, cuando se hace un alimento por mejora tradicional ¿no existen esos riesgos?, pues sí, igual existen sólo que esos no son sujetos de evaluación”.

“Negar la existencia de riesgos es una tontería, lo importante es reconocer que existen pero también que hay procesos para evaluación del riesgo, regulados por ley y es importante saber que además hay formas de manejarlos y una cosa muy importante, que la gente no entiende por falta de información, es que el riesgo está asociado a dos cosas la severidad del evento, o sea, qué tan peligroso puede ser, y la probabilidad de que ocurra”.

Por lo que ejemplifica: “¿qué tan severo es que te caiga un rayo? Te puede matar o sea que el peligro es muy alto, entonces ¿ya no hay que salir a la calle? Esa no es la solución ya que las probabilidades de que eso ocurra son mínimas. La severidad es altísima, pero la probabilidad de que ocurra es pequeñísima”.

“¿Cuál es la severidad de un accidente en moto y la probabilidad? Es igual de severo pero la probabilidad es más alta de que ocurra, pero eso no quiere decir que se deje de usarla y entonces ahí entra el manejo del riesgo, por lo que te dicen sé precavido y observa la velocidad, usa tu casco, un traje especial. Pero obviamente vende más el que se diga que estás en una situación de peligro”.

“En el caso de las plantas transgénicas hay un riesgo bastante moderado y la probabilidad de que ocurra es bajísima. ¿Qué te pueden dar alergia? Pues sí. El huevo es uno de los productos más alergénicos y aún así mucha gente acostumbra desayunar un huevo o dos en la mañana. Los mariscos, los chocolates, las fresas, todos ellos tienen sustancias tóxicas. Uno de los alimentos con más sustancias tóxicas es el frijol, tiene gran cantidad de sustancias tóxicas que cuando los hierves se inactivan; si te los comes crudos es fatal, pero nadie come frijoles crudos, una vez más el manejo del riesgo interviene”.

“Hay manejos sucios de la información, por lo que debiera haber una intensiva campaña de información por parte de los centros académicos y por parte del gobierno”, afirma el doctor José Luis Solleiro.

La maestra Alejandra Barrios piensa que además, un problema es que el público mexicano no demanda mucho acerca de esta información, que de por sí no busca y no le interesa a menos que los vea en los medios. A menos que les digan directamente que les afecta.

“La información no es objetiva y está muy polarizada. Es decir, si su contacto con los transgénicos lo hacen mediante Greenpeace las referencias van a ser negativas cuando no necesariamente todos los transgénicos son malos”, afirma.

Finalmente la doctora Paulina Balbás insiste en “aumentar la confianza haciendo pruebas de campo monitoreadas por los científicos, los productores, las empresas, el gobierno, como en el caso del algodón que ya está tan monitoreado que se ha comprobado que no hay riesgo y al contrario se incrementa la calidad y la cantidad del cultivo. Lo mismo debiera ser con el maíz y otros cultivos”.

“Estamos frenando el curso del desarrollo, de la tecnología. La producción en México puede derrumbarse porque otros países producen a costos más bajos. Los transgénicos son algo real e imparable, muchos científicos trabajan en ellos. Habría que hacer que la gente se dé cuenta de lo necesario que son éstos, desde los de tipo medicinal hasta los cultivos con fines alimenticios, que algunos salvan vidas o mejoran la calidad de la misma y que ya están aquí”.

## 5. TRANSGÉNICOS EN LA MESA ¿DE QUIÉN ES LA DECISIÓN?

### 5.1 El Consumidor y el poder de elección

“Probablemente en gran parte de los alimentos que estamos consumiendo hay transgénicos, sin consultar una opinión de manera adecuada”, declara la maestra Arelí Carreón García.

Cada vez que se acude al supermercado, para abastecer la despensa del hogar, se pone en práctica el derecho a elegir qué producto llevar y cuál no. La oferta es variada y son muchos los factores que influyen en la decisión del consumidor, sin embargo, hasta el momento no hay oportunidad de elegir respecto a si se desea llevar un producto transgénico o no, pues ni siquiera hay manera de identificarlos.

“En este momento, por como está la legislación, el derecho de elección de los consumidores no puede cumplirse ni respetarse a cabalidad, es obviamente necesario hacer cumplir la ley para que pueda el consumidor saber qué es lo que contienen los alimentos”.

En efecto, hay autoridades responsables de vigilar y promover que todo producto lleve impreso en etiqueta la información correspondiente al mismo, pero en el caso de los transgénicos esto no es un hecho. Por ahora, sólo existe una guía promovida por Greenpeace que enlista a los productos que podrían ser considerados como transgénicos, aunque cabe decir que no se trata de un documento oficial, por lo que es una alternativa que depende de cada quien el tomarla en cuenta o no.

Al respecto platica la maestra Arelí Carreón: “la única herramienta para rescatar el derecho de elección de los consumidores ha sido generada por Greenpeace con la creación de la Guía Verde y Roja de los Alimentos Transgénicos que enlista a las compañías que se han comprometido a no usar transgénicos, como verdes, y a todas aquellas que se han negado a dar información, que lo han hecho de manera parcial, vaga o poco clara, o que no han podido garantizar que no usan transgénicos, como rojas”.

“Para que el consumidor pudiera tener acceso a una información más concreta de todos los productos pues necesitamos que cambie la legislación, así que realmente el consumidor está en estado de indefensión. Solamente aquel que cuenta con información puede tomar la decisión de proteger su salud más allá de lo que las autoridades están dispuestas a hacer y que realmente están haciendo”.

La maestra Arellano comenta que finalmente el consumidor es el que debe elegir y que seguramente habrá gente que va queriendo probar los alimentos transgénicos, como hay gente para todo.

Ya en el supuesto caso de que fuera posible diferenciar entre los productos transgénicos del resto, esto no sólo propiciaría que el consumidor llevara a cabo una selección en base a decidir si consume o no transgénicos, sino que el mercado vería reflejado esto en aspectos de oferta y demanda.

Al respecto, la nutrióloga Ana Laura González deja en claro que en el mercado existe el libre albedrío, ya que los transgénicos no van a desplazar a los enlatados, a los orgánicos o a otro tipo de alimento, porque cada uno cumple su función en el mercado y el público será quien hará la elección.

Entonces, existe un derecho que como consumidor todo individuo tiene, y se trata del derecho a elegir sobre su propio consumo, para ello es indispensable un derecho más, el de estar informado, es decir, conocer a detalle las ventajas y desventajas de cada producto.

Según la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO)<sup>67</sup>, ambos son parte de los denominados “derechos básicos del consumidor” y constituyen un conjunto de condiciones mínimas que todo individuo debe gozar cuando lleva a cabo transacciones comerciales. Su importancia radica en que constituyen el punto de partida para el desarrollo y mejoramiento de

---

<sup>67</sup> Los siete derechos básicos del consumidor: preguntas más frecuentes [online]. [Citado 1 abril de 2006]. Disponible en Internet: < <http://www.profeco.gob.mx/saber/derechos7.asp> >

las políticas públicas en favor de la protección al consumidor. Además de que orientan hacia un consumo reflexivo, crítico y responsable que permite defender los intereses del ciudadano.

Desde 1985, la Asamblea General de Naciones Unidas aprobó las Directrices de la ONU para la Protección al Consumidor, con lo que se logró el reconocimiento internacional de 7 derechos básicos entre los que se encuentra el derecho a la información y a elegir.<sup>68</sup>

En este mismo sentido la doctora Amanda Gálvez Mariscal, coordinadora del Programa Universitario de Alimentos (PUAL) dice: “la gente tiene derecho a saber acerca de su alimento puesto que comer es básico y no puedes dejar de hacerlo. Así que, es fundamental que la gente tenga derecho al alimento, como los niños a jugar y las mujeres a la no violencia. Y no es válido que te den de comer sin que sepas qué pasa con eso que has de consumir”.

Pero la realidad es otra, la doctora Amanda Gálvez agrega que en México no se tiene opciones (en cuanto al consumo), de otra forma el mercado sería más libre y se tendría por lo menos la opción a elegir. La solución para algunos es simple: etiquetar. Pero ¿qué impide que exista un etiquetado riguroso que identifique a los alimentos transgénicos como tal y que informe a la población respecto a ellos?

---

<sup>68</sup> Los siete derechos básicos del consumidor son: 1. Derecho a la información: la publicidad, las etiquetas, los precios, los instructivos, las garantías y, en general, toda la información de los bienes y servicios que nos ofrezcan, debe ser oportuna, completa, clara y veraz, de manera que podamos elegir sabiendo qué compramos; 2. Derecho a elegir: al decidirnos por un producto o servicio, nadie puede presionarnos, condicionarnos la venta a cambio de comprar algo que no queremos, o exigir pagos o anticipos sin que se haya firmado un contrato; 3. Derecho a no ser discriminado: al comprar un producto o contratar un servicio, no pueden negarlo, discriminarnos o tratarnos mal por nuestro sexo, raza, religión, condición económica, nacionalidad, orientación sexual, por tener alguna discapacidad o cualquier motivo similar; 4. Derecho a la protección: podemos ser defendidos por las autoridades y exigir la aplicación de las leyes; también organizarnos con otros consumidores para defender intereses comunes. Cuando algún proveedor no respete nuestros derechos, podemos acudir a Profeco a presentar nuestra queja o llamar al Teléfono del Consumidor para denunciar algún abuso que esté afectando a varios consumidores; 5. Derecho a la educación: podemos recibir educación en materia de consumo, conocer nuestros derechos y saber de qué forma nos protege la ley, así como organizarnos con familiares o vecinos para aprender a consumir mejor y de manera más inteligente; 6. Derecho a la seguridad y calidad: los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado deben cumplir con normas y disposiciones en materia de seguridad y calidad. Además, los instructivos deben incluir las advertencias necesarias y explicar claramente el uso recomendado de los productos; y 7. Derecho a la compensación: si los proveedores no cumplen lo que prometen, tenemos derecho a que nos compensen, ya sea devolviendo el dinero, reduciendo el precio del producto o reparándolo sin costo. <  
<http://www.profeco.gob.mx/saber/derechos7.asp>>

El problema del etiquetado no es tan simple como pegar la calcomanía correspondiente en cada producto, y es que, en palabras de la doctora Amanda Gálvez: “resultaría muy injusto que los libres de transgénicos vayan a ser más caros que los transgénicos cuando éstos son los que llegaron después, y todo porque que los orgánicos y los convencionales son los que tendrían que demostrar, mediante pruebas costosas, que no son transgénicos para acceder a ciertos mercados”.

A su opinión se une la del doctor Agustín López Munguía: “la consecuencia con el etiquetado sería que aumentaría el costo de los productos, es decir, sería más caro lo que no es transgénico, porque si lo es simplemente se pone en la etiqueta, pero si no lo es, entonces se tiene que garantizar, por ejemplo, que el maíz que llegó ahí no lo sea en verdad y para ello se necesita seguir a los proveedores, procesarlo y evaluarlo”.

En pocas palabras, el problema no está en que se demuestre que el producto sí es transgénico, en cuyo caso se colocaría la etiqueta que lo indique, sino que lo difícil está en demostrar qué productos no son ni contienen transgénicos porque eso conlleva un costo que finalmente se vería reflejado en el precio del producto.

Una vez más el doctor Agustín López Munguía opina: “me da la impresión de que no está muy bien analizado y reflexionado el asunto por quienes exigen el etiquetado, porque lo importante es asegurarse de que el consumidor puede tomar estos productos sin ningún riesgo. Pero si lo que se quiere es etiquetar, vamos a generar un mercado donde quienes van pagar lo no transgénico es una clase, obviamente, con los recursos para hacerlo, y el resto tendrá que aguantarse porque no le alcanza más que para el que es transgénico”.

Así que, el consumidor tiene el derecho a elegir lo que ha de consumir, pero ¿cómo hacerlo si no está debidamente informado y además no hay medidas estrictas en el mercado para que pueda haber una diferenciación y selección entre la variedad de productos que son o contienen transgénicos y los que no? Son dos los obstáculos: la imposibilidad para distinguirlos visualmente y la falta de etiquetado para estos productos.

En principio, se sabe que no se puede distinguir a un transgénico con sólo verlo, tal como lo expresa la maestra Areli Carreón García “ni siquiera al sostener en la mano una mazorca de maíz transgénico podrías saber que se trata del mismo porque físicamente no se pueden percibir las modificaciones genéticas ya que están a nivel molecular y son invisibles para el ojo humano”.

Al respecto, el doctor Agustín López Munguía hace una comparación: “si vas a comprar aceite de soya o aceite de maíz, no puedes saber si viene o no de soya o de maíz transgénico. Si tomas un refresco de cola que fue endulzado con jarabes de fructuosa es imposible de saber si viene de un maíz transgénico”. La única manera de saberlo es que pudieras certificar todo el proceso desde dónde se obtiene, lo cual es muy costoso”.

Y otro de los expertos, el doctor Germán Gutiérrez Hernández, lo confirma: “por aspecto visual no se puede identificar al transgénico. En teoría sabemos que el jitomate o tomate rojo tipo saladet alargado, dura más en el súper o en el mercado porque se ha modificado con un gen que le confiere mayor vida de anaquel, que se vende masivamente y que es un poco más rojo, pero por el simple hecho de ver que está más bonito no significa que sea transgénico, de ninguna manera. Tendríamos que analizarlo en el laboratorio”.

Y como no se puede identificar físicamente al transgénico la opción que queda es etiquetarlos pese a que, como ya se dijo en líneas anteriores, es un proceso costoso. Así que la discusión continúa.

A lo que el doctor Germán Gutiérrez Hernández dice: “la cuestión está en que si debemos etiquetar a los alimentos transgénicos como tales o no. Hay quien dice que no es necesario etiquetar un alimento transgénico porque es absolutamente inocuo y se puede consumir perfectamente y que es más barato. Hay quienes, por el contrario, dicen que el consumidor tiene derecho a saber qué es lo que está comiendo. Creo que no están peleadas ambas opiniones. Primero hay que satisfacer las necesidades de alimento y luego, como un elemento de calidad, pues ponerle a ese alimento si es transgénico o no. Pero primero hay que comer, la panza es primero”.

La prioridad para el sector científico, encargado de desarrollar los transgénicos, es crear un beneficio, pero lo que opina el consumidor puede no coincidir con esta opinión por lo que el rechazo es una posibilidad.

Por ello, el doctor Germán Gutiérrez comenta que en parte si aún no se ha etiquetado es por el temor a que la sociedad mexicana no lo consuma – una vez más por desconocimiento sobre el tema- y que en Estados Unidos y Europa si está etiquetado se debe en parte al nivel cultural de la sociedad de estos lugares.

Con lo que se deduce que otro factor que se suma a la problemática del etiquetado de los alimentos transgénicos es la resistencia que presentan algunas empresas por temor de que su producto sea rechazado por el consumidor.

La maestra Arelí Carreón explica que: “en otros mercados como los 25 países de la Unión Europea tienen como obligatorio el etiquetado de transgénicos y ahí sí las empresas están obligadas a informarlo y lo hacen”.

Y es que como menciona el maestro Víctor Montero, “si hay o no hay transgénicos en México, desafortunadamente, depende en gran medida de la legislación de Estados Unidos. La legislación mexicana está tratando de ser muy objetiva en cuanto a la importación de productos transgénicos, sin embargo, como muchos de los productos que importamos vienen de allá, cuando están por entrar al país depende más de su legislación que de la nuestra”.

Por ejemplo, “en el caso del maíz la legislación de Estados Unidos indica que si un cargamento contiene menos de un 3 por ciento de semilla de origen transgénico no es necesario etiquetarlo ni es necesario dar conocimiento a nadie de este porcentaje de semilla transgénica, por lo que Estados Unidos comercializa esas semillas como cualquier otra”.

El maestro Víctor Montero también explica que eso ha causado polémica ya que México es centro de origen y diversidad del maíz por lo que el problema significa que incluso menos del

3 por ciento podría causar algún riesgo ambiental para el país y por ello se está librando una batalla para que se etiquete ese maíz, pese a que años atrás entraba libremente.

La doctora Amanda Gálvez comenta que si bien, no hay problema con los transgénicos que hay actualmente en el comercio ya que se han vigilado mucho y no existen problemas documentados, no descarta que debido a la gran cantidad de transgénicos nuevos y a la negligencia de Estados Unidos para comercializar estos productos se empieza uno a preocupar.

Y agrega: “aunque no comulgo del todo con las organizaciones no gubernamentales proambientalistas, reconozco que son las únicas que están haciendo una labor al respecto del etiquetado y el derecho del consumidor y es que es muy grave que alguien más esté tomando la decisión por nosotros”.

Como se ha dicho, el etiquetado es un asunto complejo. Algunos opinan que no es necesario puesto que los transgénicos son inofensivos, mientras otros dicen que la decisión debe ser de quien ha de consumirlos y que por tanto el etiquetado es más que necesario. También hay quien piensa que no hay la posibilidad de hacerlo porque es un proceso costoso que afectaría al resto de los productos en el mercado y al bolsillo del mismo consumidor. Mientras tanto, sin llegar a un acuerdo, cantidades de semillas transgénicas entran al país sin ningún aviso, pasando sobre la autoridad, el propio gobierno mexicano y violando el derecho de información y elección de la población.

Sea la falta de etiquetado o la dificultad para diferenciar los alimentos transgénicos del resto, el hecho es que seguramente hay transgénicos en la mesa de muchos mexicanos y que estos alimentos ya están en el mercado pero ¿qué tanto transgénico consumimos a diario y en qué forma?

