

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ENFERMERÍA



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIATURA DE ENFERMERÍA

CONOCIMIENTO Y ACEPTACIÓN DE ALIMENTOS
TRANSGÉNICOS EN ADOLESCENTES DE LOS COLEGIOS
UBICADOS EN LAS PARROQUIAS EL JORDÁN, MIGUEL EGAS-
PEGUCHE, SAN JUAN DE ILUMÁN DEL CANTÓN OTAVALO,
IMBABURA 2014

AUTORES: Cumbal Almeida Darwin Fabián
Chiràn Montalvo Paola Soledad

TUTORA DE TESIS: Msc. Amparito Barahona

IBARRA-ECUADOR



APROBACIÓN DE DIRECTORA DE TESIS AYOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Msc. Amparito Barahona, en calidad de directora de la tesis titulada: **CONOCIMIENTO Y ACEPTACIÓN DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS EN ADOLESCENTES DE LOS COLEGIOS UBICADOS EN LAS PARROQUIAS EL JORDÁN, MIGUEL EGAS-PEGUCHE, SAN JUAN DE ILUMÁN DEL CANTÓN OTAVALO, IMBABURA 2014.**, de autoría del Sr. Cumbal Almeida Darwin Fabián y la Srta. Chirán Montalvo Paola Soledad. Una vez revisada y hecha las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

CIÉDULA DE CIUDADANÍA	10617111
APELLIDOS Y NOMBRES	CUMBAL ALMEIDA DARWIN FABIAN
DIRECCIÓN	OTAVALO SECTOR EL JORDAN Y AV. 9 DE OCTUBRE
CORREO	darwin.cumbal@unorte.edu.ec
TELÉFONO FIJO Y MÓVIL	09917123

Atentamente

Msc. Amparito Barahona M.

C.I. 100201194-6

DATOS DE CONTACTO	
CIÉDULA DE CIUDADANÍA	10617111
APELLIDOS Y NOMBRES	CHIRAN MONTALVO PAOLA SOLEDAD
DIRECCIÓN	KANALIMUNO DE SAN JUAN FABIAN SUR CALLE BARAHONA
CORREO	soledad.chiran@unorte.edu.ec
TELÉFONO	09917123
DATOS DE LA TESIS	
TÍTULO	CONOCIMIENTO Y ACEPTACIÓN DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS EN

2. AUTORIZACION DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Darwin Fabián Cumbal Almeida con cédula número 100451915-1 y yo Paola Soledad Chirán Montalvo con cédula número 100341168-1 en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad de material y apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144 .

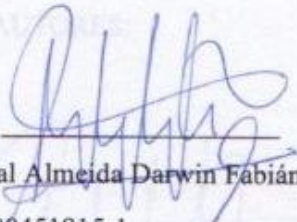
3. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 1 de Abril del año 2015

LOS AUTORES:

Firma



Cumbal Almeida Darwin Fabián

C.I. 100451915-1

Firma



Chirán Montalvo Paola Soledad

C.I. 100341168-1

ACEPTACIÓN:



Ing. Betty Chávez

JEFE DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DE LTRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

Yo, Darwin Fabián Cumbal Almeida con cédula número 100451915-1 y yo Paola Soledad Chirán Montalvo con cédula número 100341168-1, expresamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual de Ecuador, artículo 4, 5 y 6 en calidad de autores de la obra de trabajo de grado **CONOCIMIENTO Y ACEPTACIÓN DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS EN ADOLESCENTES DE LOS COLEGIOS UBICADOS EN LAS PARROQUIAS EL JORDÁN, MIGUEL EGAS-PEGUCHE, SAN JUAN DE ILUMÁN DEL CANTÓN OTAVALO, IMBABURA 2014**; que ha sido desarrollado para optar por el título de **Licenciatura en Enfermería**, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En calidad de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. Suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, 1 de Abril del año 2015

LOS AUTORES:

Firma

Cumbal Almeida Darwin Fabián

C.I. 100451915-1

Firma

Chirán Montalvo Paola Soledad

C.I. 100341168-1

AUTORÍA

El grupo de investigadores declaramos que ésta investigación es original y tiene las correspondientes citas lincográficas.

Cumbal Almeida Darwin Fabián

Chiràn Montalvo Paola Soledad

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a Dios por otorgarnos la vocación necesaria para servir a los demás mediante la profesión elegida. A nuestros padres quienes nos dieron vida, educación, apoyo y consejos. Con todo nuestro cariño y amor para las personas que hicieron todo en la vida para que pudiéramos lograr nuestros sueños, por motivarnos y darnos la mano cuando sentíamos que el camino se terminaba, a ustedes por siempre nuestra gratitud.

A todos ellos agradecemos desde el fondo del alma. Para todos ellos hacemos esta dedicatoria.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis nos gustaría agradecerle a ti Dios por guiarnos para llegar hasta donde hemos llegado, por hacer realidad este sueño siempre anhelado. A la Universidad Técnica del Norte por abrirnos las puertas del conocimiento. A nuestros maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias para formarnos como personas de bien y preparadas para los retos que pone la vida y profesión. A nuestras directoras de tesis, Dra. Mariana Oleas y Msc. Amparito Barahona por su esfuerzo y dedicación, quienes con su experiencia, su paciencia y su motivación han logrado la culminación de nuestros estudios con éxito.