El maestro Víctor Montero Tavera comenta que sin que haya un estudio muy serio se dice que muchos productos que se encuentran en el mercado contienen ingredientes transgénicos, principalmente aquellos que contienen aceites. Tal es el caso de galletas y productos para bebés.

Pero –señala- que “los que se han usado más son productos derivados de la canola<sup>69</sup>, entonces éstos se incorporan a productos comerciales y de esto hace ya muchos años por lo que es una práctica común. Estos productos manufacturados tienen ingredientes bases así como muchos aditivos”.

Los ingredientes de origen transgénico usualmente vienen como aditivos y vienen en cantidades muy pequeñas, entonces, la mayoría de lo que comemos en estos productos no es de origen transgénico, solamente son aditivos y algunos experimentos que se han hecho sugieren que para que estos productos pudieran causar alguna reacción no deseada en la salud humana tendría que ser en cantidades tales como que una persona consumiera una tonelada de estos productos en un día, entonces parece que son bastante seguros”, agrega.

Al respecto el doctor José Luis Solleiro Rebolledo comenta que consumimos transgénicos en total medida. “Como en las aplicaciones de la soya, ya que aunque muchos dicen no consumirla, lo hacen indirectamente, pues es un insumo importantísimo para la industria de los alimentos, es una fuente de proteína muy importante y se utiliza para enriquecer muchos alimentos”.<sup>70</sup>

Por ejemplo: “el aceite de la soya es de muy buena calidad y lo vamos a encontrar en gran cantidad de cosas, la lecitina de la soya se utiliza para formulaciones de helados, productos carnicos y todo lo que imaginemos alrededor de los embutidos como salchichas y jamones. Las pastas que aunque son de trigo llevan como ingrediente la soya. También hay chocolates, en fin, sus ramificaciones son enormes”.

---

<sup>69</sup> Esta planta es conocida como colza o mostaza en español e italiano En México se le conoce como vainita, nabillo, mostacilla, nabo aceitero, y muchos agricultores la identifican como una "mala hierba" en los cultivos de trigo, maíz, alfalfa, cebada y avena; aunque también se le considera como planta silvestre, a veces invasora en terrenos descuidados. La Canola se deriva de la hibridación natural de la col y el nabo silvestre. En México el uso de esta planta ha sido como hortaliza, de la cual se consumen las ramas tiernas como inflorescencia "corazones", y como "vainita" para alimento de los pájaros. Por su alto contenido de aceite en el grano (40-44%) actualmente, la canola se usa principalmente como oleaginosa para la obtención de aceite comestible mediante procesos de trituración y de extracción.

<sup>70</sup> Algunas aplicaciones de la soya se encuentran en productos carnicos, en los sustitutos de la carne y de lácteos como la leche de soya. Ésta presente en el frijol de soya, el tofu, el tempeh, la harina de soya y algunos productos con proteínas de soya como en atoles, chocolate y pastas. Además de aceites y comidas vegetarianas.

El doctor José Luis Solleiro añade que hoy día el 80 por ciento de la soya que se produce en el mundo es genéticamente modificada. Los grandes productores y exportadores de soya utilizan organismos genéticamente modificados, tal es el caso de Estados Unidos, Argentina, Brasil y Paraguay. Así que por el lado de la soya son muchos los productos que se consumen.

También señala que el maíz, un alimento que los mexicanos consumimos mucho y de forma directa, comparado con la soya, a nivel mundial, no debe llegar al 20 por ciento de producción de tipo transgénica, pero en Estados Unidos, que es nuestro principal proveedor de maíz después de nosotros mismos, arriba del 30 por ciento de la superficie que se siembra corresponde a maíz transgénico.

Y es que el maíz también es muy importante en la industria alimenticia, así lo explica el doctor José Luis Solleiro: “ahora bien, el maíz también tiene ramificaciones enormes, es decir, al tomar una aspirina se consume maíz porque los almidones de éste van a una cadena alimentaria sumamente diversificada (como la farmacéutica), entonces aunque uno no lo consuma directamente, lo hace como ingrediente de una enorme cantidad de productos, por lo que la pregunta: ¿consumimos transgénicos?, se responde fácilmente: sí”, responde el doctor José Luis Solleiro.

Lo mismo opina el doctor Agustín López Munguía quien indica que básicamente el consumo de transgénicos se concentra en el maíz y la soya. Sin embargo aclara que se trata de maíz amarillo el cual se consume poco en México porque se está más acostumbrado al blanco; y que la soya es ese tipo de productos que se compran ya procesados, por lo que uno no se da cuenta de ello.

Un dato más sobre la cantidad de maíz transgénico que puede ser consumido en México lo proporciona la doctora Francisca Acevedo quien menciona que el maíz que entra equivale a 6 millones de toneladas al año de los cuales el 40 por ciento o más es transgénico y ese va a la cadena alimentaria.

Y para complementar, la maestra Alejandra Barrios comenta que lo que se produce de algodón y soya se hace mediante permisos de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) para poder ser usado como alimento humano. “Estos cultivos no entran directamente a la cadena alimenticia, parece ser que antes se regresan a Estados Unidos o plantas de producción específicas para manufacturarlos, todo esto mediante convenios internacionales”. Por lo que cabe mencionar que la gran mayoría de los alimentos transgénicos que consumimos ya vienen procesados.

Pero en medio de esta problemática con respecto al consumo no intencionado de transgénicos aparecen otro tipo de alimentos, los de tipo orgánico, desencadenando una aparente batalla, no siempre fundamentada. Al respecto los expertos opinan que simplemente se trata de otra opción que no es la mejor para una sociedad como la nuestra.

El doctor Germán Gutiérrez Hernández explica que en el mundo se perfilan dos sociedades: “una constituida por la comunidad europea en la que pueden elegir no consumir transgénicos porque tienen el ingreso económico para obtener su alimento a partir de plantas y animales convencionales mediante una producción llamada orgánica<sup>71</sup>, que es mucho más cara porque implica el no utilizar fertilizantes o cualquier cosa que no sea natural. Aunque estrictamente hablando, la agricultura o producción pecuaria orgánica, en su sentido puro no existe, aún así ellos pueden darse el lujo de comprar este alimento”.

Por otro lado, “el otro tipo de sociedad se encuentra en América, particularmente América Latina. Aquí se dice sí a los transgénicos porque representan una gran oportunidad para no acabar

---

<sup>71</sup> Se consideran orgánicos aquellos alimentos, en general vegetales y frutas que en ninguna etapa de su producción intervienen fertilizantes, herbicidas o pesticidas químicos, así como tampoco en los suelos donde son cultivados. Se consideran alimentos nutritivos, más limpios y seguros, producidos sin causar polución o daño al medio ambiente. En realidad las características positivas que se le atribuyen a los productos orgánicos son difíciles de establecer mientras no exista una regulación general. Por ejemplo para que la leche, sea considerada orgánica, en teoría la vaca debe estar alimentada 100 por ciento con granos que no hayan sido tratados genéticamente ni fertilizados sus suelos, ni recibir antibióticos u hormonas.

Es muy difícil lograr producir alimentos que estén totalmente libres de pesticidas, debido a que en los suelos éstos permanecen largos periodos de tiempo en cantidades insignificantes o pueden contaminarse de suelos próximos a ellos. En la mayoría de los países no hay leyes que regulen el uso de los alimentos orgánicos. Esta ausencia de leyes y reglamentaciones tampoco le da al consumidor garantías de que el alimento que se vende como orgánico, realmente lo sea y también está expuesto a que comerciantes inescrupulosos vendan algo que realmente no lo es.

con el ambiente a través de plantas que son resistentes a las plagas y a los insectos, por lo que ya no es necesario combatir a los insectos contaminando el ambiente con plaguicidas, lo que también hace que el producto sea más barato. Como el nivel de ingreso es bajo también así se logra adquirir un alimento económico con mayor facilidad”.

En resumen, el doctor Germán Gutiérrez Hernández cuestiona: “y ¿qué es entonces lo que buscaría un consumidor en América Latina? La respuesta es: primero, algo que satisfaga sus necesidades alimenticias y que contenga una composición de aminoácidos<sup>72</sup> adecuada, luego que fuera muy sano, es decir, que no esté podrido, ni infestado de virus o plagas. En pocas palabras, primero satisfacer la necesidad de alimento y después ir incorporando alimentos de calidad para esa alimentación”.

Desde otra perspectiva, la maestra Arellano Carreón García opina que en México por su gran diversidad, sí se tiene un enorme potencial para producir casi todo de manera orgánica pero que es una cuestión de visión para lo que se necesita que haya políticas públicas que promuevan los orgánicos y que los hagan más factibles para que lleguen a quien lo necesite.

Sin embargo, la doctora Beatriz Xoconostle Cazares es más bien de la idea de que fomentar a los orgánicos es posible en otros países como Inglaterra donde no tienen tantos perros en la calle y excremento al aire libre, donde no crían cerdos en el traspatio de la casa y pueden producir y decidir “hoy voy a comer orgánico”, porque además tienen dinero para pagarlo pues equivale a 10 veces más el valor normal.

México no puede darse ese lujo, comenta, “y lujos entre comillas, porque en varios mercados de Francia y Estados Unidos donde venden productos orgánicos y donde los pollos

---

<sup>72</sup> Los aminoácidos son las unidades elementales constitutivas de las proteínas. Son pues, y en un muy elemental símil, los "ladrillos" con los cuales el organismo reconstituye permanentemente sus proteínas específicas consumidas por la sola acción de vivir. Los alimentos que ingerimos nos proveen proteínas pero tales proteínas no se absorben normalmente en tal constitución sino que, luego de su desdoblamiento, causado por el proceso de digestión, atraviesan la pared intestinal en forma de aminoácidos. Esas sustancias se incorporan inicialmente al torrente sanguíneo y, desde allí, son distribuidas hacia los tejidos que las necesitan para formar las proteínas, consumidas durante el ciclo vital.

están crecidos sin vitaminas, se pueden observar pechugas de pollo del tamaño de un mouse de computadora o del puño de la mano y cuando en México estamos acostumbrados a un pollo de doble pechuga”.

Por lo que, “tampoco tenemos la manera de reducir la producción de alimentos a esa escala de 5 ó 4 veces más pequeña que un pollo normal, es decir, no podemos reducir a una cuarta parte nuestra producción y aún así ser competitivos en alimentar a la población. Ni tenemos grandes extensiones para dejar que la cría crezca por pastoreo, ni el número de vacas necesarias para usar su excremento y abonar”, finaliza la doctora Beatriz Xoconostle.

En opinión de la doctora Ernestina Valadez Moctezuma un alimento orgánico, no se sabe qué tan orgánico o natural sea, pues para fines de comercio también son tratados con sustancias como ceras para mantener su apariencia y entonces, en ese sentido, la diferencia con el transgénico es que este último es creado de manera tan precisa y rigurosa que se puede garantizar su fiabilidad para el consumo.

El doctor Agustín López Munguía explica que en los supermercados lo que es orgánico cuesta 25 ó 30 por ciento más, aunque no cualquiera puede asegurar que en verdad es orgánico, solamente el que garantiza que no le pusieron pesticidas y que se produjo de una forma en específico, entre otros requisitos, y eso conlleva un costo.

Cabe resaltar, en palabras de la doctora Amanda Gálvez, que si las sociedades europeas pueden darse el lujo de adquirir productos orgánicos, que son mucho más caros, pero que les garantizan a cambio que están libres de hormonas; por otro lado, al no usar pesticidas químicos hay la posibilidad de que se infecten con hongos que producen toxinas que son bastante peligrosas. Resulta irónico que se tenga que pensar en qué es preferible “¿Usar pesticidas o arriesgarse a una infección por un hongo que produce toxinas cancerígenas?”

Pero finalmente, “si no estás de acuerdo con los transgénicos y prefieres los orgánicos es una decisión propia”, dice la nutrióloga Estibaliz Alonso Camacho, “aunque también debe tener algún tipo de consecuencia usar todo orgánico, iniciando por el bolsillo”, agrega.

Y es que en México son pocos los lugares donde se comercializan y como en todo “hay gente a la que no le gusta y no todo el mundo está de acuerdo en la aceptación del alimento orgánico sobre todo por el factor económico. Además no es tan fácil encontrarlo, no hay tanta variedad o incluso que el sabor es un tanto distinto a lo que se está acostumbrado” dice la nutrióloga Estibaliz Alonso Camacho.

Por lo que en el caso de los alimentos transgénicos contra los de tipo orgánico, una vez más sobresale el derecho del consumidor a elegir, según sus necesidades e intereses. No se trata de decir que uno es mejor o peor que otro, puesto que cada uno tiene características propias, ventajas y desventajas, por lo que no son contrarios sino diferentes. Claro que para poder seleccionar el que más conviene a cada quien, hace falta estar debidamente informado.

Si bien el consumidor tiene derecho a la libre elección y a la información, también tiene la capacidad de buscar por cuenta propia los medios para hacerlo, por ello no es justo que se deje caer toda la responsabilidad sobre el gobierno y las autoridades, cuyo papel es claro y básico en este asunto.

Para Arelí Carreón parte del problema en cuanto al poder de elección depende en gran parte del propio consumidor: “estamos cada vez más desconectados del proceso de producción a pesar de ser un país que realmente es agrícola por vocación, por historia y tradición, y eso evidentemente nos lleva a no poder ligar lo que nosotros estamos consumiendo con lo que esto puede estar provocando en el campo, en provincia, a los trabajadores y a los campesinos. Con esa información básica y mínima con la que se cuenta, es muy difícil que la gente ejerza su poder de compra de una manera más responsable, no nada más con el medio ambiente sino también para la justicia social”.

En ello coincide Ana Laura González Fabré quien afirma que al consumidor le hace falta hacer conciencia de equipo, pues se olvida que es el último eslabón de la cadena y dice: “este sector primario que lo vemos tan lejano de las ciudades es quien nos está dando de comer y aún así nos desconectamos, nos disociamos o se nos olvida sin importar si son orgánicos,

transgénicos o híbridos, pero esa persona en el campo necesita de nosotros como nosotros de ellos. Como México ellos nos proveen de alimento”.

Es decir, es al consumidor al que han de llegar todos los bienes producidos en cualquier actividad económica, tal como la agricultura, y con frecuencia eso se ignora. Si se vive en la ciudad o lejos de los campos y sembradíos uno se desafana de todo lo que tenga que ver con el sector agrícola cuando debe existir interés y cooperación de todos los sectores de la población, incluyendo al ciudadano, para que el campo mexicano, así como muchos otros sectores, puedan crecer y ser competitivos. Finalmente la demanda hace la oferta, y el consumo debidamente informado dará productos de mejor calidad.

Para ello, hay que comenzar por conocer cuáles son los posibles beneficios que los productos transgénicos pueden ofrecer al consumidor. Al respecto, la maestra Ana Laura González Fabré comenta: “si ahora es posible conservar los alimentos y hacer que esas propiedades que los hacen naturales sigan así, hay que aprovechar esta tecnología, puesto que se necesitan alimentos con calidad nutricional, calidad física, de sabor y cantidad, es decir, los consumidores necesitamos mayor variedad de alimentos de dónde escoger, y de buena calidad”.

Y enfatiza este punto: “tenemos la soya con un consumo muy bajo en México, pero ¿qué pasaría si este ingrediente como otros que llevan los productos procesados no llegaran a la industria en la cantidad suficiente y con la calidad suficiente? seguramente tendríamos que importar y los precios serían más caros para el consumidor. Cómo extrapolarlo a otros casos, por ejemplo al agave y al tequila, que de repente se nos está acabando, pues mediante soluciones que ofrece la biotecnología”.

Para el doctor Agustín López Munguía los beneficios siguen siendo indirectos: “en el caso del maíz hay un beneficio indirecto que es muy importante ya que existen las micotoxinas que son hongos con efectos cancerígenos que se alojan en la planta. En un maíz convencional, cuando llegan los insectos y empiezan a comer dejan surcos, entonces, el agricultor agrega insecticida y el insecto muere pero deja el hueco donde se alojan estos hongos. En el maíz transgénico, el insecto no puede comer porque la planta trae su propio insecticida, el hongo no prolifera y se ha

visto como un efecto no intencional la inhibición de la micotoxina, que finalmente es muy bueno para el consumidor”.

En resumen, se puede afirmar que sí hay transgénicos en las mesas de los mexicanos, sí se consume este tipo de productos y esta decisión no ha sido tomada por los ciudadanos. Al respecto el gobierno y las autoridades pareciera que no han puesto en marcha las acciones adecuadas y se pasan por alto los derechos de cada persona a estar informada y a elegir sobre su consumo.

Siendo alimentos no diferenciables físicamente urge un etiquetado que los identifique como tal y que proporcione la información adecuada sobre su composición. Por lo que el asunto tiene que ser analizado a detalle para encontrar una solución que no afecte la economía del país y de su población. Mientras tanto, cada quien tiene la posibilidad de buscar la manera de informarse acerca de estos y otros productos y juzgar por sí mismo lo que mejor le conviene.

## 5.2 Situación legal de los transgénicos en México

“Después de todas esas incógnitas acerca del ¿qué me va a pasar con los transgénicos? ¿nos vamos a envenenar? o ¿cómo es que los estoy consumiendo sin saberlo? cabe decir que todos los países que tienen la capacidad de aplicar esta tecnología tienen que pedir permiso a una instancia gubernamental para que les permitan, de inicio, hacer pruebas de invernadero o de campo, y en segundo lugar, pruebas para que sean comercializados”, comenta la doctora Ernestina Valadez Moctezuma.

La doctora Ernestina Valadez detalla que: “el producto transgénico pasa por una serie de análisis para compararlo con el original. Por ejemplo, una papaya transgénica con una papaya tradicional. Dicha comparación va desde la cantidad y la estructura de las fibras, el perfil de proteínas, el contenido de azúcares, las vitaminas, en fin, todo se analiza en base al alimento natural y si este alimento cumple con todos los estándares, entonces no tiene ningún problema y puede ser aprobado”.

El maestro Víctor Montero Tavera menciona que hay que demostrar que si tienes un maíz o un jitomate transgénico, éstos son exactamente igual a los originales, es decir, que hay una equivalencia sustantiva y que lo único diferente es un gen, por lo que estas pruebas son llamadas de equivalencia sustancial o sustantiva.

Y explica que: “dichas pruebas requieren mucho tiempo, después de esto hay que pasar a pruebas experimentales al campo, ahora bien, este paso tampoco es fácil porque existen organismos en México que regulan el uso de transgénicos, incluso, en la experimentación de campo, y hay que cumplir con una gran cantidad de requisitos y eso constituye una ventaja más que nos asegura que no va a haber impacto ecológico por parte de estos transgénicos”.

Posteriormente una vez que las pruebas de campo determinan que no hay ningún riesgo ecológico, por ejemplo para el ganado, para animales silvestres o para parientes silvestres de la planta y que no hay riesgo a la salud humana, entonces se permitiría su uso, primero a nivel semicomercial y después de que se demuestra que a este nivel no hay ningún tipo de impacto negativo entonces se procede a su liberación comercial.

La maestra en Ciencias, Alejandra Barrios Pérez, quien además es colaboradora en el área de Análisis de Riesgos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) especifica que la liberación de transgénicos antes estaba regida por la NOM-056-FITO-1995<sup>73</sup> pensando solamente en campo experimental hasta el 2005 en que fue aprobada la Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados, por lo que actualmente en México no hay nada en fase comercial.

Sin embargo aclara que con esta Ley de Bioseguridad sí se permite la fase experimental, la fase piloto y la fase comercial, siempre siguiendo tres aspectos: caso por caso, paso por paso y tomar siempre en cuenta a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), que autorizan y recomiendan. Y agrega: “lo único que se liberaba en grandes extensiones era algodón pero siempre bajo los criterios necesarios”.

La doctora con especialidad en Biología Molecular de Plantas y coordinadora de Análisis de Riesgo y Bioseguridad en la CONABIO, Francisca Acevedo Gasman, detalla los aspectos con los que la Ley de Bioseguridad libera a un transgénico: “caso por caso, se refiere a tomar en cuenta el sitio de liberación, al organismo receptor de la transformación genética y la modificación genética. Y paso por paso es lo referente a las etapas experimental, piloto y comercial”.

Tanto la maestra Alejandra Barrios como la doctora Francisca Acevedo están de acuerdo en que legalmente no hay una fase comercial y esto ocasiona muchos conflictos de información a nivel internacional porque los reportes de afuera dicen que México sí siembra a nivel comercial pero en realidad se trata de superficies muy grandes que están bajo el etiquetado de experimental.

En el país, estas fases de liberación de transgénicos conllevan todo un análisis del posible riesgo que pudieran representar, en el caso del riesgo ambiental la maestra Alejandra Barrios

---

<sup>73</sup> Normatividad aplicada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Por la que se establecen los Requisitos Fitosanitarios para la Movilización Nacional, Importación y Establecimiento de Pruebas de Campo de Organismos Manipulados Mediante la Aplicación de Ingeniería Genética. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de julio de 1996.

explica el papel de la CONABIO: “para la liberación de organismos genéticamente modificados se revisa la información que viene en las solicitudes y se busca en una base de datos los puntos de presencia real de los organismos receptores, por ejemplo, si lo que se pretende liberar es algodón en Torreón, en la zona de la Laguna, recibimos la solicitud, la leemos, verificamos la información biológica que el solicitante está reportando y hacemos los mapas utilizando las bases de datos”.

Para aclarar la labor que la CONABIO hace respecto a este tema, la maestra Alejandra Barrios hace una comparación: “en Inglaterra las personas que hacen los análisis de riesgo van a verificar hasta el campo en donde pretenden liberar que no haya parientes silvestres para evitar flujo génico<sup>74</sup> y pérdida de biodiversidad, sin embargo en México esto es muy complicado porque somos un país muy grande, megadiverso y porque no tenemos recursos, y un viaje así costaría mucho dinero”.

En cambio mediante bases de datos, se maneja información biológica en general, y así se analiza el caso, agrega la maestra Alejandra Barrios y explica: “la CONABIO determina la presencia real de parientes silvestres y además estima con un método predictivo, en donde más podría estar la especie porque ese dato no se tiene y luego se modela un mapa de posible distribución y un mapa con los sitios donde los solicitantes pretenden liberar, medimos las distancias en las que se puede llevar la polinización, cuáles son los polinizadores, si es por viento, si es por aire, se toman las medidas con un sistema de medición geográfico, un programa de mapas y se determina si hay riesgo o no de flujo génico por la liberación de organismos transgénicos. Finalmente la CONABIO emite una recomendación”.

La doctora Francisca Acevedo indica que la labor que desempeña la CONABIO está establecida en la Ley de Bioseguridad en el artículo 66 vinculante, “éste le da autoridad a la SEMARNAT para que emita un dictamen positivo o negativo sobre las liberaciones que le corresponden a SAGARPA y entonces la SEMARNAT, a raíz de esto, le pide a la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO) que recomiende un dictamen al Subcomité Especializado de Agricultura (SEA) de la SAGARPA y, por otro lado, le emite una

---

<sup>74</sup> Dispersión o migración de genes de una población a otra.

recomendación, un apoyo de dictamen a la misma Secretaría del Medio Ambiente para que pronuncie un dictamen final.

Sin embargo, la maestra Alejandra Barrios aclara que la CONABIO participa en estas liberaciones desde 1998.

En cuanto al riesgo ambiental las instituciones responsables de liberar organismos transgénicos son la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) mediante el Subcomité Especializado de Agricultura (SEA) y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con el apoyo de la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Sin embargo, no sólo depende del papel de estas instancias puesto que en México existe un órgano regulador a través del cual las distintas Secretarías involucradas colaboran de manera coordinada en lo relativo a la bioseguridad de los organismos genéticamente modificados (OGMs).

Se trata de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), que tiene como objetivo formular y coordinar las políticas de la Administración Pública Federal relativas a la bioseguridad de los OGMs, la cual tendrá las funciones que deriven de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.<sup>75</sup>

La doctora Ernestina Valadez Moctezuma señala que en esta Comisión se han reunido biólogos, químicos, ingenieros genéticos, biólogos moleculares, agrónomos y personal de salubridad con la idea de poder dictaminar sobre un caso específico.

---

<sup>75</sup> Sitio Oficial de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) [online]. [Citado 16 de abril de 2007]. Disponible en Internet: < <http://www.cibiogem.gob.mx/> >

Y es que la CIBIOGEM está integrada por los titulares de las SAGARPA, SEMARNAT, de Salud, Educación Pública, Hacienda y Crédito Público, Economía, así como por el director general del CONACYT.

La doctora Amanda Gálvez Mariscal puntualiza que la SEMARNAT, actualmente es quien lleva la presidencia de la CIBIOGEM y coordina las discusiones del reglamento, además agrega que es un trabajo difícil puesto que se tienen muchas presiones políticas y comerciales de las que no están exentos y porque deben lograr la coincidencia entre dependencias que tienen agendas y prioridades diferentes.

En qué momentos se recurre a esta Comisión, la doctora Ernestina Valadez Moctezuma lo explica a continuación: “en el supuesto caso de un laboratorio que desarrolle un transgénico que ya fue evaluado por sus autores y que pasó por pruebas en el invernadero, el siguiente paso es llevarlo a campo, entonces, es cuando se tiene que pedir un permiso especial ante la CIBIOGEM. En consecuencia, esta comisión va a pedir muchos datos sobre qué se hizo, cómo se hizo y por qué, además de proporcionar la información sobre dónde se obtuvo el gen para la modificación”.

La doctora Ernestina Valadez Moctezuma comenta que una vez que ellos ya estudiaron todo esto, mediante expertos que evalúan y conocen lo que se está presentando, al ver que no hay riesgo, autorizan un área donde se puede continuar evaluando el material, y en donde no hay riesgos para la ecología.

Pero no todo depende de la Comisión y de sus múltiples integrantes pues todo comienza desde el laboratorio. El maestro Víctor Montero agrega que desde el laboratorio siempre se trabaja pensando en que el producto que se desarrolle se va a utilizar algún día en el campo.

Y platica acerca del proceso que se sigue para que este salto se lleve a cabo: “el paso desde el laboratorio hasta el campo no es fácil. Se requiere, en el laboratorio, primero experimentar y estar seguros de que el producto que estamos desarrollando solamente contiene un gen más, que este producto no tiene, por ejemplo, reacciones de alergia cuando es consumido por humanos, que no tienen ninguna reacción negativa.”

Y como todos esos análisis requieren tiempo, este proceso puede llevar bastantes años. “Nosotros tenemos la esperanza de que, este tiempo sea menor que lo que se requiere para liberar una variedad mejorada de forma tradicional”, manifiesta el maestro Víctor Montero.

La doctora Ernestina Valadez añade que también se realizan pruebas de otro tipo como de toxicidad y alergenidad y que en ese sentido, los alimentos transgénicos no tienen por qué afectar de ninguna manera al consumidor, a menos, que fuera de forma intencional o que el investigador haya cometido algún error en cuyo caso – recalca – “esto sucedería sólo si la estructura gubernamental no está funcionando adecuadamente porque estos fallos deben ser detectados y bloqueados por las instituciones pertinentes, de lo contrario el investigador se mete en un problema muy serio”.

Tanto México, como cualquier otro país que trabaje con transgénicos, cuenta en su estructura con instituciones capaces de tomar cartas en el asunto y de responsabilizarse para que esta tecnología se use en beneficio de la población y del país. Además, el sector científico está consciente de que su trabajo tiene que hacerse bien para no correr algún riesgo. Entonces, ¿sí hay los medios para vigilar y evaluar correctamente estos productos transgénicos?

Al respecto el doctor José Luis Solleiro Rebolledo argumenta: “en México se dice que no hay regulación para los transgénicos y en general para los organismos genéticamente modificados y eso es mentira porque sí la hay. Luego dicen que no se aplica y eso es otra mentira porque sí se hace”.

“¿Quién lo hace?” –cuestiona el doctor Solleiro y responde– “tenemos a la Secretaría de Salud que en su página lo indica, pero eso sí, para llegar a esa información se necesita ser un buen navegador, o sea, no es una cosa simple para el público”.

“Alguna vez comenté con la Secretaría de Salud que informaran a la sociedad sobre cómo hacen su trabajo y que eso es todo lo que necesitan para que el ciudadano pueda creer en la institución, sin embargo eso no se acostumbra y en un país en donde todos dudamos de nuestras autoridades hace falta comunicar las acciones”.

“Y no me refiero a que hagan un comercial para Monsanto u otra transnacional, simplemente decir que en México contamos con una ley general de salud, una ley de bioseguridad y que hay un organismo llamado Cofrepis que es la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y que ha autorizado ciertos alimentos que se encuentran en una lista que está en tal página”, indica el doctor José Luis Solleiro.

Y ejemplifica: “la SAGARPA y la SEMARNAT evalúan el maíz para siembra, el cual se ha frenado, argumentando que México es el centro de origen del maíz y eso es una bandera, ya que ni siquiera se pueden poner de acuerdo en dónde está ese centro de origen, pero bien se termina aceptando esa disposición”.

Y continúa el doctor José Luis Solleiro: “mientras que la Secretaría de Salud lo que evalúa es la inocuidad, es decir, que no cause daño a la salud y evalúa desde los posibles tóxicos y la alergenicidad, hasta la posible modificación en el balance de nutrientes. Con base en eso aprueban o no el producto pero se espera una autorización para procesamiento y consumo, más no para sembrar”.

“Y no es que Salud sea barco y las demás duras, sino que realizan cosas diferentes que hay que reconocer y la ley de bioseguridad puso bien claros los cajoncitos para cada dependencia y sus competencias. Y ése es uno de los méritos de esta ley”.

Pero qué sucede en cuanto a la regulación para la importación de transgénicos, pues ya se comentó con anterioridad que muchas veces depende más de la ley de Estados Unidos que de la del país. Al respecto, el doctor José Luis Solleiro comenta: “se es igual de riguroso pero con propósitos diferentes entonces por eso se da en México la paradoja de que no puedes sembrar maíz transgénico pero sí lo puedes comer, es decir, sí se puede importar, pero no para siembra, sino para consumo nada más”.

En este sentido, el doctor Agustín López Munguía señala: “lo que sucede es que se aceptan las evaluaciones que se han hecho en otros países, entonces si en Estados Unidos hay una variedad del maíz que ya fue aceptada por la FDA (Food and Drug Administration), el expediente

se analiza en México por la Secretaría de Salud y la SEMARNAT, y básicamente estos son los elementos en los cuales se apoyan para dar el diagnóstico”.

“Apenas se empiezan a implementar laboratorios en México para certificar y para hacer este tipo de pruebas, pero definitivamente una de las limitantes que tenemos en el país es la infraestructura para realizarlas”, declara.

Si bien la estructura política conlleva una gran responsabilidad para con la sociedad respecto a los productos biotecnológicos que decide aprobar para su siembra y consumo, también es cierto que para que se lleven a cabo todos los estudios y pruebas pertinentes que lo garanticen es necesario contar con la infraestructura y con la inversión que lo hace posible.

En México este panorama lo describe la doctora Beatriz Xoconostle Cazares de la siguiente manera: “de la parte experimental a la implementación es un cuello de botella muy grande en cualquier proceso biotecnológico, se necesita de la inversión federal o privada para implantar un sistema de este tamaño y en México no se tiene la cultura de la inversión ahí es donde fallamos y la realidad es que la calidad del trabajo es buena por eso muchas de nuestras tecnologías se venden en otros lados, pero otras tantas se quedan en un cajón, así que necesitamos ese vínculo”.

### **5.3. Elementos para la Bioseguridad en el caso de los Organismos Genéticamente Modificados**

“Después de un largo tiempo de discusiones en relación a la *Ley de Bioseguridad y de Organismos Modificados Genéticamente*, en el 2001 se edita el libro ‘Biotecnología Moderna’ y a partir de ahí sale una última versión que apoya la Academia Mexicana de Ciencias y algunos expertos en el tema, logrando una ley más sólida que entró en vigor en marzo del 2005”, expone la doctora Amanda Gálvez Mariscal.

Dicha Ley expresa su objetivo en el artículo primero de la siguiente manera:

*La presente Ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal, vegetal y acuícola.*

Con esta ley se cubren los aspectos básicos sobre los organismos genéticamente modificados, entre los que se cuentan principalmente a los transgénicos, sin embargo, aún falta por hacer, así lo explica la doctora Amanda Gálvez: “actualmente a esta ley se le está discutiendo el reglamento porque para toda ley debe haber un reglamento, de éste salen las normas y con las normas ya es más fácil ejercerla. Sin embargo en la práctica jurídica; ya que está dispuesta una ley se ejerce”.

De esta manera, la doctora Amanda Gálvez comenta sobre la carencia o deficiencia en la Ley de Bioseguridad, y es que en México las leyes padecen de esta falta de firmeza antes de ser puestas en marcha, lo que trae como consecuencia leyes laxas, ambiguas e inconclusas que dejan cabos sueltos provocando en varias ocasiones algún tipo de problema o conflicto.

Tal es el caso que comenta la doctora Gálvez: “recientemente se presentaron varios escándalos respecto de los permisos que la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad), asesora de la SEMARNAT, y otros asesores científicos avalaron, algunos para sembrar maíz transgénico de manera experimental”.

“Lo que sucede es que como se tiene que ir ejerciendo la ley de acuerdo a las interpretaciones de unos abogados pues entonces ésta te permite hacer algunas cosas y otras no. No permite echar a andar completamente los permisos mientras no tengas todo lo que la ley marca. En particular, en el caso del maíz la discusión es muy fuerte porque se debe tener un régimen especial para este cultivo”.

El caso del maíz ha dado mucho de que hablar por estos días y su importancia es mencionada por la doctora Amanda Gálvez Mariscal: “somos centro de origen y diversificación del mismo, es decir, tan sólo el 40 por ciento de las proteínas de la población provienen de ahí, un promedio alto que hace al maíz muy importante, y por supuesto, para el mexicano es un grano muy querido, muy simbólico, tradicional, arcaico pero a la vez cultural y muy sofisticado”.

Hasta aquí la doctora Amanda Gálvez habla de una ley más sólida que antes pero aún con muchos problemas porque no se han completado ni el reglamento, ni las normas, ni el régimen especial del maíz. Pero también agrega que falta hacer una zonificación al país acerca de cuáles son las zonas que deben estar libres de transgénicos porque ahí hay una enorme cantidad de maíces criollos con los que se pudiera cruzar, o algunas otras variedades de las que México fuera centro de origen y diversificación.

Por supuesto que a nivel internacional México también toma medidas con respecto a este tema y por ello forma parte del Protocolo de Cartagena. La maestra Alejandra Barrios explica al respecto del mismo: “éste es un convenio internacional que trata de regular el movimiento transfronterizo de organismos genéticamente modificados, sus posibles riesgos y su comercio”.

“Este protocolo emana de un convenio mayor conocido como el Convenio de Diversidad Biológica (CBD) que se lleva en la CONABIO y entonces desde que el CBD se empezó a discutir, uno de los temas que se planteó fue precisamente el de la bioseguridad de transgénicos”.