Son muchas personas que han formado parte de nuestra vida estudiantil a las que nos encantaría agradecerles por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de la vida educativa.

Contenido	
AUTORÍA	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	xi
SUMMARY.....	xii
CAPITULO I. EL PROBLEMA.	14
1.1 Planteamiento del problema	14
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Justificación.....	16
1.4. Objetivos.....	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos	17
1.5. Preguntas de investigación.	18
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Marco Legal	19
2.1.1. Constitución de la República del Ecuador 2008.....	19
2.2. Marco Ético.....	20
2.2.1. La unión europea, protocolo de Cartagena sobre bioseguridad.....	20
2.2.2. Enfoque preventivo a los cultivos con biotecnología	25
2.2.3. Producción agrícola intensiva mejorada por la tecnología puede ser moderada a través de la reducción del uso de agroquímicos.....	26
2.3. Marco conceptual.....	27
2.3.1. Definición de alimentos transgénicos según la organización mundial de la salud	27
2.3.2. Ingeniería genética.....	29
2.3.3. Áreas dedicadas a cultivos de alimentos transgénicos	31

2.3.4.	Vegetales modificados genéticamente.....	32
2.3.5.	El proceso de creación de los alimentos transgénicos	34
2.3.6.	Beneficios asociados a los alimentos transgénicos.....	37
2.3.7.	Ventajas de la transformación genética de alimentos.....	38
2.3.8.	Historia de la biotecnología.....	40
2.3.9.	Origen de los AT (alimentos transgénicos)	41
2.3.10.	Métodos de detección de AT (técnica ELISA)	42
2.3.11.	Empresas transnacionales que producen semillas transgénicas.....	43
2.3.12.	Que países producen transgénicos	46
2.3.13.	Efectos adversos de lo AT	47
2.3.14.	Reglamentación sobre la producción de AT	49
2.3.15.	Reglamentación en el Ecuador.....	50
2.3.16.	Soberanía alimentaria.....	52
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.....		64
3.1.	Tipo de estudio y diseño.....	64
3.2	Ubicación geográfica.....	64
3.3.	Población	65
3.5	Identificación de las Variables	66
3.6	Operacionalización de variables.....	68
3.7	Materiales y equipo.	76
3.8.	Métodos y Procedimientos para la recolección de datos	76
3.9.	Procesamiento y análisis de datos	77
CAPITULO IV. RESULTADOS		78
Tabla 4.1	Análisis e interpretación de resultados obtenidos.	78
Tabla 4.2	Características sociodemográficas de los encuestados.....	80
Tabla 4.3	Características del jefe de familia de los adolescentes encuestados.....	81

Tabla 4.4 Conocimientos que tienen los adolescentes sobre los alimentos transgénicos	83
Tabla 4.5 Aceptación de los alimentos transgénicos por parte de los adolescentes...	85
Tabla 4.7 Beneficios y riesgos que perciben los adolescentes encuestados.....	87
4.3 Respuestas a las preguntas de investigación.....	89
CAPITULO V. DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1 Discusión	91
5.2. Conclusiones.....	93
5.3 Recomendaciones	94
Bibliografía.....	95
ANEXOS	99
Anexo 1. Cuestionario sobre Conocimiento y aceptación de alimentos transgénicos entre adolescentes.....	100
Anexo 2. Guía de alimentos transgénicos para adolescentes.	106
Bibliografía.....	112

CONOCIMIENTO Y ACEPTACIÓN DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS EN ADOLESCENTES DE LOS COLEGIOS UBICADOS EN LAS PARROQUIAS EL JORDÁN, MIGUEL EGAS-PEGUCHE, SAN JUAN DE ILUMÁN DEL CANTÓN OTAVALO.

RESUMEN

Autores:

Cumbal Almeida Darwin Fabián

Chiràn Montalvo Paola Soledad

La presente investigación tuvo como objetivo identificar los conocimientos y aceptación de los alimentos transgénicos en los adolescentes de los colegios ubicado en las parroquias Miguel Egas, El Jordán San Juan de Ilumán del cantón Otavalo, en este estudio descriptivo y transversal, participaron 171 adolescentes de 7 colegios seleccionados por muestreo estratificado con selección aleatoria. Los conocimientos y aceptación de los alimentos transgénicos se evaluaron mediante la aplicación de una encuesta, la misma que fue analizada en el sistema informático EPI INFO. Se encontró que el 4.7% refiere saber que es un AT de los cuales nadie supo definir correctamente el concepto, mientras que el 95.3% desconoce acerca de estos alimentos, estos resultados muestran que las fuentes de información son nulas. Entre los conocimientos de no aceptar a los AT encontramos que aportan pocos nutrientes, duran poco tiempo y son malos para la salud en un porcentaje similar al 0.58%. El 1.16% está dispuesto a comprar, consumir y recomendar ya que dicen que son de mejor calidad, ayuda al estado nutricional y son económicos, entre los alimentos que han consumido están las frutas y la soya. Al 94.2% de adolescentes les gustaría tener más información sobre los AT, lo que consentiría que los jóvenes tengan mejor conocimiento y una opinión menos empírica y en su generalidad el 93% está de acuerdo con el etiquetado de estos alimentos. Las condiciones socio demográficas demuestran que el conocimiento acerca de los AT es más escaso en unidades educativas rurales que en U.E. urbanas.