El 11 de septiembre de 2000 entró en vigor el Protocolo de Cartagena, y su objetivo se describe así: “contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos”.

La maestra Alejandra Barrios indica que el 70 por ciento de los países que pertenecen a la ONU ya están en el Protocolo y los que no, se debe principalmente a que son países tercermundistas que no tienen las posibilidades de participar de estos asuntos porque no pueden invertir en esta tecnología.

También explica cómo se estructura dicho Protocolo: “está dividido en bloques, del artículo 7 al 10 habla del análisis de riesgos, el 11 hace referencia a la salud humana y el 18 es sobre manipulación, transporte, envasado e identificación. Pero en su fracción II tiene la parte más conflictiva, la que tiene que ver con los cargamentos de OGMs a granel, es decir, lo que entra por toneladas y sigue reglas del comercio internacional”.

Y con respecto a este último punto abunda: “se trata de algo que se puede parar (la importación de OGMs) y que evidentemente implica un riesgo a la biodiversidad y a la salud humana, por lo que hay países que no han ratificado este artículo aunado a lo que conlleva el artículo 27 sobre la responsabilidad de compensación en caso de riesgo o problemas. Por eso los grandes productores protegen su negocio y aunque dicen que son cautelosos y toman precauciones es evidente que hay muchos intereses comerciales de por medio”.

Cabe decir que entonces se habla de un factor económico y comercial que también debiera regularse. La doctora Amanda Gálvez Mariscal, ejemplifica la importancia de esto: “En teoría, si

tú tienes un transgénico, no puedes guardar las semillas porque están patentadas, tendrías que estar comprando año con año la semilla, sin embargo, el sistema en México no es así, porque es abierto, aquí la gente tiene el derecho a guardar su semilla, no vivimos en ese mundo, nuestra realidad es diferente entonces eso es una cosa que hay que considerar”.

La Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados, como todas las leyes tiene sus virtudes y sus desventajas, sin embargo ya proporciona indicios de un marco legal para el sector industrial porque muchos de estos transgénicos justamente están entrando al país ya como productos comerciales.

Así lo comenta la doctora Amanda Gálvez: “la Ley de Bioseguridad también busca cuidar la importación, en el artículo 18 de la misma se encuentran las competencias para la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) por medio de la cual se regulan en las aduanas la entrada de cualquier Organismo Modificado Genéticamente”.

Para que dicha ley funcione adecuadamente debe haber acuerdos interministeriales porque resulta que hay cosas que son responsabilidad compartidas entre las secretarías involucradas.

“Las responsabilidades de cada secretaría se expresa en la Ley de Bioseguridad de la siguiente forma, platica la doctora Amanda Gálvez: el artículo segundo establece que debe de haber un régimen especial de maíz, los artículos del 86 al 90 hablan de las zonas restringidas y plantean la existencia de zonas libres de Organismos Modificados Genéticamente, así como de las Áreas Naturales Protegidas. Las facultades de la SAGARPA están del artículo 12 al 13, las de la SEMARNAT del 14 al 15, y las que corresponden al sector Salud en el artículo 16”.

También añade que la Ley establece la coordinación y participación de la CIBIOGEM, a través la Secretaría de Ambiente, ya que tiene que participar en los permisos y se tienen que hacer además análisis de riesgos paso por paso y caso por caso.

Se recuerda que: “paso por paso, se refiere a cada una de las etapas por las que pasa el transgénico: experimental, piloto, comercial”. Así en cada una de estas etapas se evalúa el producto según los requerimientos que cada una de ellas exige.

Y que: “Caso por caso, tiene que ver con cada construcción genética, es decir, con el transgen, el organismo y el sitio donde se libera”. Entonces el mismo evento de transformación, es decir, el mismo transgénico en distintos sitios se trata como un caso distinto, porque cada sitio cuenta con características distintas. Lo que sucede es que aunque sea la misma planta si se siembra en dos ecosistemas distintos se va a comportar diferente”.

Para estos análisis y evaluaciones, la Ley de Bioseguridad en su fracción 5 y los siguientes párrafos refieren a las solicitudes a nivel piloto y las piloto comerciales. Y del artículo 91 al 92 son todas autorizaciones por parte del sector salud.

En resumen, la doctora Amanda Gálvez analiza críticamente las cosas que hacen falta en cuanto a esta Ley de Bioseguridad y puntualiza que carece de una evaluación apropiada acerca de cuál es el papel del etiquetado en el sistema mexicano y de la equivalencia sustancial.

También menciona que hace falta rastreabilidad, es decir, el poder seguir la pista del producto tanto hacia arriba, a nivel comercial, como hacia abajo, en el campo; la posible alergenicidad; qué tanto te vas familiarizando con esos cultivos, con esas plantas y otra aspecto denominado preservación de identidad.

Y por preservación de identidad se refiere a que se pueda conservar algún transgénico porque es muy fino, porque es muy raro o porque te está dando un plus, y se quiere guardar puro, tal y como es, sin que se libere al medio ambiente o que se cruce con otros cultivos.

La doctora Gálvez ejemplifica: “a lo mejor se trata de una soya que está produciendo un aceite especial que te baja el colesterol y por supuesto que este producto debe cuidarse; cuesta más y el aceite que eventualmente se saque de esa soya será más caro”.

Pero aplicar la preservación de identidad al maíz no es tan sencillo: “el caso del maíz en México es difícil porque se trata de una planta de polinización cruzada, que está domesticada y donde la milpa es una interacción de cultivos de los que se producen alrededor de 18 millones de toneladas al año, el 25 por ciento de la gente se dedica a la agricultura y los subsidios no están bien manejados”.

Para la doctora Amanda Gálvez el problema más grave en las cuestiones legales de los transgénicos es que se están haciendo productos industriales no comestibles, vacunas y proteínas experimentales en maíz, tanto en Estados Unidos como en Europa.

La maestra y química en alimentos, Alejandra Barrios, opina de manera similar: “algunos OGMs si se pueden considerar como un verdadero riesgo a la salud como los que están destinados para obtener fármacos en cultivos para alimento. Una vacuna o una sustancia como la insulina expresados en cultivos de consumo humano no deberían de ser”.

La doctora Amanda Gálvez añade: “en estos lugares les importa poco el maíz puesto que lo usan como alimento para el ganado” por lo que sugiere que deberían prohibirse este tipo de prácticas en una planta que es comestible ya que: “uno de los riesgos más claros es que se puedan mezclar los granos criollos y esas semilla y que lleguen a la cadena alimenticia”.

“Desafortunadamente los vecinos del norte son muy negligentes y tienen unas leyes muy laxas mientras nosotros tenemos una frontera porosa porque evidentemente la economía americana requiere de los trabajadores inmigrantes mexicanos, entonces, cuando esa gente se regrese con uno, dos, tres granitos en la bolsa del pantalón puede haber algún riesgo”, añade la doctora Amanda Gálvez.

Y comenta que: “se trata de un factor económico, las empresas presionan mucho para que todo sea más laxo al estilo americano y desde el modelo neoliberal lo que no siempre aplica a todos los lugares pues hay que tomar en cuenta rasgos muy característicos de cada nación así como sus prioridades y necesidades”.

Además manifiesta que: “hacen falta muchas acciones, personalmente – dice- he estado en muchos lados hablando acerca del maíz, del cómo cuidar estas cosas (sobre los transgénicos) y cómo manejarlo sin embargo no pasa nada. Particularmente este año me encuentro agotada de hacer esto, de nadar contra la corriente, desde fines de 1992 estoy trabajando en este tema y no lo voy a dejar, pero hoy por hoy estoy muy desilusionada y además con el nuevo gobierno neoliberal, no sabemos qué esperar”.

Sin embargo, no todo está perdido, siempre hay algo que se puede hacer y alguien que lo hace. La CONABIO a través de la Coordinación de Análisis de Riesgos proporciona información a todo aquel que esté interesado en el tema de los organismos genéticamente modificados.

La doctora Francisca Acevedo Gasman menciona que una cosa importante es que en la página de la CONABIO hay toda una sección sobre la bioinseguridad a la que el público en general puede acceder.

Esto lo explica a detalle su colega Alejandra Barrios: “derivado de este asunto de los análisis de riesgo, la CONABIO pensó desde 1998 que hacía falta un sistema de información con lo más importante acerca de los organismos genéticamente modificados, y fue así como se empezó a diseñar un sistema de información de organismos vivos modificados”.

“Este proceso había ido un poco lento y fue hasta el 2002 con el proyecto GEF<sup>76</sup>-CIBIOGEM, un proyecto en el que entraron al país alrededor de 6 millones de dólares en total para crear capacidades nacionales con la contratación de personal y la creación de laboratorios – 2 en total- y patrocinado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que entonces la CONABIO pudo completar su tarea”.

“Así, ya como parte de este proyecto, la CONABIO participó con el desarrollo de dos herramientas en Internet: el sistema de información de organismos vivos modificados (SIOVM), iniciado en 1998; y un directorio de expertos”.

---

<sup>76</sup> Global Environment Facility

Al respecto de estas dos herramientas, la maestra Alejandra Barrios abunda: “el SIOVM tiene la función de servir a los tomadores de decisión de instituciones como SAGARPA y Salud, a las personas que laboran en la CONABIO y al público en general, porque la Ley de Bioseguridad le da la oportunidad a las comunidades de que hagan preguntas, pero para ello deben tener información, entonces la idea del SIOVM es que cualquier usuario pueda acceder a esta base de datos y sacar información tanto de los organismos genéticamente modificados como de los parientes silvestre que se encuentran en México y por supuesto de los organismos receptores”.

“Por otro lado – explica- el directorio de expertos en bioseguridad se crea con la idea de que las personas ahí mencionadas ayudarán a las comunidades y a las personas en general a recibir información para resolver dudas comunes o plantear cuestiones de análisis de riesgo, para liberar algo o para exigir alguna responsabilidad de compensación en caso de algún accidente o riesgo comprobado”.

Y continúa: “esta lista de expertos también sirve a nivel internacional como enlace con los demás países para consultar respecto a la situación de México en este tema. Consultas sobre temas de actualidad como el maíz o sobre cuestiones más especializadas”.

Por último, tanto la doctora Francisca Acevedo, como la maestra Alejandra Barrios, invitan al público en general a que conozcan el SIOVM que requirió de gran esfuerzo para su realización y que a nivel mundial puede considerarse única debido a que conjunta información de tres aspectos: parientes silvestres, organismos receptores y organismos vivos modificados. La misma Ley de Bioseguridad explica en su artículo 33 que una vez que se libere un OGM se tiene que registrar y publicar en esta base de datos, por lo que no cabe duda de su constante actualización.

Finalmente, dice la maestra Alejandra Barrios, “la idea de las herramientas aquí desarrolladas es tener a la población informada, en una opinión personal creo que sería necesario un relanzamiento para que las personas que aún no las conocen sepan de éstas, las personas interesadas en el tema ya lo habrán checado pero los demás se quedan con lo que dicen en

revistas, periódicos, en la radio o en la televisión. Así que ¿por qué no acercarse a las fuentes que tienen contacto directo con el tema?

## 6. UN ACERCAMIENTO A LA TECNOLOGÍA EN LOS ALIMENTOS

### 6.1 La *Gen-ética* y su aplicación en el caso de los Organismos Genéticamente Modificados

Hablar de manipulación genética casi siempre conlleva una asociación con los referentes más inmediatos que se tienen en cuanto al tema tales como películas o novelas de ciencia ficción, que si bien como su nombre lo indica tienen un sustento en la realidad y el desarrollo de la ciencia, la otra parte es mera invención de la mente humana, en este caso de quien escribió la historia.

En la vida real las implicaciones de trabajar con la genética y más aún con la vida, son un asunto de ética y profesionalismo que ha sido abordado por una disciplina conocida como la bioética.

Bioética es un término propuesto por primera vez por el oncólogo y humanista norteamericano Van Rensselaer Potter en 1971 con el cual hace referencia a una disciplina que combina el conocimiento biológico (*bio*) con el de los valores humanos (*ética*).

Su papel inicial fue el estudio interdisciplinar del conjunto de condiciones que exige una gestión responsable de la vida humana.

Actualmente, la Bioética adaptada al ámbito de la salud y la tecnología, es definida como el estudio sistemático de las dimensiones morales, incluyendo visión moral, decisiones, conductas y políticas, de las ciencias de la vida y de la atención de la salud.<sup>77</sup>

Según esta concepción, la bioética trataría de analizar las implicaciones que para la salud humana tienen los descubrimientos biológicos, a cuyas aplicaciones trata de dar un sentido moral, mediante la distinción de lo que es bueno o malo.<sup>78</sup>

---

<sup>77</sup>¿Qué es la Bioética? [online]. [Citado 1 abril de 2006]. Disponible en Internet: < <http://www.cnb-mexico.org/bioetica.htm>>

<sup>78</sup>Barreda, Jouve de la. Bioética y Biojurídica: planteamiento en defensa de la vida humana [online]. [Citado 1 abril de 2006]. Disponible en Internet: < <http://www.bioeticaweb.com/content/view/826/40/>>

Monseñor Elio Sgreccia quien es vicepresidente de la Academia Pontificia para la Vida, ha definido a la bioética como “la reflexión sistemática sobre cualquier intervención del hombre sobre los seres vivos. Una reflexión destinada a un arduo y específico fin: el de identificar los valores y las reglas que guían las acciones humanas y la intervención de la ciencia y de la tecnología sobre la vida misma y la biosfera”.

En esta definición se abarca un ámbito más amplio, haciendo referencia al conjunto de todos los seres vivos y de la misma naturaleza que pueden ser afectados por la labor del hombre.

Es así como la bioética sería una nueva rama del saber que orienta sus actividades en el campo de biología, y en particular en las actividades de la biotecnología, por ser ésta la ciencia de hoy en día que aborda temas como el aislamiento y transferencia de genes y células, la posibilidad de modificar sistemas biológicos naturales, o incluso de producir nuevos sistemas por encima de las barreras de la reproducción natural, con múltiples derivaciones que trascienden a una sola especie.

La biotecnología y en especial la manipulación genética es una actividad que ha sido pulida con el paso de los años, ya que el hombre desde siempre ha modificado su entorno para su propia supervivencia, sin embargo pese a que es una práctica perfeccionada, mas no nueva, causa cierta reserva entre la población en general y las dimensiones que se han alcanzado, sobre todo hablando de manipulación genética causa dudas e incertidumbre, ¿será correcto que el hombre maneje una situación que es por naturaleza ajena a él?

Ante este cuestionamiento seguramente la bioética diría que el hombre tiene la capacidad de adquirir conocimientos sobre él mismo y sobre su entorno así que no se trata de frenarlo en ello, sino de guiar y vigilar la utilización de dichos conocimientos.

Al hablar de los transgénicos y las emociones que éstos provocan nos encontramos con la falta de conocimiento sobre el tema y la respuesta inmediata ante algo que se desconoce, se traduce en temor o miedo, denominado en este caso como bio-inseguridad.

La doctora Paulina Balbás explica que existen asociaciones inconscientes, temerosas entre la modificación de la naturaleza biológica y el peligro. Esto sucede cuando hablamos de Ingeniería Genética y transgénicos ante una población que desconoce a profundidad lo que implican estos conceptos. Lo que mediaría entre esta inseguridad ante lo desconocido es un proceso de adaptación con el fenómeno que se presenta como nuevo.

Sin embargo, dice la doctora Paulina Balbás, esto no es un proceso sencillo en el individuo ya que los estímulos en el ser humano se deben a factores reales e imaginarios, condicionados a una carga cultural y a una de afectividad.

Por lo que la tarea de la bioética se vuelve un más complicada puesto que se trabaja desde una subjetividad de alguna sociedad en particular compuesta por varios individuos que reaccionan de forma similar ante una situación científica y tecnológica que implica un cuestionamiento ético y moral.

Para lograr un punto medio, hace falta, primero saber comunicar la ciencia, darle difusión y hacerla parte consciente de la vida cotidiana de los miembros de una sociedad. Desde aquí las decisiones que se tomen podrán ser más acertadas y claro no fundadas en la incertidumbre.

“Los avances de la genética están produciendo un fuerte cambio cultural y el impacto de la información verídica o no acerca de las nuevas tecnologías determina la resistencia ante las mismas y una posible bio-inseguridad”, agrega la doctora Paulina Balbás

Entonces hace falta vincular emocionalmente a las personas con la tecnología y hacerles ver sobre la utilidad y beneficio personal que conlleva, la motivación para cambiar y mejorar las condiciones de vida y la importancia para la supervivencia. En el caso particular de los transgénicos hace falta desmitificar a éstos y promover el pensamiento crítico y racional basado en hechos y experiencias que puede compartir el sector científico con el resto de la población.

Para la doctora Paulina Balbás es un reto hablar de dos temas tan difíciles para el público en general, el de la biotecnología, como tema científico, y el de las implicaciones éticas que ésta conlleva. Durante la cuarta entrega de los Premios AgroBio México, que se llevó a cabo el 19 de

octubre del 2006, habló acerca de una nueva área que está en desarrollo en México y que es el punto de encuentro entre las ciencias genéticas y la ética: la *gen-ética*.

Dijo: “La ética habla de una reflexión crítica que nos va a llevar a conductas acerca de lo que está moralmente bien o mal y que está diagnosticado o determinado por los valores que de cada quien”. Y agregó: “No hay una ética universal, siempre tiene un marco de referencia cultural y en México este marco de referencia se basa en que somos una cultura política democrática”.