Palabras clave: transgénico, conocimiento, aceptación, consumo, información, y recomendación

KNOWLEDGE AND ACCEPTANCE OF GENETICALLY MODIFIED FOOD IN ADOLESCENTS OF COLLEGES LOCATED IN THE PARISHES THE JORDAN, MIGUEL EGAS-PEGUCHE ILUMAN SAN JUAN OF THE CANTON OTAVALO.

SUMMARY

Authors:

Almeida Cumbal Darwin Fabian

Chiràn Montalvo Paola Soledad

This research was aimed to identify the knowledge and acceptance of Genetically Modified foods in teenagers in schools located in Miguel Egas, El Jordan Ilumán and San Juan from Otavalo. In this descriptive cross-sectional study, 171 students were involved, 7 schools were selected by stratified sampling with random selection. The knowledge and acceptance of GM foods were evaluated by applying the survey, the information was analyzed in EPI INFO system. It was found that 4.7% reported to know about AT but nobody could define the concept correctly, while 95.3% does not know about these foods, these results show that the information sources are nil. Some people do not accept the AT because they think these have few nutrients, they are fresh for a short period time and they are unhealthy in a similar percentage 0.58%. 1.16% is willing to buy, consume and recommend because they say these have better quality and help the nutritional status and they are economical, among the most consumed foods are fruits and soybeans. 94.2% of teenagers would like to have more information about AT, young people have better knowledge and less empirical general opinion and 93% agrees with the labeling of these foods. The sociodemographic conditions show that knowledge about AT is scarce in rural educative units in educative urban.

Keywords: GM, understanding, acceptance, consumer information, and recommendation

**CONOCIMIENTO Y ACEPTACIÓN DE ALIMENTOS
TRANSGÉNICOS EN ADOLESCENTES DE LOS COLEGIOS
UBICADOS EN LAS PARROQUIAS EL JORDÁN, MIGUEL EGAS-
PEGUCHE, SAN JUAN DE ILUMÁN DEL CANTÓN OTAVALO,
IMBABURA 2014**

CAPITULO I. EL PROBLEMA.

1.1 Planteamiento del problema

Gracias a los avances que se han encontrado sobre los alimentos transgénicos nosotros queremos conocer los datos que tienen los adolescentes de los colegios del cantón Otavalo sobre este tipo de alimentos , y así aportar con la información sobre los beneficios que estos alimentos aportan a los adolescentes, específicamente en el grupo escogido , ya que los adolescentes comúnmente consumen productos de preparación fácil y rápida pero casi nunca saben realmente qué clase de alimentos están ingiriendo o si son los adecuados para su completo desarrollo.

“Los alimentos transgénicos son aquellos que fueron producidos a partir de un organismo modificado genéticamente mediante ingeniería genética.” (1)

En 1983 se produjo la primera planta transgénica. En 1986, Monsanto, empresa multinacional dedicada a la biotecnología, crea la primera planta genéticamente modificada. Se trataba de una planta de tabaco a la que se añadió a su genoma un gen de resistencia para el antibiótico Kanamicina. Finalmente, EEUU en 1994 se aprueba la comercialización del primer alimento modificado genéticamente, los tomates Flavo Savr, creados por Calgene, una empresa biotecnóloga. (1)

En la actualidad, la práctica totalidad de la superficie sembrada con transgénicos en el mundo está ocupada por cuatro cultivos, en su mayor parte destinados a la producción de compuestos para la ganadería intensiva y otros usos industriales: soya (60% del total de cultivos MG), maíz (23%) algodón (11%) y canola (6%). (2)

En nuestro país debido a las demandas de la sociedad civil organizada de contar con alimentos libres de transgénicos, en el año 2006 se adoptó en el Ecuador la siguiente legislación: Ley de Seguridad Alimentaria y Nutricional:

Art. 21 d) “El desarrollo, la producción, manipulación, uso, almacenamiento, transporte, distribución, importación, comercialización y expendio de alimentos para consumo humano, que sean o contengan productos genéticamente modificados, está prohibido mientras no se demuestre mediante estudios técnicos y científicos, su inocuidad y seguridad para el consumidor y el ambiente. (3)

Abierto el debate sobre los transgénicos (TG) en el Ecuador, la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt) ha organizado una serie de talleres de socialización y discusión a nivel nacional sobre esta temática que el presidente Rafael Correa puso sobre el tapete. Loja y Guayaquil fueron los primeros escenarios; luego los talleres serán en Quito y Cuenca. El propósito es que se discutan, a nivel académico y científico, los avances, logros, bondades o riesgos de los TG. Por su naturaleza, la Senescyt convocó como ponentes a científicos nacionales y extranjeros (algunos están en el país gracias al programa Prometeo) que trabajan o tienen formación en transgénesis.

Los investigadores participantes expresaron que ven como un obstáculo al desarrollo científico del país, el que exista un candado constitucional e incluso que la propuesta de ley sobre alimentos y biodiversidad sea radical al calificar a la biotecnología como una herramienta peligrosa.

Los participantes coincidimos en que cualquier investigación sobre TG debe regirse a los protocolos de bioseguridad de Cartagena o a otros que el país considere apropiados para que las investigaciones sean seguras y sin riesgos para la salud o el ambiente. La propuesta de los investigadores nacionales es que el Gobierno, a través de Senescyt, invierta en investigación de punta en el tema TG y que desarrollemos nuestros propios productos, liberándonos de intereses foráneos, sea de las transnacionales o de las redes ecologistas que también se benefician económicamente con suposición. (4)

Por lo mostrado la presente investigación tiene como propósito identificar el nivel de conocimiento y aceptación de los alimentos transgénicos en los adolescentes que asisten a los colegios ubicados en las parroquias San Juan de Ilumán, Miguel Egas, Peguche, El Jordán, Cantón Otavalo-Provincia Imbabura.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de conocimiento y aceptación de los alimentos transgénicos en los adolescentes de los colegios del cantón Otavalo, unidades educativas: San Juan de Ilumán, Carlos Ubidia Albuja, Federico Páez, Fernando Chávez Reyes, Academia Gral. Carlos Machado, César Antonio Mosquera, Instituto Tecnológico Otavalo?

1.3. Justificación

La presente investigación es de gran importancia ya que en nuestro país no se han realizado estudios que valoren el conocimiento y la aceptación de los alimentos transgénicos, los cuales no son conocidos y aceptados por los adolescentes ya sea por desconocimiento del tema o por mala información del mismo.

En la actualidad el tema de los transgénicos ha despertado gran interés y preocupación a algunos sectores políticos, ambientales, agrícolas, nutricionales y de salud, provocando una gran controversia en favor y en contra de su cultivo y consumo, algunos países como México, Argentina, Chile. Se han convertido en grandes productores de estos alimentos, con características adicionales mejoradas tanto físicas como nutricionales. Mientras que otros países como el nuestro (Ecuador) sigue siendo un tema de discusión y análisis y por muchos desconocido por las graves connotaciones que se les ha atribuido debido a la falta de información o desconocimiento total sobre los beneficios y riesgos de los alimentos transgénicos. A través del tiempo, el intento de mejorar y perfeccionar a los distintos tipos de alimentos ha sido contundentemente hasta nuestros días, ya que hoy en día varios alimentos han sido modificados genéticamente para ser perfeccionados. Algunos recursos para mejorar los alimentos además de su buen cuidado en la cultivación de ellos podrían ser los alimentos transgénicos, que sería un método rápido y efectivo para tener una mejor calidad de alimentos.

Consideramos que es un tema que debe ser analizado con mucha cautela ya que la población debe conocer los beneficios y perjuicios de los alimentos transgénicos en la salud, además la información recolectada será de gran beneficio para la Universidad Técnica del Norte, Facultad Ciencias de la Salud, y adolescentes de los colegios de la provincia de Imbabura Cantón Otavalo. A nivel mundial y por más de diez años, el tema de los “alimentos transgénicos” permanece en discusión. Los avances en la biotecnología han provocado una serie de preguntas, argumentos y consideraciones éticas sobre su manejo y uso a favor y otras en contra.

1.4. Objetivos

Objetivo General

Evaluar el nivel de conocimiento y aceptación de los alimentos transgénicos en los adolescentes de los colegios ubicados en las parroquias El Jordán, Miguel Egas-Peguche, San Juan de Ilumán del Cantón Otavalo.

Objetivos Específicos

- Determinar las condiciones socioeconómicas y demográficas de los adolescentes y relacionar con el nivel de conocimientos sobre los alimentos transgénicos.
- Analizar el grado de conocimientos que poseen los adolescentes sobre los alimentos transgénicos.
- Evaluar el nivel de aceptación de los alimentos transgénicos por parte de los adolescentes.
- Identificar los beneficios y riesgos que perciben los adolescentes sobre el uso de alimentos transgénicos.
- Diseñar una guía sobre alimentos transgénicos que sirva de orientación a los adolescentes de los colegios ubicados en las parroquias El Jordán, Miguel Egas- Peguche, San Juan de Ilumán del cantón Otavalo.

1.5. Preguntas de investigación.

- ¿Cuáles son las características socio-demográficas, económicas que posee la población de estudio?
- ¿Cuál es el nivel de conocimientos sobre alimentos transgénicos que tienen los adolescentes del cantón Otavalo, unidades educativas: San Juan de Ilumán, Carlos Ubidia Albuja, Federico Páez, Fernando Chávez Reyes, Academia Gral. Carlos Machado, César Antonio Mosquera, Instituto Tecnológico Otavalo?
- ¿Cuál es el grado de aceptación de los alimentos transgénicos en los adolescentes de los colegios ubicados en las parroquias El Jordán, Miguel Egas-Peguche, San Juan de Ilumán del Cantón Otavalo?
- ¿Cuáles son los riesgos, beneficios que distinguen los adolescentes de los colegios ubicados en las parroquias El Jordán, Miguel Egas-Peguche, San Juan de Ilumán del Cantón Otavalo sobre los alimentos transgénicos?