Explicó que dicha política democrática está basada en valores culturales, entre los que se encuentran la ciencia y la tecnología; en las leyes y el derecho, diseñados para soportar a estos valores y que si éstos evolucionan las leyes también deben hacerlo; también se apoya en las autoridades, encargadas de vigilar y regular; en los grupos que pujan por el avance de la sociedad y, en el fondo, están los ciudadanos que conforman todo el conjunto y es ahí donde empieza todo cambio.

En dicha ponencia la doctora Paulina Balbás, cuestionó: “¿Qué pasa cuando las autoridades, un grupo político o un solo individuo quieren situarse por encima de los demás? Entonces ya no estaríamos en una política democrática y no es que sea bueno o malo sino que escogimos un modelo con el cual vivir y es ése”.

Y continuó: “¿Cómo se relaciona esto con la ética? Imagínense que se le levantan en la mañana, se suben a su carro y se pasan el alto, no importa si fue intencional o no, pero llega el policía en su papel de que lo primero es la seguridad y que tiene que sancionarte, pero entonces decide pasar por encima de toda la estructura y te dice que lo arreglan con una mordida, independientemente de si aceptas o no; la decisión se basa en un ordenamiento moral, si uno acepta entonces también está pasando por encima del modelo y a veces viene la reflexión: ¿qué fue lo que hice? Esto es precisamente el proceso razonado de la ética que implica que hay un conocimiento, uno de tipo científico que impacta a estos valores culturales”.

Expuso que el conocimiento se puede medir en términos de objetividad y subjetividad, y que entre más subjetivo es más fácil que se susciten conflictos a la hora de tomar decisiones y llegar a acciones.

“Todas las áreas médicas y biológicas son bastante verificables, sin embargo el conocimiento no es total ni perfecto, por lo que hay dudas al respecto de, y dentro de este marco es que surge en el campo de la genética una nueva área de investigación que es la bioética y ésta es la base de la discusión y la reflexión de la gen-ética, es decir, de las personas que trabajamos con los genes”.

Para la doctora Balbás son cuatro los principios de la bioética, entre los que está el de la no maleficencia, que básicamente se traduce en no hacer daño al individuo: “aquí es muy importante para la ciencia poder hacer una evaluación de riesgos y beneficios, ya que a veces se considera que los beneficios superan a los perjuicios y en verdad es mucho más complicado porque ante todo está el individuo”.

El principio de la beneficencia significa hacer el bien a través de crear beneficios para la sociedad. En el principio de la autonomía o toma de decisiones se trata nuevamente de tener un conocimiento libre e informado para que la persona pueda elegir sobre asuntos científicos y tecnológicos que puedan afectarle directa o indirectamente. Y por último está el principio de la justicia que se refiere a un reparto equitativo de los bienes y beneficios obtenidos del desarrollo científico y tecnológico.

La doctora Balbás resalta que en la práctica estos principios no son tan fáciles de llevar porque a veces se atropellan unos a otros o porque al respetar uno se viola alguno otro; la forma en que se ha intentado resolver este conflicto es por medio de una jerarquización de estos principios, quedando así: a los de no maleficencia y justicia se les da una importancia relativa superior lo que no quiere decir que los otros dos se tengan que hacer a un lado, sino que tienen menos peso.

“Cuando actuamos desde aquí se hace desde una ética muy mínima, básicamente la reflexión es ¿qué es lo que no debo hacerle a otros para que las leyes y el derecho no me castiguen? Aquí se está viendo desde un óptica exterior que busca el bien común”, agrega.

“Pero qué pasa si se actúa desde la ética de máximos, es decir, desde lo que uno mismo se exige, pero no puede exigir hacer a otros. Entonces, no se puede exigir a alguien que se dedique a hacer el bien, simplemente se pide que no haga daño y que no haga algo en contra del bien común”.

En la biotecnología hay varios matices de cómo llevar a cabo todas estas consideraciones éticas. “Se ha decidido que todos los casos deben analizarse individualmente, que las conclusiones nunca deben ser generalizables, que se deben tener valores generales y razonables y con base en esto se ha empezado a trabajar sobre los problemas que plantea la ética orientada hacia el manejo de los genes y de lo que estamos hablando al mencionar a la *gen-ética*”, puntualiza la doctora Paulina Balbás.

“La incidencia en el debate ético tiene que ver con el manejo de la información genética básica, ya sea natural o modificada, en temas como la secuencia de genes, transferencia de los mismos, moléculas intermedias y proteínas, entre otros conceptos. Aquí es donde los científicos biotecnólogos debemos de tener presencia en el debate porque somos quienes inventamos estos términos, manejamos estas tecnologías y sabemos esta información por eso no hay que dejar de insistir en que los científicos tenemos que involucrarnos en este tipo de debates”.

Cabe resaltar que es muy interesante que en todos los debates el problema nunca es la selección de valores fundamentales puesto que todos queremos seguridad, todos queremos beneficencia, todos que queremos avance y todos queremos educación, entonces, ¿por qué hay tanto problema si todos queremos los mismos valores?, cuestiona Paulina Balbás.

Aclara que: “el problema no son los valores sino el orden de importancia y la jerarquía que cada grupo le da a esos valores, por ejemplo, yo como científica le doy mayor categoría a que no se detenga el avance en la investigación, pero otros grupos buscan tener más alimentos y de mejor calidad y hay otros que están buscando tener mayor éxito económico, así que no es que los valores estén equivocados sino que les estamos dando diferente orden de importancia”.

Los mismos puntos de discusión se han mantenido mientras el avance de la bioética, de la genética y de la investigación científica van muy lentos, aún así se sabe que el cambio cultural que ya está iniciado y no se podrá detener, lo que se busca es cambiar la escala de valores acerca de estos temas, no sólo para el sector científico, sino para el público en general.

Finalmente la doctora Paulina Balbás deja a la reflexión lo siguiente: ¿cómo vivo?, ¿uso la ética de mínimos o uso la ética de máximos? ¿hago lo mínimo que puedo o en realidad podría yo hacer más? Ya sea en la labor profesional o en la vida personal y ¿cómo puedo yo facilitar este proceso de evolución cultural en la biotecnología? A lo que sería conveniente agregar ¿si en verdad deseo hacerlo? Una consideración ética más que depende de cada quien.

## **6.2 Consideraciones finales acerca del mejoramiento genético de alimentos en México**

“En México sí existen las condiciones para que se produzcan y para que se desarrollen transgénicos y hay mucha capacidad por parte de quien está detrás de estos proyectos, muchos de ellos trabajan en conjunto con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y el pionero sin duda es el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) de Irapuato, dice la doctora Ernestina Valadez Moctezuma.

Y apunta que son las autoridades las que deben ponerse las pilas para que pueda continuarse con la labor iniciada y no frenar el uso de una tecnología de la que se puede sacar mucho provecho.

En este mismo sentido opina la doctora Beatriz Xoconostle Cazares: “las autoridades desconocen que nosotros mismos somos capaces de identificar una enfermedad en campo, el biotipo de patógeno que está causando la enfermedad y también dar una solución para erradicar esa plaga y, por el contrario, están acostumbradas a que tienen que traer gente de China, gente de Europa o de la industria del Sur, que no dudo que conozcan muy bien los patógenos de su área pero desconocen éstos”. Es así como la doctora Beatriz Xoconostle Cazares deja en claro que a problemas nacionales mejor soluciones y personal mexicano que esté familiarizado con la situación y más aún si se tiene la capacidad de hacerlo.

Y una vez más hace referencia a si hay o no capacidad en México: “definitivamente, en el país se tiene la capacidad para trabajar con transgénicos; hay muchos biotecnólogos muy buenos y sin embargo difícilmente encuentran trabajo en México y una persona con buena preparación no debería tener un problema de ese tipo, estamos desaprovechándonos. Aquí piensan que gente como nosotros no es tan útil o indispensable pero finalmente somos una inversión”.

“Modestamente digo: sé que puedo hacer exactamente lo mismo, mejor o igual que mis compañeros de los laboratorios del mundo en donde he estado, no importa si son de España,

Estados Unidos, Cuba, Francia o la India, la verdad es que no necesitamos traer a alguien que lo haga, pues México tiene la capacidad para hacer perfectamente cualquier implementación”.

El maestro Víctor Montero Tavera también habla del nivel del país en cuanto a capacidad tecnológica y de implementación para el desarrollo de transgénicos y señala que con eso sí se cuenta, pero lo que ahora hace falta ahora es enfocar el trabajo a las necesidades mexicanas porque años atrás y hasta hace poco lo que se hacía era adoptar tecnología desarrollada por otras empresas y por otros países. Este modelo de transferencia de tecnología había funcionado, aunque ya es hora de enfocarse a las necesidades propias de la nación.

“México tiene necesidades muy particulares, por ejemplo, en el caso del maíz, somos centro de origen y de diversidad del mismo, entonces experimentar con maíz transgénico aquí debe tener una óptica totalmente diferente a la que se utiliza en otros países, porque si de verdad hay algún impacto, sería desastroso”, apunta.

La doctora Beatriz Xoconostle opina: “personalmente no me convencen las plantas transgénicas de maíz, no solamente porque somos megadiversos, sino también porque hemos defendido el uso de maíz Bt, cuando el gen que tiene ese maíz no controla una plaga que sea mexicana. Estamos defendiendo lo indefendible en el sentido de que no muestra un beneficio para nosotros y por eso hemos tenido pésima estrategia para utilizar otros transgénicos que son realmente muy buenos”.

La ciencia en México requiere entonces no sólo de capacidad humana y tecnológica sino de una buena estrategia para emplearla en los aspectos que la sociedad mexicana requiere y que son una necesidad innegable para el avance de la misma. Es por ello prioritario analizar detalladamente los casos en que se ha de implementar una solución, ya no sólo biotecnológica, sino cualquiera que involucre una técnica y una metodología, como la adecuada. Si hay la posibilidad de hacerlo de cuenta propia y con recursos del país que mejor, finalmente cada quien sabe de qué pie cojea.

Ahora la pregunta es ¿está listo el campo mexicano para recibir a los transgénicos? El maestro Víctor Montero Tavera cree que no hay condiciones para que el campo adopte a los transgénicos debido principalmente a la desinformación, pues la gente en general, incluso los mismos productores del campo, han llegado a identificar a un transgénico como sinónimo de daño o de perjuicio, por lo que los productores se muestran reacios a aceptar los transgénicos.

Sin embargo, la realidad es que los transgénicos no han esperado a que la sociedad les dé una oportunidad o a que el campo esté totalmente de acuerdo con su llegada, cada vez son más los agricultores que adoptan cultivos transgénicos. El crecimiento mundial para el período 1996-2006 se multiplicó 60 veces, lo cual representa la tasa de adopción más alta de cualquier tecnología de cultivos. Además, el número de agricultores que plantan cultivos transgénicos experimentó un gran aumento y superó por primera vez los 10 millones, alcanzando los 10,3 millones, en comparación con 8,5 millones de agricultores en 2005.<sup>79</sup>

Aún con estas cifras el problema de la desinformación persiste y de acuerdo con el maestro Víctor Montero Tavera tendría que remediarse mediante una campaña informativa, “desafortunadamente no hay una evidencia sólida que demuestre que los transgénicos no son nocivos para la salud humana o para el ambiente y esto es porque cada evento o producto transgénico se debe de tratar como un caso único”.

Con esto el maestro Víctor Montero dice que si se demuestra que el algodón resistente a insecticidas no tiene ningún impacto negativo eso servirá para demostrar que el algodón no es nocivo, pero eso no sirve para exponer que el maíz carecerá de efectos negativos también. Por tanto, el maíz se tiene que tratar como un caso aparte, y la soya como otro y cada uno de estos eventos requieren su propia experimentación y su propia demostración científica de su no impacto ambiental o en la salud humana.

---

<sup>79</sup> [Online] [Citado el 1 de abril de 2006] Disponible en Internet:<[http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/pressrelease/pdf/Brief%2035%20%20Press%20Release%20-%20Spanish%20\(Mexico\).pdf](http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/pressrelease/pdf/Brief%2035%20%20Press%20Release%20-%20Spanish%20(Mexico).pdf)>

También explica que esta situación hace que no se pueda garantizar en su totalidad ante los productores o los agricultores el que los transgénicos no son negativos, a lo que se suman las campañas de grupos ambientalistas que están en contra de éstos y enfatiza que éstas tampoco tienen la evidencia para demostrarlo.

No se trata de exaltar a los transgénicos con cualidades que no les corresponden ni de atacarlos sin pruebas, hay que hablar del asunto en su justa dimensión. La doctora Amanda Gálvez Mariscal dice: “que quede claro, un transgénico no nos va a salvar del hambre y no son la panacea, porque los problemas de desnutrición tienen que ver con que exista una distribución justa de las riquezas y del cuidado de los subsidios que deberían estar mejor manejados en el gobierno incluyendo los que son para el campo y los agricultores”.

“Los transgénicos no nos van a resolver la vida, no se puede pretender que un maíz alto en lisina<sup>80</sup>, por ejemplo, resuelva el problema de desnutrición en México porque ésta se combate sólo si tienes una dieta variada y para ello se necesita comer verduras, carnes, cereales, grasas, que son fuentes de carbohidratos y demás, pero todo variado y no lo mismo cada día. Además nos estamos poniendo gordos, entonces quiere decir que estamos comiendo demasiado de algo o estamos flacos, pero mal nutridos o mal nutridos y obesos. El punto medio desaparece en México y de verdad tenemos que regresar a la dieta tradicional mexicana”.

La doctora Amanda Gálvez recomienda ingresar a la página Web del Programa Universitario de Alimentos (PUAL) para tener algunos datos que pueden ayudar en la búsqueda de una buena alimentación.

Así mismo, la nutrióloga Estibaliz Alonso Camacho agrega que el consumir alimentos transgénicos es una decisión propia que debe estar basada en una buena información. “Creo que sería bueno tener alimentos que estén fortalecidos desde su origen y no requieran tanto proceso de industrialización”.

---

<sup>80</sup> Aminoácido esencial y necesario para la síntesis de proteína así como para el metabolismo de los carbohidratos y los ácidos grasos. Puede mejorar la producción de energía y la utilización del calcio. La lisina se requiere para el crecimiento y desarrollo normal.

Por su parte, el doctor Agustín López Munguía dice: “transgénicos o no, hasta ahora hemos sido incapaces de controlar la producción del campo mexicano. Tal como pasó con el algodón que ya no se podía producir en el norte de México porque las plagas eran incontrolables, entonces ya no era costeable por la cantidad de insecticida que se le tenía que agregar por lo que se estaba abandonando el cultivo, hasta que apareció el transgénico y entonces se volvió nuevamente rentable porque ya era resistente a la plaga, entonces ya no había el problema que se tenía que atacar con agroquímicos”.

“El asunto aquí es, como en muchos otros aspectos científicos y tecnológicos ¿cuál es el plan?, ¿cuáles son los problemas? y ¿qué problemas de éstos se pueden abordar con este tipo de tecnologías y también cuáles no?, porque tampoco se van a resolver todos los problemas del país con conocimientos científicos y tecnológicos, pero sí pueden contribuir en algo”.

El doctor Agustín López Munguía insistió en reflexionar acerca de las necesidades en que la biotecnología puede contribuir: “el asunto clave aquí es ¿y nosotros qué? ¿en realidad toda esta tecnología no abre ninguna perspectiva de beneficio en México?, ¿no tenemos problemas con el agave?, ¿no hay una plaga que viene avanzando de los Estados Unidos y que amenaza acabar con los nopales?, ¿qué no hay plagas específicas, concretas de ciertas regiones del país, que están atacando al maíz y que podríamos atacar con esta tecnología?, ¿no hay problemas nutricionales debido a ciertos hábitos de consumo que podrían abordarse a través del mejoramiento genético de algunas plantas?”.

“Tenemos el caso del Chile, por ejemplo, donde las plagas que lo infestan lograron que México quedara relegado de esta producción, ahora resulta que el primer productor de Chile es China, y al rato vamos a ser sólo importadores del producto”.

Entonces ¿son necesarios los transgénicos en México? El doctor Agustín López Munguía opina que sí y que sólo habría que ver cuáles, para eso hay que ir directamente con los productores y detectar las necesidades.

“De entrada, recordemos que el campesino ha optado siempre por variedades que resulten mejores, independientemente de si son transgénicos o no, si algún cultivo ya no le es rentable simplemente lo abandona y opta por alguno otro que sí lo sea, incluso, en algunos casos si la producción ya no les resulta podrían decidir emigrar a otro país en busca de un mejor negocio”.

Debido a esta situación el campo también padece una pérdida en cuanto a la variedad de cultivos que se cosechan. México es variado en su producción agrícola pero sin voluntad y mano de obra esto no existe.

Pese a que la doctora Ernestina Valadez explicó que se trata de una tecnología que puede aprovecharse coincide en que los transgénicos no son indispensables ya que México es muy diverso incluyendo la variedad de especies que se cultivan y que tienen origen aquí, sin embargo si se van a importar transgénicos como la soya o el trigo que no son propios del territorio, entonces sí valdría la pena.

En la cuestión de si es o no necesaria la biotecnología en México las opiniones son muy variadas pero lo que sí está claro es que aquí se han abordado algunos puntos que son de gran importancia para el campo mexicano y por consiguiente en la industria alimenticia que de ahí deriva. Es evidente que como los expertos lo han puntualizado, hace falta apoyo por parte del gobierno en cuanto a recursos tales como capital e infraestructura, también se carece de estrategia comercial y productiva, a esto se agrega que hay ciertos problemas meramente agrícolas para resolver y que tienen relación con obtener una cosecha de mayor calidad.

La clave está en lograr un equilibrio que permita dar un buen sustento a través de tecnología apropiada al campo en México y al mismo tiempo saber aprovechar los recursos humanos y, por supuesto, naturales con que cuenta el país sin poner en riesgo esta riqueza y biodiversidad.