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Legal

2.1.1. Constitución de la República del Ecuador 2008

En la Constitución de la República del Ecuador, en Título VII, destinado para los temas relacionados con el Régimen del Buen Vivir, en el Capítulo Segundo sobre Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Segunda Biodiversidad, se encuentra el artículo 401 que cita:

Art. 401.- Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente, y sólo en caso de interés nacional debidamente fundamentado por la Presidencia de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrán introducir semillas y cultivos genéticamente modificados. El Estado regulará bajo estrictas normas de bioseguridad, el uso y el desarrollo de la biotecnología moderna y sus productos, así como su experimentación, uso y comercialización. Se prohíbe la aplicación de tecnologías riesgosas o experimentales. (5)

Con este artículo el gobierno impide que el Ecuador y por consiguiente los ecuatorianos incluyamos en nuestra dieta regular, alimentos manipulados genéticamente, es una medida que trata de regular lo que se consume para precautelar la salud de niños, jóvenes, adolescentes, adultos y adultos mayores.

Afirma que solo se autorizara el uso de estas semillas transgénicas cuando sea de interés nacional, siempre y cuando haya cumplido un estricto control de calidad realizado bajo estrictas normas de bioseguridad con el apoyo de biotecnología de primer nivel, que avale su uso dentro del país, asegurando que su consumo no afecte la salud de ningún ecuatoriano.

2.2. Marco Ético

2.2.1. La unión europea, protocolo de Cartagena sobre bioseguridad

La Unión Europea el 25 de Junio de 2002 confirmo el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad, documento relacionado con temas acerca de la mejora mundial de organismos modificados genéticamente (OMG).

El Protocolo de Cartagena tiene como objetivo principal cumplir con la figura del principio 15 de la declaración de Río de Janeiro, instaurado el 5 de junio de 1992, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo que busca contribuir con una normativa que garantice una adecuada transferencia, manipulación y uso de organismos que han sido producto de la manipulación genética como resultado de nuevas biotecnologías, con el propósito de precautelar la biodiversidad del país de destino. (6)

El protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología para su aprobación y aceptación por la comunidad de países, debió cumplir varias fases:

- Fase 1: años 1970 y 1980 (Identificación del problema)
- Fase 2: finales de los años 80 e inicios de los años 90 (Desarrollo del marco teórico y sustento científico)
- Fase 3: 1989 a 1992 (Proceso de negociación del CDB)
- Fase 4: 1992 – 1995 (Definición de temas)
- Fase 5: 1996 – 2000 (Negociación)
- Fase 6: 2000 – entrada en vigor (Período transitorio) (7)

Este protocolo ha sido adoptado por más de 130 países en Montreal, Canadá, el 29 de enero del año 2000, el protocolo de bioseguridad adopto el nombre de Cartagena, por ser la sede de la Conferencia Extraordinaria de las partes de la convención sobre diversidad biológica en 1999, reunión que tuvo como principal finalidad asegurarse que la transferencia, manejo y uso de organismos vivos manipulados se realice con responsabilidad.

A esta iniciativa no se sumó Estados Unidos, sin embargo colaboro en la redacción e inclusión del texto, hasta su aprobación en el año 2003, el protocolo ofrece un espacio de discusión para los países que decidieron adoptarlo como un ente regulador para la inclusión de estos organismos generados con el apoyo de biotecnología. Para cumplir con esta tarea, el protocolo creo un “Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología”, que emplea como principal recurso el internet para promover el intercambio de información científica, técnica, medioambiental y legal sobre organismos vivos modificados.

A través de este centro los países que pertenecen a este movimiento, pueden conocer sobre la procedencia y naturaleza de organismos vivos modificados que pretenden ingresar para ser procesados y consumidos por sus habitantes con el fin de que no afecten a la biodiversidad. Dentro de este contexto el protocolo exige que estos productos cuenten con un certificado de identificación que contenga información detallada de los productos (OVM) que son comercializados internacionalmente.

Sin embargo el protocolo no se ocupa de controlar la seguridad alimentaria de los países que deciden aceptar su ingreso y consumo, para estas actividades reguladoras existen otros organismos como el Codex Alimentarius. El protocolo no regula que estos productos cuenten con una etiqueta que los distinga de los demás y prevenga a los consumidores de la naturaleza y origen de los productos que está adquiriendo. Debido a que el protocolo se ocupa únicamente de vigilar que estos organismos vivos modificados no atenten contra la biodiversidad del país que autoriza su ingreso, para esto exige la documentación de embarque que contenga con todos la información sobre su procedencia. Este procedimiento es conocido como (AIA) siglas que significan Acuerdo de Información Adelantada.

Para una mayor comprensión de la información inmersa en el Protocolo de Cartagena y su campo de acción y alcances, es indispensable identificar varios elementos del protocolo:

2.1.1.1. Disposiciones Generales

- Las partes inmersas en las negociaciones dentro del contexto del Protocolo de Cartagena, deberá considerar y establecer medidas administrativas y legislativas necesarias para que el cumplimiento de sus obligaciones sea el adecuado.
- Las partes involucradas deberán considerar todos los posibles escenarios que la incursión de organismos vivos modificados generaría en el ambiente nativo y los perjuicios que esto generaría para la salud humana, con el propósito de definir estrategias que reduzcan estos riesgos.
- El protocolo de Cartagena se compromete a respetar y salvaguardar la soberanía de los estados y países de conformidad con el derecho internacional de los estados sobre su territorio y espacio marítimo.
- Las disposiciones o decisiones emitidas por el protocolo de Cartagena no podrá anular los derechos propios de cada estado de emitir y adoptar sus propias medidas para proteger la conservación y uso sostenible de su biodiversidad.
- Es necesario estar al pendiente de nuevas disposiciones y contenido científico difundido a través del “Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología” (6)

2.1.1.2. Términos utilizados

Dentro de la redacción del Protocolo de Cartagena existen palabras claves utilizadas durante todo el documento:

- Conferencia de partes: partes involucradas en el convenio.
- Uso confinado: lugar específico destinado a la manipulación de organismos vivos bajo medidas de control y seguridad adecuadas.
- Exportación: movimiento transfronterizo de un país a otro.

- Exportador: quien se encarga de enviar el organismo vivo modificado a otro país.
- Importación: movimiento transfronterizo desde otro país.
- Importador: quien se encarga de traer organismos vivos modificados al país desde otro país.
- Organismo vivo modificado (OMV): cualquier organismo vivo que dispone de una combinación nueva de material genético como producto del uso de la biotecnología.
- Organismo vivo: cualquier ser biológico con capacidad de transferir o duplicar su material genético, este término incluye a organismos estériles como virus y viroides.
- Biotecnología moderna: comprende la inclusión de nuevas técnicas in vitro para manipulación genética.
- Organización regional de interacción económica: agrupación de países dentro de una región que tiene la facultad de firmar, aceptar, ratificar, aceptar, aprobar y adherirse de ser necesario respecto a los asuntos inmersos en el Protocolo de Cartagena.
- Movimiento transfronterizo: Movimiento de un lugar a otro de los organismos vivos modificados. (6)

2.1.1.3. Ámbito

El alcance y campo de acción del Protocolo de Cartagena, está enmarcado en el movimiento transfronterizo de organismos vivos modificados, cuidando que no se vea afectada la salud humana y la alteración de la biodiversidad nativa del país receptor de estos organismos. (6)

2.1.1.4. Productos farmacéuticos

El Protocolo de Cartagena no contempla la regulación de productos farmacéuticos relacionados con organismos vivos modificados, al ser esta responsabilidad de otras organizaciones internacionales. (6)

2.1.1.5. Tránsito y uso confinado

EL Protocolo de Cartagena se ocupara de regular el movimiento de organismos vivos modificados entre laboratorios o lugares dedicados al estudio genético de estos, dentro de un mismo territorio o fuera de este, bajo la vigilancia permanente del “Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología” (6)

2.1.1.6. Aplicación del procedimiento de acuerdo fundamento previo

Este procedimiento o etapa descrita en el Protocolo de Cartagena, exige que la conferencia de las partes, se encargue y cumpla con toda la documentación necesaria para establecer la naturaleza y origen de todo organismo vivo modificado que tenga intención de transfronterizar de un país a otro internamente. (6)

2.1.1.7. Notificación y acuse de recibo

A través de la notificación que describe el Protocolo de Cartagena se busca que el país de destino como de origen conozca las características del organismo vivo modificado. A u vez como parte esencial del proceso la parte importadora deberá emitir un acuse de recibido que contenga la fecha en la que recibió los OMV, para cumplir con este requisito existe un plazo no mayor a 90 días. (6)

2.1.1.8. Procedimiento en adopción de decisiones

Para la adopción de decisiones específicas cada país deberá analizar su situación y tipo de organismos vivos modificados que va a transportar o manipular. Dentro de este contexto el Protocolo de Cartagena determina varios procesos de acuerdo a la naturaleza de los OMV:

- Procedimiento para organismos vivos modificados destinados para uso directo como alimento humano o animal o para procesamiento.
- Revisión de decisiones
- Acuerdos y arreglos bilaterales, regionales y multilaterales
- Procedimiento simplificado
- Evaluación del riesgo
- Gestión del riesgo

Todos estos procesos mencionados tienen como única finalidad garantizar que el ingreso de los OMV, no afecta los ecosistemas de destino y alteren la biodiversidad de la zona, al introducir nuevas especies manipuladas genéticamente, sobre todo si estas están destinadas al consumo humano o van a fungir como materia prima para ser procesado en nuevos alimentos. (6)

En síntesis el Protocolo de Cartagena establece un mecanismo de información permanente para los países o regiones interesadas en el uso de la biotecnología para formar OMV.