Una vez más la labor que las autoridades aporten a este asunto es fundamental, su apoyo es lo que define las posibilidades para dar solución a algunos problemas de la producción agrícola. Si la biotecnología contribuye en ello es obvio que también requieren de esta ayuda.

La doctora Beatriz Xoconostle dice que en el CINVESTAV sí ha tenido apoyo, pero que no es suficiente porque se llega a un punto en que el desarrollo de un producto conlleva dimensiones mayores para que se aplique a la población entera y que es esa la parte que ya no puede hacer CINVESTAV y por lo que se necesita otro tipo de apoyo. Apunta que del pequeño porcentaje que trabajan con transgénicos, prevé que éste va a dar un gran impacto en México, pero depende mucho del apoyo que se obtenga y de qué tipo de transgénico se esté proponiendo.

También señala que una vez más lo que se necesita es que la gente sepa que los transgénicos no son malos y en esa medida se podrá continuar el desarrollo de productos con beneficios notorios.

El doctor Agustín López Munguía explica que debe haber una política muy clara sobre la conservación de variedades genéticas sea cual sea la razón y enfatiza en la necesidad de invertir en tecnología para la producción de maíces en otras zonas donde lo que se necesita es rentabilidad o maíz para alimentar a los millones en las ciudades. “Está muy bien producir para el autoconsumo pero y cómo le hace el resto de la población que no produce sus alimentos”.

La doctora Francisca Acevedo Gasman opina que hay que multiplicar los estudios y los esfuerzos y que la recomendación en cuanto al tema de los transgénicos es que se debe ir con cautela, caso por caso y paso por paso, seguir el principio precautorio que indica que no porque no tengas toda la información vas a dejar de tomar una decisión que proteja al ambiente o que no porque no tengas todos los elementos puedes decir que no hay riesgo o que sí lo hay. “Para mí no existe la generalidad en los transgénicos, todos son diferentes y por eso hay que ir caso por caso”.

“No hay que tenerle miedo a la biotecnología porque se puede usar pero de una manera responsable y este es el tema de la bioseguridad que es el absoluto responsable de la biotecnología no se trata de frenarla pero tampoco fomentarla con los ojos cerrados. Sería muy irresponsable decir aquí no se hace nada de esto porque con esa actitud no tendríamos nada de los desarrollos humanos, así que se trata de una solución intermedia. No hay que temerles sino acercarse a las instancias que tienen la información como la CONABIO, un organismo mexicano para servir a la población mexicana”.

“Para tomar un riesgo primero hay que conocerlo, si vale la pena porque el beneficio es altísimo entonces sí, pero si el riesgo es alto entonces no. El tema del maíz por eso es tan complicado porque los riesgos potenciales son muy altos. Por ser una especie de origen mexicano, por ser una tradición, por cuánto se consume y así en cada caso son muchas las variables que evaluar antes de decidir, el tipo de transgen, el lugar donde se va a sembrar, etc. Si valen o no la pena con el tiempo se verá, esto es muy nuevo y muy reciente como para determinar si es fantástico o no”, concluye la doctora Francisca Acevedo.

“La biotecnología moderna representa una oportunidad fabulosa para los países en vías de desarrollo y por ello deberían tener un verdadero impulso en México y en esa medida podríamos avanzar. En pocas palabras, necesitamos una legislación y un apoyo verdadero para la biotecnología moderna”, agrega el doctor Germán Gutiérrez Hernández.

México es un país que ya no puede esperar mucho para resolver sus problemas ya que mucha gente tiene hambre por lo que ya no puede esperarse a que pasen 15 ó 20 años más para que se haga toda la investigación exhaustiva. Lo mejor es encontrar un punto medio razonable entre la protección del patrimonio que ofrece el maíz (u otras variedades) y las necesidades que se tienen en cuanto a la alimentación de los mexicanos.

Finalmente el doctor José Luis Solleiro Rebolledo hace un llamado a los medios para hablar de ciencia en el país y para el país, resaltando así la importancia de estos temas, sobre todo el de la biotecnología y los transgénicos: “creo que un comunicador debe mantener una objetividad y apego a los hechos, es válido tener una ideología pero no el decir mentiras. Este tema de comunicación de la ciencia es muy importante y hay muy poca gente que está dispuesta a hacerlo y a hacerlo bien”.

## CONCLUSIONES

“Del laboratorio a tu boca. La versión de los científicos mexicanos sobre los alimentos transgénicos”, más que un trabajo de titulación es un reportaje con un propósito doble. Por un lado, el que los científicos, personas responsables de crear y desarrollar los alimentos transgénicos, tuvieran un espacio para poder comunicar al público sobre su trabajo en una oportunidad para lograr cierta aceptación al mismo.

Pero también constituye una herramienta de información para que el ciudadano conozca sobre un tema poco difundido por parte de este sector científico, y del cual también es importante atender a lo que tiene que decir. Siempre que hay más de una versión sobre algún asunto en particular, es mejor escuchar ambas partes, o más, antes de sacar una conclusión, sin olvidar que la decisión siempre debe ser personal, basada en la crítica y en la reflexión, mas no en la ignorancia.

Este tema, como ya se ha dicho, es bastante amplio y controversial, son muchos los datos que se han obtenido a lo largo de la realización de este reportaje, así que a continuación ha de exponerse lo que se concluye en el mismo.

**- Conclusiones Temáticas. *Implicaciones de la aparición de los alimentos transgénicos en México:*** a lo largo de este reportaje se ha tratado de dar una explicación sencilla y clara sobre un tema complicado y poco conocido. Es por ello, que había que comenzar por definir al alimento transgénico y en resumen se dijo que es un organismo vivo modificado en una mínima proporción de su información genética con la finalidad de proporcionarle un atributo que su naturaleza no le dio y que, por supuesto, le reporta algún beneficio al hombre.

Tal es el caso de los cultivos como el algodón, el maíz, la soya y la canola que fueron modificados para que contarán con la característica de defenderse, mediante un mecanismo propio, de las plagas que los afectaban y que significaban pérdidas para el sector agrícola.

El presente trabajo también ha servido para aclarar que las modificaciones genéticas no son exclusivas de los transgénicos, puesto que éstos constituyen una etapa avanzada de los experimentos que se han realizado a través de la Biotecnología desde hace siglos.

Por lo mismo, la técnica de los transgénicos está perfeccionada por años de experiencia y gracias a los avances de la Ingeniería Genética (una disciplina que sí puede considerarse propia de la época actual) resulta más precisa que otros tipos de manipulaciones genéticas.

Respecto a estas primicias del tema de los alimentos transgénicos, cabe concluir que pese a que son desconocidos por un gran número de personas, irónicamente de alguna forma la manipulación genética ha estado presente en la vida del hombre desde hace años, por medio de los diversos frutos de la biotecnología que la misma humanidad ha creado. Y seguirán presentes estos productos de la revolución genética, a través de los transgénicos y demás novedades que traerá consigo el auge de la ingeniería genética en los años siguientes.

Lo que debe quedar claro cada vez que se hable de un transgénico es que no se trata de un *frankenstein*, pues no es un experimento a ciegas, del cual no sepa que esperarse. Hay un orden y un control que les da origen, son el resultado de años de estudios relativos a la genética de los seres vivos, por lo que respetan la forma en que funciona cada organismo, y además no es un mezcla de todo un poco, significa más bien un 'extra' o un 'plus', al agregarles por medio de un gen específico, una sola característica que enriquece, mejora o complementa las propiedades con que cuenta dicho organismo.

Las personas que se encuentran detrás del desarrollo de los transgénicos son profesionales que saben lo que hacen y que conocen tanto las ventajas como las desventajas de sus implementaciones. Se trata de todo un equipo de profesionales que nos deja ver el talento y la capacidad que hay en el país para el sector científico, otra cosa es que no sean siempre valorados y aprovechados lo suficiente.

Además, la aplicación de la ciencia y la tecnología al avance de los transgénicos, como en todo desarrollo de este tipo, promete mucho para la sociedad actual. Comenzó por el campo de la medicina, cuna de muchos descubrimientos, en la que el caso más destacado es el de la insulina, pero también hay infinidad de vacunas. Actualmente, se habla mucho sobre los biocombustibles producidos mediante aceites vegetales, como el etanol y estos también utilizan, en algunos casos,

la técnica de los transgenes para su producción. Además, son diversas las aplicaciones industriales que están en planes o en programas piloto.

Pero, lo transgénico, obtuvo su triunfo en el campo agrícola con el desarrollo de cultivos mejorados genéticamente para su mayor rendimiento y productividad, de ahí deriva el tema de los alimentos transgénicos, porque la mayoría de estos cultivos forman parte del plan alimenticio de muchas personas, ya sea ingerido en su totalidad o como ingrediente.

Este reportaje al exponer la situación general de los transgénicos en México deja en claro que el tema que involucra a los transgénicos y el medio ambiente es el aspecto principal de los mismos que se discute en el país y que son varias las instituciones involucradas en supervisar a estos organismos vivos ‘modificados’, a través de detalles como son: aspectos de adaptación, integración e interacción al ecosistema, de reproducción, de herencia y de preservación de especies.

Si bien cada uno de estos aspectos es evaluado cuidadosamente, la precaución siempre es recomendable, es decir, el riesgo de que se pierda un cultivo criollo por un descuido es real, tanto que no se debe escatimar en el rigor con que deben ser analizadas y evaluadas todas las propuestas nuevas, por muy controlada que parezca estar la situación.

Las consecuencias, en este sentido, no pueden estar garantizadas, pues cualquier desequilibrio provocado a la naturaleza puede causar daños imaginables pero no certeros, si no sólo hay que echar un vistazo a las condiciones en que actualmente se dan los fenómenos naturales, son impredecibles.

Entonces, ¿son desmedidas y descuidadas las aplicaciones de los transgénicos en el campo agrícola y, en consecuencia, al medio ambiente? Lo que este reportaje deja ver es que en torno a este tema los puntos de vista son muy contrarios, e incluso la comunidad científica muestra desacuerdo entre las opiniones de sus integrantes. De inicio todos concuerdan en que es un asunto delicado donde lo más importante es vigilar que no se desencadene un desastre ambiental, sin embargo no todos están seguros de que los transgénicos sean una medida necesaria

para que el campo mexicano y sus trabajadores prosperen y manifiestan que hay otras opciones o prioridades antes de pensar en los transgénicos.

Un claro ejemplo del desacuerdo en opiniones se muestra en el caso del maíz transgénico donde sus proyecciones tienen efectos de tipo económico, ambiental, social y cultural, por tanto hay mucho que tomar en cuenta antes de tomar una postura sobre el si se está o no de acuerdo con que se siga exportando o se inicie a producir el maíz transgénico en México.

En este reportaje los entrevistados dividen sus opiniones de la siguiente manera:

- Algunos manifestaron sus dudas por motivos como el hecho de que el maíz es un patrimonio cultural que habla de la historia de los mexicanos y su campo, además de que constituye una parte muy importante de la dieta de los mismos, por lo que significa un riesgo que se traduce en la posibilidad de perder una semilla que es propia de esta región.
- Otros exteriorizaron que sí se puede comenzar a tener maíz transgénico en México pero que se debe de tener mucho cuidado por lo que es prioritario ir paso a paso para no desencadenar ningún desastre ecológico.
- Finalmente, están los que declararon estar en total acuerdo en que el maíz transgénico urge como medida para lograr la competitividad del país ante los mercados internacionales. Su opinión es que si México es centro de origen del maíz, debe ser él mismo el que encabece la lista de productores de maíz en el mundo, y como la mayor parte del maíz que ahora circula en el mercado internacional es de tipo transgénico, el no producirlo en el país significa un atraso.

Este es el matiz del grupo de científicos entrevistados para este reportaje con respecto al maíz transgénico, es muy probable que de tener la opinión de otros sectores de la sociedad se encontrará una situación similar. En lo que respecta a la producción de otros transgénicos, el panorama es menos controversial y sí hay una tendencia, al menos entre los científicos mexicanos, de aceptar que hay propuestas interesantes pero es indispensable valorar cuáles son las adecuadas para satisfacer las necesidades del país y no hace falta dar luz verde a todos los transgénicos, si no sólo a los adecuados.

Sin embargo, lo ideal es que cada consumidor valore todos los puntos importantes sobre los transgénicos, porque como se puede ver no sólo se trata del qué sucede con el consumo humano. Así que la mejor forma de encontrar una respuesta es acercarse al problema ya sea informándonos a través de opciones que nos dan organismos federales como la CONABIO y su portal de internet con los datos actualizados de las modificaciones genéticas que se practican en el país, ya sea platicando con los mismos campesinos para conocer sus experiencias y opiniones, documentándonos a través de distintos medios de comunicación y demandando a las autoridades que sean precavidos y que realicen su trabajo.

En otro asunto, en las páginas anteriores también se dio la oportunidad para conocer más acerca de esos mitos relativos a la bioinseguridad (una expresión que denota las reacciones ante el sentido de supervivencia) como por ejemplo el temor que provoca el no saber qué es lo que puede ocurrir si se consume algo que es desconocido, como los transgénicos, por lo que su novedad y perfeccionamiento no tiene la debida aceptación ante una sociedad que poco sabe de temas de ciencia y tecnología, y suele verla como algo incomprensible y con recelo.

Y es que por mucho que no se le ponga la debida atención a la forma en cómo nos alimentamos, es un hecho que siempre vincularemos el comer con nuestra vida y salud. Al respecto el presente reportaje describió las razones del porqué los transgénicos provocan todo tipo de inseguridades, miedos e interrogantes en los individuos, sin embargo no logró concretar una respuesta sólida sobre la inofensividad de los productos transgénicos ante el consumo humano, es decir, que no hay un garantía de que a largo plazo se presenten algunas reacciones consecuencia del constante consumo de transgénicos, pese a que por ahora no se tiene registro de casos donde los transgénicos hayan provocado un daño a la salud.

Esta investigación expuso también la aceptación de posibles riesgos, sobre todo posibles casos de alergias, y a mismo tiempo, descartó el que los transgénicos sean productos no aptos para el consumo humano.

Sin embargo, deja muy abierta la posibilidad de que a largo plazo el panorama sea otro y por eso se insiste en ir poco a poco y con precaución, sobre todo cada que se aprueba o no alguno de estos productos para que inicie su fase comercial y llegue al consumidor.

En pocas palabras, nos dicen que los transgénicos que consumimos ahora han sido evaluados y aprobados por instituciones como la Secretaria de Salud, garantizando su seguridad como alimentos, pero eso no quiere decir que se baje la guardia, sino al contrario, redoblar los esfuerzos para que estos nuevos alimentos no sean causa de arrepentimientos y lamentaciones a futuro.

Finalmente, tendría que ser decisión de cada persona el correr o no el riesgo, lamentablemente no hay opciones a la hora de elegir por falta del etiquetado en estos productos.

En cuanto al papel que desempeñan las autoridades en el tema de los alimentos transgénicos, sería conveniente tomar en cuenta varios puntos al respecto en los que el objetivo se basa en vigilar, evaluar y solucionar, y así poder calificar si han cumplido o no con su deber.

En síntesis estas son las tareas que les corresponden a las autoridades realizar acerca de los transgénicos:

- Evaluar daños al medio ambiente: al respecto, en este reportaje se pudo tener en cuenta que es un factor al que se le da la importancia debida y en el que colaboran instituciones como la SEMARNAT y la CONABIO.
- Analizar los posibles riesgos a la salud de las personas: como ya se dijo, esta tarea la desempeña la Secretaría de Salud, lo que falta es dar a conocer al público las herramientas informativas mediante las que puedan conocer cuales son los alimentos modificados aprobados por la misma. Sin embargo, ya se dijo sobre la falta e importancia del etiquetado.
- Aprobar nuevos desarrollos de transgénicos y su aplicación: en este punto de labor intersecretarial, se dejó ver la dificultad de coordinar tantas agendas e intereses lo que puede llevar a complicaciones y errores como es el caso de Oaxaca donde se habla de una

fuga de semillas transgénicas de maíz. Por lo que haría falta afinar detalles al respecto y buscar un trabajo en equipo más sólido.

- Verificar que cumplan con los requisitos para su colocación en el mercado: una vez más haciendo énfasis en el etiquetado, porque aunque no sean dañinos es una decisión y responsabilidad de cada quien el consumirlos o no, nadie debería elegir sobre la alimentación de los demás.
- Revisar la situación del campo mexicano y lo que la incursión de estos productos representan para el mismo: y este es posiblemente el punto más descuidado de todos pues para que los transgénicos representen un beneficio para el país deberían de anteponerse los intereses nacionales a los empresariales y en la realidad así no es como sucede.

En este mismo sentido se puede hablar sobre la importación, exportación y comercialización, en los cuales obviamente hay intereses de corte internacional y donde debe de prevalecer las leyes mexicanas sobre las de Estados Unidos o de cualquier otra nación.

- Finalmente, el gobierno debe dar a conocer los avances que lleva a cabo al respecto lo cual le dará validez a su trabajo ante los ojos de los ciudadanos, y la población se mantendrá bien informada.

Ya entrando de lleno al tema de los intereses económicos, hay que comenzar por decir que los transgénicos sí representan un negocio para las empresas trasnacionales biotecnológicas. Estas grandes empresas que han apostado al desarrollo de los transgénicos, y otros productos biotecnológicos, siempre tuvieron en mente lo que representaba en cuestión monetaria para sus negocios.

Y es que los transgénicos les ofrecen ventajas tales como una mayor producción a un menor costo y es obvio que sus ojos están bien puestos sobre el avance de su nueva adquisición y no es de su interés si el beneficio puede ser compartido por el pequeño agricultor.

Para el agricultor, la incursión de los transgénicos puede ser de beneficio pero aún así, y sin que tengan que ver los mismos, corre el riesgo de alejarse cada vez más de la campo que le perteneció algún día y es que ahí es donde debe de poner atención el país para no perder la

riqueza del campo y de los cultivos mexicanos. Obviamente el transgénico no desplaza al campesino, pero sí puede encontrarse rezagado ante el poderío de las grandes empresas que manejan ahora este negocio.

Si han de producirse transgénicos o cualquier otro tipo de cultivo debería de hacerse bajo la responsabilidad de crear un beneficio social, de hacerlo desde México para México y no dejarles todo el campo libre a las corporaciones extranjeras, buscar un equilibrio para un trabajo en conjunto que ayude a ambas partes. Entonces, no se trata sólo de hacerles la batalla a los transgénicos sólo por que sí, ni de alabarlos, sino que se trata de conocer las dimensiones del asunto para poder tomar una postura.

También se habló de las ventajas y desventajas de los alimentos transgénicos, desde lo que representa para el campo y también para el consumidor, y si bien, no son un invento milagroso y mucho menos la solución a los problemas económicos y de salud del país, hay aspectos en los que pueden contribuir, por lo que este reportaje concluye en los siguientes puntos lo que los transgénicos prometen, resaltando también sus limitaciones:

- Alimentos de mayor calidad al incrementar o destacar las características nutritivas que contiene, más no garantiza una buena alimentación porque ello depende de una dieta que favorezca las necesidades del organismo de cada individuo y eso va por cuenta de cada persona y de su poder adquisitivo, ni mucho menos resolverá el que la comida llegue por igual a todos los sectores de la sociedad, ya que algunos grupos sociales no cuentan con el nivel económico para adquirir éstos u otros alimentos.

- La introducción de mejoras en el campo al ahorrar costos evitando la aparición y propagación de plagas y enfermedades mediante un sistema de autodefensa que posee la misma planta lo que favorece el aumento de la producción. Sin embargo, no soluciona la situación del campesino al que le faltan recursos para éstos y otros métodos y maquinaria de mejora para sus cultivos, sobre todo si se hace necesario el pago de regalías para la siembra de las semillas transgénicas que son propiedad de alguna de las transnacionales biotecnológicas.

-Ayudan a que el país se mantenga competitivo a nivel internacional, facilitando la producción de cultivos con estándares de comercialización a nivel internacional, garantizando un lugar para México en el mercado agrícola. Pero no garantizan, por sí solos, la prosperidad del país, mucho menos si son las transnacionales las que controlan este comercio, eso fomenta la dependencia a las mismas, por lo que el país tendría que ser quien produce.

- Contribuyen al crecimiento y fortalecimiento del sector científico mexicano ya que demuestran el potencial humano con que se cuenta para resolver problemas nacionales mediante el uso de la ciencia y la tecnología, siempre y cuando se realicen las pruebas necesarias que demuestren que el desarrollo o propuesta es la adecuada.

Por último, los transgénicos son una oportunidad para darnos cuenta de la importancia de ejercer un consumo responsable y de compromiso con uno mismo y con los que lo rodean y plantea un mayor vínculo de las empresas con el consumidor, y del consumidor con el campo y la ciencia y la tecnología.

- **Conclusiones Teóricas.** *Los alimentos transgénicos como tema del Periodismo Científico.* Hablar de periodismo científico es todo un mundo. Cada área periodística posee sus propias particularidades y para lograr una eficiente comunicación de la ciencia se deben cubrir las mismas.

El periodismo científico en México, y en otros lugares del mundo, carece de protagonismo, ya se ha mencionado que son pocos los que deciden dedicarse a ello y existe, sin duda, un abismo entre las dos fuerzas que componen esta especialidad: periodismo y ciencia.

Las consecuencias de la falta de esta alianza y cooperación entre ambas fuerzas, trae como consecuencia que la tarea de comunicar la ciencia sea débil y que se vea opacada ante el resto de la información que se genera día con día.

La situación es clara, los científicos son quienes por lo regular divulgan este tipo de información, pues son ellos mismos los que la generan mediante el quehacer científico. Es así

como se vuelven comunicadores de sus acciones y de las propuestas que surgen con sus colegas y las distintas ramas de la ciencia y la tecnología.

Y aunque eso ayuda, no es la mejor opción. Esa tarea podría ser realizada por profesionales comprometidos con darle voz al sector científico, complementado con el conocimiento y la habilidad de su formación periodística, lo que se traduciría en periodistas que además de saber de qué hablan, dominan el cómo hacerlo.

Si bien es importante saber manejar los conceptos y tecnicismos de las distintas disciplinas científicas, de igual interés es que se tenga la habilidad para emplear la mejor forma para estructurar, transmitir y recibir un mensaje. Y es que el periodismo se vale de los géneros periodísticos para comunicar los mensajes al público, ya que funcionan como moldes a los que se les vaciaron datos siguiendo ciertas reglas, y eso es especialidad del periodista.

Tal vez, con el tiempo, el científico que divulga los hechos de su área pueda lograr dominar los estilos y opciones para redactar un mensaje pero a tal grado en que lo hace el profesional en periodismo, de la misma manera en que el periodista nunca dominará el quehacer del científico.

Otro punto que favorece el que sean periodistas los que manejen la información especializada en ciencia, es que ellos están conscientes de que el fin último del mensaje recibido por un público específico, con ciertas características que deben tomarse en cuenta, así que se esforzará en que el mensaje pueda ser entendido por sus destinatarios. Aquí hará uso del manejo del lenguaje.

El científico tiene la ventaja de conocer a la perfección el contenido, pero la desventaja de no saber cuál es la mejor forma de divulgarlo. Por ello es que se requiere de ese puente de unión que servirá para que el sector científico cuente con el respaldo de un grupo de periodistas que le darán difusión a sus tareas, a sus logros.

El avance de un país depende de muchos factores entre los que se encuentra el desarrollo científico y tecnológico. La oportunidad para resolver muchos de los problemas que aquejan a la sociedad moderna se encuentra en la capacidad de las naciones para ser autosuficientes. El periodismo científico tiene como tarea comunicar estas acciones que pueden contribuir al desarrollo mediante las innovaciones científicas y tecnológicas.

Como universitarios o profesionistas, especialmente en el campo de la comunicación, nos corresponde mantenernos informados sobre éstos y otros temas para que de esa forma sea sencilla la toma de decisiones, así como la formulación y expresión de opiniones sobre lo que el grupo gobernante elige para el país, en este caso sobre cómo o porqué los transgénicos son una opción correcta, o todo lo contrario.

En la medida en que los que tenemos acceso a las diversas fuentes o medios de información nos acerquemos a ellos para conocer acerca del avance del país, de qué se hace para progresar y de que de las alternativas se proponen, se podrá levantar la voz por aquellos que también tienen derecho a opinar pero que no lo hacen puesto que no tienen la posibilidad de hacerlo, debido a su nivel de educación, y que además que tienen otras prioridades impuestas por su situación social.

Lo ideal sería que todos los ciudadanos del país pudieran contar con la información necesaria sobre los alimentos transgénicos puesto que es muy probable que ya los hayan consumido, además todo individuo tiene el derecho de participar de la opinión pública y de tomar sus propias decisiones, sin embargo son muchas las limitantes y hay mucho por hacer respecto a los problemas de alimentación de la población mexicana.

No obstante, el periodismo científico, en el tema de los alimentos transgénicos, es un interlocutor entre el individuo y el sector científico para responder muchas de las interrogantes al respecto.

Por otro lado, el tema de los alimentos transgénicos ha servido para ejemplificar la capacidad laboral con que cuenta México para la ciencia y la tecnología, en este caso la

Biotecnología y la Ingeniería Genética. ¿Quién mejor que los mismos mexicanos para mantener la marcha del país y dar respuesta a sus carencias y problemas? ¿Quién mejor que los científicos mexicanos para decidir que transgénicos son los que México requiere? Y finalmente, ¿Qué mejor que periodistas mexicanos comprometidos con su profesión y con su país sean los que den a conocer las novedades que la ciencia nos ofrece?

Si los científicos contarán con el apoyo del Estado seguramente se tendría todo un abanico de innovaciones y propuestas de gran utilidad, pero si además tuviera de su lado el interés del ciudadano que puede y se mantiene informado y que está dispuesto a exigir a las autoridades que cumplan su papel y que le presten atención a aquellas propuestas que el sector científico tiene para beneficio de todos, habría más posibilidades de progresar.

El periodismo científico debe llegar al ciudadano en palabras claras y, además, debe de ser de su interés, puesto que en esa medida se demandará que cada vez los contenidos sean más generales, para todo tipo de público.

Entonces, también se podrá exigir y opinar sobre las aplicaciones científicas y tecnológicas que queremos para nosotros mismos. Así como pedir a las autoridades que se juzgue adecuadamente la importancia que la ciencia y la tecnología juegan en el país.

Los objetivos son mejorar su presupuesto, y por ende, las oportunidades laborales para los científicos del país, estos profesionales que trabajan desde el laboratorio buscando un beneficio para la sociedad y contribuyendo, entre otras cosas a salvar vidas, mejorar cosechas, incrementar la productividad y ahorrar gastos, aumentar la calidad nutritiva de lo que comemos o, a producir nuestro propios recursos materiales y energéticos.

Todo esto ayudaría a que el país se colocará al nivel para competir internacionalmente con otros países, a integrarnos a la dinámica global de la época actual para no permanecer rezagados, pero sobre todo para crear un beneficio.

No se trata de creer que la ciencia es la respuesta a todas nuestras quejas y problemas, pero es una opción con la que se pueden concretar cambios y conquistar uno que otro triunfo. Hablar de ciencia es mirar hacia adelante, plantearse objetivos y ganar retos. La integración del periodismo en la divulgación de la ciencia es clave para lograr que el distanciamiento entre el ciudadano y este sector se acorte.

El tema de los alimentos transgénicos no es difícil de explicar siempre y cuando haya de por medio un verdadero compromiso por parte de todos los involucrados: científicos, periodistas, ciudadanos y autoridades.

Finalmente, los alimentos transgénicos como tema del periodismo científico están llenos de retos como:

- Aclarar los mitos sobre la genética y su incursión al siglo XXI.
- Dar a conocer el avance y posicionamiento de la biotecnología en la sociedad de hoy.
- Responder ante el desprestigio creado por organizaciones proambientalistas.
- Captar la atención del público y lograr que se interese por un tema que desde su naturaleza científica ya es complicado.
- Darle voz a la opinión de los científicos, responsables directos de que los transgénicos sean una realidad.
- Establecer las ventajas y desventajas de contar con estos desarrollos tanto para el campo, como en la salud y la ecología.
- Demostrar que el miedo a lo desconocido provoca rechazo y que es mejor informarse.

Es así como el texto periodístico que acaban de leer cumple con el objetivo de promover el interés hacia éste y otros asuntos científicos.

- **Conclusiones Metodológicas.** *El reportaje como herramienta periodística en el tema de los alimentos transgénicos.* ¿Por qué el reportaje es un género periodístico adecuado para hablar de alimentos transgénicos? El tema de los alimentos transgénicos involucra muchos puntos que abordar y muchas opiniones que tomar en cuenta y éstos requieren ser debidamente explicados para después ser analizados.

Eso requiere tiempo y espacio, profundidad en pocas palabras y el reportaje cuenta con las características ya mencionadas. Incluso, ya se había dicho en este trabajo, que por la cantidad de información que circula entorno a los transgénicos, hay material para una contraparte del reportaje aquí presentado.

El realizar este reportaje constituyó una oportunidad para darle el tratamiento exhaustivo que necesitaba el tema aquí presentado. No fue sencillo decidir qué información era la adecuada, pues hay mucho que decir sobre los transgénicos. Luego había que darle un orden para que el lector poco a poco se adentrara en el reportaje, se fuera familiarizando con el tema explicando desde lo más básico a lo más complicado.

Al redactarlo había que partir del hecho que muchos no saben que son los transgénicos e incluso les parece una palabra extraña, o se confunden al pronunciarla. Entonces, ¿cómo comenzar a hablar sobre un concepto que suena tan complicado? Ese era un obstáculo que vencer, en ese sentido, por medio del reportaje se explicaron de manera sencilla los conceptos básicos y fundamentales para hablar de alimentos transgénicos.

Es por ello, que al comenzar hablar del tema de este reportaje, hay muchas palabras, tecnicismos y sus significados durante la lectura en la que se responden preguntas básicas como el qué es, cómo surge y cuáles son sus alcances.

Y además había que hablar del hecho de que los “alimentos transgénicos” no son un invento loco surgido de la nada, por lo que respecta a esto, el reportaje permitió el narrar poco a poco la trayectoria de estos productos que hoy en día han logrado colocarse en la cadena alimenticia de las personas.

En la elaboración de este reportaje se contó con la participación de diferentes personalidades del sector científico mexicano, así como con la colaboración de algunos promotores en el área de la biotecnología, por motivo de su experiencia y cercanía con el tema. Cabe mencionar que también el reportaje cuenta con la representación, aunque minoritaria por las características del

mismo, de la opinión en contra, con la finalidad de poner en agenda esos puntos de polémica propios del tema de este reportaje.

Entonces, a partir de una controversia manejada y difundida en diferentes medios de comunicación, este reportaje busca profundizar en parte de la información presentada en los mismos.

Es importante que un reportaje siempre retome los puntos de conflicto, pese a que la controversia no sea asunto primordial del mismo, pues de esta manera se pueden ir amarrando algunos cabos sueltos e ir vislumbrando otros. Y es que un reportaje no puede agotar un tema por completo porque pese a que es bastante amplio comparado con los demás géneros del periodismo, siempre habrá algo que comentar al respecto y una opinión que desee ser escuchada.

En particular este reportaje busca que el lector conozca más sobre los transgénicos pero que además pueda conocer aunque sea un poco de los responsables de dar origen a los mismos como una forma de vincular no sólo al consumidor con el producto, sino también con su creador, y ya de paso con la ciencia, que mucho tiene qué ver en este asunto.

Por supuesto el rol de periodista especializado para poder realizar este reportaje es importante, y aunque no se contó con la experiencia necesaria en el campo, sí con la disponibilidad y el conocimiento de que se trata de un tema difícil de comunicar. Además de investigador y reportero, se cumplió la función de redactor y la tarea de escribir el reportaje tuvo como objetivo un texto vasto, sencillo y claro.

Los detalles, descripciones y explicaciones un tanto repetidas se usaron con el fin de que si en la primera lectura no quedaba muy claro lo que se intentó transmitir al lector, se contará con una segunda oportunidad para hacerlo.

Finalmente, fue de gran importancia que el reportaje tuviera un espacio para reflexiones finales de los mismos entrevistados, en un última oportunidad para comunicarse con el público y expresar algo que les parece importante dar a conocer. Para el lector, estas más que un remate deberán ser un punto de arranque para reflexiones propias o nuevas discusiones.

**-Conclusiones Técnicas.** *El uso de las herramientas de investigación en el reportaje: “Del laboratorio a tu boca. La versión de los científicos mexicanos sobre los alimentos transgénicos”.* Como todo género periodístico el reportaje conlleva todo un proceso de investigación, que en este caso se dio de la siguiente manera:

- La búsqueda y justificación del tema. Es obvio que para comenzar un reportaje hay que elegir un tema, pero lo importante aquí es ¿porqué el de los alimentos transgénicos?

La razón es que éste representaba la oportunidad de adentrarse en el área del periodismo científico de un forma sencilla y adecuada para un primer acercamiento en este campo.

Luego, resulto ser también una excelente oportunidad para realizar un trabajo que además de cumplir con su objetivo académico pudiera ser de utilidad para quien lo leyera, pues poco se sabe de los alimentos transgénicos y ahora que se están dando a conocer cada vez un poco más, pues que mejor que contar ya con una buena dosis de información al respecto.

Ya terminado el reportaje, hay que decir que el tema dio mucho más de lo que se esperaba en un principio, pues como ya se ha dicho antes, es bastante amplio.

- Previa documentación. Al no tener la experiencia con que debiera contar un periodista científico, una vez que el tema fue elegido, el siguiente paso consistió en documentarse lo suficiente para poder darle forma al reportaje. Para ello se recurrió a revistas en las que se hablará del tema, notas en los periódicos nacionales e internacionales y en internet, primero en un sondeo general y luego mediante una selección de las páginas más confiables como fueron los sitios oficiales de algunas compañías biotecnológicas, centros de investigación, instituciones de gobierno o revistas electrónicas especializadas en transgénicos o biotecnología.

Además, de la lectura de algunos libros relacionados al tema de los alimentos transgénicos o de la biotecnología y la ingeniería genética.

- Entrevistas. Una vez que se contó con la información suficiente y se redactó un cuestionario, se procedió a contactar a las personas adecuadas para el reportaje y agendar las citas para charlar con ellas. Tal vez sea debido a la falta de atención que tienen los científicos para comunicar sus logros, pero todos ellos se mostraron siempre dispuestos a colaborar.

Luego el curso del reportaje se fue dando por sí sólo, siguiendo las pistas que dejaban entrevistas anteriores y las recomendaciones dadas con el fin de contribuir de alguna forma.

- Vaciado de datos. No sólo significa poner en papel todo lo que se dijo en las entrevistas, sino interpretarlo y darle forma para que fuera más fácil darle el tratamiento adecuado cada punto a la hora de redactar. En esta etapa de la elaboración del reportaje se dio la oportunidad para detectar aquellos conceptos clave que fueron explicados en el mismo, y tratar de desmenuzar la información lo más posible para que a la hora de reestructurarlos fuera una información más clara y fácil de comprender.