2.2.2. Enfoque preventivo a los cultivos con biotecnología

El enfoque preventivo respecto a la proliferación de cultivos con biotecnología, se fundamenta en el principio de la precaución, que promueve la vigilancia de los alimentos obtenidos a través de cultivos transgénicos con la finalidad de identificar sus efectos y riesgos para la vida y la biodiversidad de los países. Debido a que estos cultivos producen y movilizan una serie de toxinas que se dispersan por toda la cadena alimentaria afectando al suelo, agua, aire, seres vivos vertebrados e invertebrados. (8)

Si bien no existe un estudio científico que demuestre cuales son los efectos adversos que estos productos transgénicos tienen sobre la salud y el ambiente, es innegable que la manipulación genética de la que son producto, ha dado origen a nuevas enfermedades. Sin embargo pese a que estos OMV no han cumplido con un proceso de aprobación que los acredite como productos aptos para el consumo humano, su presencia en el mercado es considerable y no cuenta con una etiqueta específica para que los consumidores puedan identificarlos, asumiendo el riesgo de consumirlos. (8)

En síntesis el principio de precaución establece mecanismos de prevención y control permanente ante la producción y comercialización de productos transgénicos ante la escasa fundamentación científica que les otorgue la característica de ser aptos para el consumo sin riesgo de provocar enfermedades y efectos adversos en la salud. Por tanto el enfoque preventivo se encarga de prevenir situaciones desfavorables para la humanidad y el medio ambiente en un futuro.

Es así como surge en la Convención de diversidad biológica, alrededor de 130 países mediante la firma de un acuerdo de control para procesos de comercialización de organismos genéticamente modificados. El único país que ha demostrado su oposición es Estados Unidos, apoyándose en el artículo del Protocolo de Cartagena que faculta a cada país o región la libertad de permitir o no el ingreso de productos transgénicos sin la certeza de que estos no resulte un riesgo para la humanidad. (8)

La razón por la cual países como Estados Unidos se opone a este principio de prevención, es la amenaza a la libertad de comercializar productos sobre todo si estos están destinados para consumo alimentario.

2.2.3. Producción agrícola intensiva mejorada por la tecnología puede ser moderada a través de la reducción del uso de agroquímicos

Ante el principio preventivo que incluye el Protocolo de Cartagena, La Unión Europea en los últimos años ha demostrado un ligero nivel de apertura, ante su política de cero productos transgénicos en sus países. Como respuesta al notable crecimiento de la población lo que ha obligado que los cultivos crezcan entre un 10 y 12 % para el año 2011, esta situación despierta el interés de los estados y los agricultores por incrementar su nivel de productividad sin la necesidad de encarecer los productos. (9)

Dentro de esta realidad varios países en conjunto con otros países como Argentina, Estados Unidos, Canadá, Paraguay la incursión de nuevas tecnologías y semillas transgénicas como a soja, maíz y trigo para diversificar la actividad agrícola y alimentar a la población, con la disminución de agroquímicos para su cuidado reduciendo de esta manera el impacto que esto puede ocasionar en la salud de los seres humanos y el medio ambiente.

Sin embargo es indispensable mencionar que estas nuevas tecnologías en la actualidad contribuyen a disminuir el impacto que la agricultura tradicional tiene sobre la naturaleza, evitando la contaminación de al agua, suelo y aires. Lo que se propone es mantener un equilibrio entre lo innovador y lo tradicional, buscando siempre el menor impacto para los organismos vivos.

Estas nuevas interrogantes de una mayor participación de las biotecnologías en las maneras de cultivos se fundamentan en el derecho de los pueblos de una vida digna y soberanía alimentaria, lo que los faculta a introducir en sus actividades agrícolas cultivos biotecnológicos que potencien la producción de una mayor cantidad de alimentos ante una creciente población mundial, garantizando de esta manera un suministro constante y adecuado de los servicios necesarios para sus habitantes.

Dentro de lo expuesto, los países que aceptan estas mejoras afirman que desestimar los beneficios de los cultivos biotecnológicos puede desatar una futura gran escases y causar muertes como consecuencia de estados de desnutrición entre otros.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Definición de alimentos transgénicos según la organización mundial de la salud

La Organización Mundial de la Salud en su afán de combatir los riesgos a la salud de los habitantes del mundo, se encargado de definir e identificar varios de los actores de riesgo y amenaza. En esta línea de acción surgen el estudio y análisis de los alimentos transgénicos, definiéndolos como:

Organismos modificados (OMG o transgénico) es aquel al que se le ha modificado su ADN. Con técnicas de ingeniería genética, se le introduce un gen, que es un trozo de ADN responsable de la síntesis de una proteína. El objetivo es que esa proteína confiera a la planta alguna propiedad: mayor resistencia a las plagas e infecciones, o que soporte una mayor cantidad de herbicidas. Así, mejora el rendimiento de los cultivos. (10)

Dentro de este estudio acerca de la naturaleza de los OMG, surgen varias interrogantes debido a la gran variedad de estos productos y la dificultad por establecer si son o no perjudiciales para la salud, incluye el término inocuidad, afirmando que varios OMG han cumplido el proceso de evaluación que ha demostrado que su consumo no tiene efectos sobre la salud humana, como el maíz, soja, achicoria, colza, calabazas y patatas, productos que ya se consumen hace varios años en muchos países.