- Redacción del reportaje. Esta etapa representó todo un reto pues con tanto tecnicismo se corría con la posibilidad de que terminará pareciendo más un informe que reportaje entonces hubo que buscar la manera de hacer un texto interesante, completo pero ligero a la vez, pues son muchos los datos y asuntos tratados en el mismo y sobretodo que preservada la esencia de la investigación y de la labor periodística que hubo de fondo para que este fuera posible.

Recalcó la importancia de que el periodismo especializado se realice con tanto profesionalismo y responsabilidad para con el área que se esta trabajando (ya sea ciencia, deportes cultura o finanzas) como lo exige la misma profesión de periodista.

## GLOSARIO

1. **Ácido Láurico:** Corresponde a un ácido graso saturado de cadena intermedia. Inicialmente se sugirió que el ácido láurico no elevaba los niveles de colesterol; sin embargo, estudios recientes han demostrado que si los eleva aunque en una proporción menor que el palmítico.
2. **Ácido Nucleico:** Nombre genérico que se aplica indistintamente al ADN o ARN de las dos moléculas informacionales de los seres vivos.
3. **ADN recombinante:** Término que se usa en la tecnología aplicada para obtener moléculas de ADN híbridas, por ejemplo, provenientes de diversos seres vivos.
4. **Agrobacterium tumefaciens:** Bacteria que habita el suelo y forma tumores en ciertas plantas, generalmente en la base del tallo. Durante la infección transfiere parte de su material genético a las células de la planta. Empleada en ingeniería genética para obtener plantas transgénicas.
5. **Alimento orgánico:** Se consideran orgánicos aquellos alimentos, en general vegetales y frutas, que en ninguna etapa de su producción intervienen fertilizantes, herbicidas o pesticidas químicos, así como tampoco en los suelos donde son cultivados. Se consideran alimentos nutritivos, más limpios y seguros, producidos sin causar polución o daño al medio ambiente. En realidad las características positivas que se le atribuyen a los productos orgánicos son difíciles de establecer mientras no exista una regulación general, por ejemplo para que la leche, sea considerada orgánica, en teoría la vaca debe estar alimentada 100 por ciento con granos que no hayan sido tratados genéticamente ni fertilizados sus suelos. Así como tampoco deben recibir antibióticos u hormonas.
6. **Aminoácidos:** Los aminoácidos son las unidades elementales constitutivas de las moléculas denominadas proteínas. Los aminoácidos son las unidades elementales constitutivas de las proteínas. Son pues, y en un muy elemental símil, los "ladrillos" con los cuales el organismo reconstituye permanentemente sus proteínas específicas consumidas por la sola acción de vivir. Los alimentos que ingerimos nos proveen proteínas pero tales proteínas no se absorben normalmente en tal constitución sino que, luego de su desdoblamiento, causado por el proceso de digestión, atraviesan la pared intestinal en forma de aminoácidos. Esas sustancias se incorporan inicialmente al torrente

sanguíneo y, desde allí, son distribuidas hacia los tejidos que las necesitan para formar las proteínas, consumidas durante el ciclo vital.

7. **Biobalística:** Técnica de ingeniería genética, que permite introducir ADN en otra célula por medio de partículas microscópicas (micropartículas) aceleradas a velocidades supersónicas, que atraviesan la pared y la membrana celular. Las partículas son aproximadamente esféricas (de 0.4 a 2.0 micrómetros de diámetro), generalmente están hechas de oro o tungsteno, y se recubren con el ADN que se desea transferir.
8. **Canola:** Esta planta es conocida como colza o mostaza en español e italiano. En México se le conoce como vainita, nabillo, mostacilla, nabo aceitero, y muchos agricultores la identifican como una "mala hierba" en los cultivos de trigo, maíz, alfalfa, cebada y avena; aunque también se le considera como planta silvestre, a veces invasora en terrenos descuidados. La Canola se deriva de la hibridación natural de la col y el nabo silvestre. En México el uso de esta planta ha sido como hortaliza, de la cual se consumen las ramas tiernas como inflorescencia "corazones", y como "vainita" para alimento de los pájaros, por su alto contenido de aceite en el grano (40-44%) actualmente, la canola se usa principalmente como oleaginosa para la obtención de aceite comestible mediante procesos de trituración y de extracción.
9. **Caroteno:** Pigmento producidos por plantas y microorganismos, en el rango del amarillo al naranja. Actúan como antioxidantes protectores en las plantas y en los animales que los consumen.
10. **Células totipotenciales:** Son aquellas células que tienen la capacidad de dar origen a muchas células más, así como tejidos y órganos completos. Muy utilizadas en cultivos in vitro.
11. **Cepas:** En microbiología, conjunto de virus, bacterias u hongos que tienen el mismo patrimonio genético.
12. **Cisticercosis:** La cisticercosis es una infección causada por la tenia porcina, *Taenia solium*. La infección ocurre cuando las larvas de la tenia se introducen en el cuerpo y forman cisticercos (quistes). Cuando los cisticercos son encontrados en el cerebro, la condición se conoce como neurocisticercosis.
13. **Colza:** Nombre común de una hierba anual de la familia de las Crucíferas que pertenece al mismo género que la col. Las características botánicas de la planta son similares a las

de otras especies de este género. La colza se cultiva mucho en Asia (sobre todo en China e India), en toda Europa y en Canadá como forraje para cerdos y ovejas (borregos) y como planta cobertora del suelo. A veces se transforma en mala hierba. Las semillas son apreciadas por el aceite que contienen, utilizado en cocina y como lubricante. En Europa se cultiva una variedad de verano como alimento para pájaros.

14. **Cultivo de tejidos:** Conjunto de técnicas que permiten el mantenimiento de las células 'in vitro', manteniendo al máximo sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas. Dichas células pueden ser órganos, tejidos, células y protoplastos.
15. **Crucíferas:** Nombre común de una familia de hierbas de jugo picante entre las cuales hay muchas plantas que se cultivan como alimento. La familia contiene unos 390 géneros y 3.000 especies. Es de distribución cosmopolita, con centros de diversidad en la región Mediterránea y el suroeste y el centro de Asia, donde se encuentran alrededor de las dos terceras partes de todas las especies. Casi todos los miembros de la familia de las Crucíferas son herbáceas anuales o vivaces, con algunos arbustos y trepadoras.
16. **DDT:** Abreviatura de diclorodifeniltricloroetano que hace referencia a un insecticida muy eficaz y persistente, que actúa por ingestión o contacto. En muchos países está prohibido su uso.
17. **Efectos Fenotípicos:** Efectos relativos al fenotipo, término que hace referencia a la manifestación observable del componente genético de un individuo.
18. **Especie:** Es un grupo (o población) natural de individuos que pueden cruzarse entre sí, pero que están aislados reproductivamente de otros grupos afines.
19. **Fermentación:** Conversión biológica sin oxígeno (anaeróbica) de las moléculas orgánicas, generalmente alcohol, ácido láctico, hidratos de carbono, y en gases, mediante la acción de ciertas enzimas que actúan directamente o como componentes de ciertas bacterias y levaduras.
20. **Flujo Génico:** Dispersión o migración de genes de una población a otra.
21. **Inmunidad:** Estado de resistencia del organismo frente a determinadas sustancias o seres vivos que lo agraden. Se inicia después del primer contacto con los mismos y el resultado es la transformación de un organismo susceptible a un organismo inmune.
22. **Insectos lepidópteros:** Insecto con cuatro alas grandes, membranosas recubiertas con pequeñas escamas y metamorfosis completa. Sus larvas tienen aparato bucal masticador

y muchas veces son perjudiciales para la agricultura. Insectos que comprende unas 150 mil especies de polillas y mariposas.

23. **Lisina:** Aminoácido esencial y necesario para la síntesis de proteína así como para el metabolismo de los carbohidratos y los ácidos grasos, puede mejorar la producción de energía y la utilización del calcio. La lisina se requiere para el crecimiento y desarrollo normal.
24. **Oncogenes:** Gen cuyo producto está involucrado en la transformación celular o en la inducción de tumores en animales o plantas. La mayoría de los oncogenes son formas mutadas de genes normales que participan en la división o en el crecimiento celular. También pueden ser descritos como genes anormales o activados que proceden de la mutación o activación de un gen normal llamado protooncogén. Los oncogenes son los responsables de la transformación de una célula normal en una maligna que desarrollará un determinado tipo de cáncer. En el hombre se han identificado y secuenciado más de 60 oncogenes en los diferentes cromosomas del genoma, formando un conjunto muy heterogéneo de genes.
25. **Panificación:** Proceso más importante del empleo de las harinas de trigo para la alimentación humana, una harina panificable se puede considerar una mezcla de: almidón, electrolitos, agua, gluten. En la panificación participan levaduras: fermentación de azúcares. El proceso tecnológico comprende: Cernir la harina, mezclarla y amasarla, cortar y moldearla, y por último hornearla.
26. **Patogénesis:** Origen de una Enfermedad.
27. **PH (Poder de Hidrógeno):** Es un valor variable entre 0 y 14 que se utiliza para medir el grado de acidez o alcalinidad de una solución.
28. **Planta Dicotiledónea:** Planta florida que habitualmente tiene dos cotiledones u hojas de semilla en la semilla. También se caracteriza generalmente por tener hojas de venas en forma de red y por la presencia de cámbium que es la zona de células de crecimiento. Ejemplos de dicotiledóneas son la judía y la malva.
29. **Proteasas:** Enzima que cataliza la degradación de proteínas.
30. **Recombinante:** Es una molécula de ADN formada por la unión de dos moléculas de diferente origen. Generalmente este nombre se aplica a moléculas producidas por la unión artificial y deliberada, in vitro, de ADN proveniente de dos organismos diferentes.

31. **T-ADN o ADN transmisible** Comprende cómo el ADN como molécula de la herencia biológica es transmitida de una generación a la siguiente, y cómo se efectúa el desarrollo de las características que controlan estos procesos.
32. **Transgen:** Es un Gen, o material genético que ha sido transferido mediante cualquiera de las técnicas de Ingeniería Genética de un organismo a otro, para su uso más común, el término transgen describe un segmento de ADN que contiene una secuencia de Genes que ha sido aislada de un organismo y es introducida a otro. Este segmento no-nativo de ADN tiene la habilidad de producir ARN en el organismo transgénico o alterar la función normal de su código genético.
33. **Transgénesis:** Proceso de transferencia de genes en un organismo. Actualmente se utiliza para hacer organismos transgénicos.

## FUENTES DE CONSULTA

### BIBLIOGRAFÍA.

CALVO Hernando, Manuel. Divulgación y Periodismo Científico: entre la claridad y la exactitud. UNAM Dirección General de Divulgación de la Ciencia. México 2002, p. 222

CALVO Hernando, Manuel, periodismo científico. Editorial Paraninfo. Madrid 1977, p. 330.

FERNÁNDEZ del Moral, Javier; Ramírez Esteves Francisco. Fundamentos de la información periodística especializada. Editorial Síntesis. Madrid 1996, p. 200

GREGORIO, Domenico de. Metodología del Periodismo. Editorial Rialp S.A. Madrid 1966, p. 128

GUAJARDO, Horacio. Elementos del periodismo. Ed. Gernika. México, 1982, p. 129

LEÑERO, Vicente; Marín, Carlos. Manual de Periodismo. Ed. Grijalbo. México. 1986, p. 315

NELKIN, Dorothy. La ciencia en el escaparate. Fundesco. Madrid 1990, p. 176

PADILLA Acero Jaime; López-Munguía Canales, Agustín. Alimentos transgénicos. ADN-conaculta, México, 2002, p. 214

RÍO Reynaga, Julio del, periodismo Interpretativo. El Reportaje. Ed. Trillas. México, 1994, p. 195

RÍO Reynaga, Julio del. Teoría y Práctica de los géneros periodísticos informativos. Editorial Diana. México 1991, p. 234

RIFKIN, Jeremy. El siglo de la Biotecnología. Crítica/Marcombo, Barcelona 1999, p. 257

ROJAS Avendaño, Mario. El Reportaje Moderno: Antología. FCPyS. México, 1976, p. 228

ROMA, Pepa. *De profesión, periodista*. Ed, punto de Referencia Anaya. Madrid 2000, p.119

SOBERÓN Mainero, Francisco Xavier. La ingeniería genética y la nueva biotecnología. FCE, México 1996, p. 181

THOMPSON, John. Ideología y cultura moderna, UAM Xochimilco. México, 1998, p. 488

TREJO Delarbre, Raúl. Vivir en la Sociedad de la Información. Orden global y dimensiones locales en el universo digital. En Comunicación Educativa en la Sociedad de la Información, coordinado por Roberto Aparici. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia de España, 2003, p. 8

ULIBARRI, Eduardo. Idea y Vida del Reportaje. Trillas. México 1994, p. 280

### CIBEROGRAFÍA

<http://www.agrobiomexico.org.mx/>

<http://www.amc.unam.mx/>

<http://www.arrakis.es/~ibrabida/vigcorte.html>  
<http://www.arrakis.es/~ibrabida/vigplantas.html>  
<http://www.buenasalud.com/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3270&ReturnCatID=5>  
<http://www.cibiogem.gob.mx/>  
<http://www.cinvestav.mx/>  
[http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp)  
<http://www.cofepris.gob.mx/>  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/doctos/bioseguridad.html>  
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/117.pdf>  
<http://www.isaaa.org/>  
<http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/W&WinsectSP.htm>  
<http://www.fao.org/>  
<http://www.fao.org/biotech/stat.asp?lang=es>  
[http://www.fao.org/wfd/2004/infonote\\_2004\\_es.htm](http://www.fao.org/wfd/2004/infonote_2004_es.htm)  
<http://www.fao.org/wfd/2005/infonote.asp?lang=es>  
[http://www.feedingminds.org/info/info\\_level\\_es.htm](http://www.feedingminds.org/info/info_level_es.htm)  
<http://www.formarse.com.ar/ecologia/alimentos%20transgenicos.htm>  
<http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Lab/2513/adn.htm>  
<http://www.monografias.com/trabajos14/biotecnologia/biotecnologia.shtml>  
<http://www.monografias.com/trabajos16/ciencia-y-tecnologia/ciencia-y-tecnologia.shtm>  
<http://www.monsanto.es/biotecnologia/manual.html>  
<http://www.monsanto.es/kc/kc.html>  
<http://www.senasica.sagarpa.gob.mx/>  
<http://www.tecnociencia.es/especiales/transgenicos/1.htm>  
<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol18num1/articulos/moleculares/index.htm>  
[http://www.who.int/topics/food\\_genetically\\_modified/es/](http://www.who.int/topics/food_genetically_modified/es/)  
<http://www.zonadiet.com/alimentacion/transgenicos.htm>

## ENTREVISTAS

ACEVEDO Gasman, Francisca. Doctora con especialidad en Biología Molecular de Plantas, coordinadora de Análisis de Riesgo y Bioseguridad en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), miembro activo del Subcomité Especializado de Agricultura, órgano asesor de la SAGARPA en Bioseguridad, y del Subcomité Especializado de Medio Ambiente, órgano asesor de SEMARNAT en Bioseguridad. Coordina además un Grupo de Discusión de Bioseguridad. 26 de Octubre de 2006.

ALONSO Camacho, Estibaliz. Nutrióloga por la UAM unidad Xochimilco. 30 de Septiembre de 2006.

BALBÁS, Paulina. Nutrióloga por la Universidad Iberoamericana, Maestra en Investigación Biomédica y Doctora en Biotecnología por la UNAM. 20 de Octubre de 2006.

BARRIOS Pérez, Alejandra. Maestra en Ciencias, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). 26 de Octubre de 2006.

CARREÓN García, Areli Rocío. Coordinadora de la Campaña de Consumidores de Greenpeace México. 27 de Septiembre de 2006

GÁLVEZ Mariscal, Amanda. Doctora en biotecnología, coordinadora del Programa Universitario de Alimentos (PUAL) y profesora titular definitiva adscrita al Departamento de Alimentos y Biotecnología de la Facultad de Química UNAM. 11 de Octubre de 2006

GONZÁLEZ Fabré, Ana Laura. Maestra en *Business Communications*, nutrióloga por la Universidad Iberoamericana y actual gerente de comunicación de AgroBIO México. 23 de Octubre de 2006.

GUTIÉRREZ Hernández, Germán Fernando. Doctor en Ciencias, profesor e investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional. 20 de Septiembre de 2006.

MONTERO Tavera, Víctor. Investigador del INIFAP adscrito a la Unidad de Biotecnología, maestro en Ciencias Bioquímicas con especialidad en Biotecnología por la Facultad de Química de la UNAM y estudiante de doctorado en el CINVESTAV IPN. 25 de Septiembre de 2006.

MUNGUÍA Canales, Agustín López. Doctor en Ingeniería Genética, secretario académico, investigador, tutor de maestría y doctorado del IBT (Instituto de Biotecnología) de la UNAM. 16 de Octubre de 2006.

SOLLEIRO Rebolledo, José Luis. Director General de AgroBio México, doctor en ciencias técnicas, investigador titular de la UNAM y miembro del Sistema Nacional de Investigadores en el área de ingeniería y tecnología. 18 de Octubre de 2006.

VALADEZ Moctezuma, Ernestina. Doctora en Ciencias por la UNAM y catedrática de la Universidad Autónoma Chapingo. 9 de Octubre de 2006.

XONOSTLE Cazares, Beatriz. Bióloga, ecóloga, doctora en Ingeniería Genética e investigadora del CINVESTAV IPN. 29 de Septiembre de 2006.