Entre los posibles riesgos que le OMS, atribuye a los OMG están las alergias como consecuencia de la manipulación genética de la que son objeto, la posibilidad de desarrollar una resistencia a los antibióticos y la contaminación de los cultivos con semillas que no hayan sido aprobadas para el consumo humano, ocasionando una alteración en el ecosistema nativo afectando no solo a plagas, al elevar el riesgo de dañar a animales que dependen de la vegetación. (10)

El campo de estudio de los organismos manipulados genéticamente ha sido ocupado por varias organizaciones como las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), quienes han aunado esfuerzos en la elaboración de varias normativas científicas para evaluar sus capacidades y propiedades respecto al nivel de seguridad y perjuicio que representa para los seres humanos. (11)

En el marco de esta investigación todos los productos que se encuentran en el mercado, con la característica de ser aptos para el consumo humano, han sido sometidos a exhaustivos controles y análisis de toxicidad y contenido alimenticio, cuyos resultados han demostrado que los productos transgénicos no son tan confiables como los

convencionales, por tanto quienes decidan consumirlos están aceptando el riesgo de afectar su salud a corto, mediano y largo plazo.

En síntesis la OMS, afirma que:

“Los organismos modificados genéticamente han sido evaluados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), así como por OMS sin que se hayan encontrado efectos alérgicos en relación con los alimentos GM que se encuentran actualmente en el mercado” (11)

La Organización Mundial de la Salud describe a los productos transgénicos como el resultado de la manipulación genética de organismos vivos, con el propósito de crear nuevas variedades de semillas que tengan mayor capacidad productiva y sean más resistentes a plagas y situaciones climáticas adversas, garantizando el abastecimiento alimentario suficiente para países y regiones. Sin embargo como resultado de esta manipulación biotecnología estos productos se tornan peligrosos y no aptos para el consumo humano, considerando que desde su aparición hasta la presente fecha no existe un mecanismo para garantizar que su consumo y uso no representa una amenaza para la población.

2.3.2. Ingeniería genética

Para la obtención de organismos vivos modificados genéticamente es necesario que se empleen nuevas biotecnologías modernas, capaces de formar nuevas combinaciones genéticas, usando como materia prima el contenido ya existente de varios organismos vivos preexistentes., con el propósito de lograr seres más fuertes y resistentes ante las amenazas del ambiente como plagas, etc. (12)

Para cumplir con este objetivo surge la ingeniería genética que no es otra cosa el resultado de los estudios y análisis realizados por científicos para identificar la estructura de los genes y su funcionalidad, para descifrar como transmitían información y así llegara a aislarlos para modificarlos y ser transmitidos a otro organismo confiriéndoles nuevas características que mejore sus niveles de supervivencia. (13)

En síntesis se podría definir a la ingeniería genética como:

Un conjunto de metodologías que permite transferir genes de un organismo a otro y expresarlos (producir las proteínas para las cuales estos genes codifican) en organismos diferentes al de origen. El ADN que combina fragmentos de organismos diferentes se denomina ADN recombinante. En consecuencia, las técnicas que emplea la ingeniería genética se denominan técnicas de ADN recombinante. Así, es posible no sólo obtener proteínas recombinantes de interés sino también mejorar cultivos y animales. Los organismos que reciben un gen que les aporta una nueva característica se denominan organismos genéticamente modificados (OGM) o transgénicos (13)

Por tanto la ingeniería genética es la rama de las ciencias biológicas, que mediante el uso de nuevas biotecnologías ha conseguido crear a partir de contenido genético nuevas proteínas con características mejoradas a su predecesora, organismos capaces de apoyar y contribuir con las actividades productivas de los países que permiten su ingreso y desarrollo.

La ingeniería genética es conocida por muchos como modificación genética o tecnología del ADN que tuvo su aparición en el campo de la biotecnología en los años 70, cuando se usaba para introducir nuevas características a microorganismos, animales y plantas, que a diferencia de otros procesos manipulativos, este cuenta con una normativa específica y rigurosa, que dictamine si los organismos producto de esta modificación genética no son nocivos para el hombre. Es así que la Unión Europea admite OMG únicamente cuando han cumplido con un análisis completo de sus efectos sobre la salud humana. (14)

La metodología descrita para la industria genética es la siguiente:

- Identificar un carácter deseable en el organismo de origen.
- Encontrar el gen responsable del carácter deseado (gen de interés).
- Combinar dicho gen con otros elementos necesarios (vector) para que éste sea funcional en el organismo receptor.
- Transferir el gen de interés, previamente introducido en el vector adecuado, al organismo receptor.

- Crecer y reproducir el organismo receptor, ahora modificado genéticamente.

2.3.3. Áreas dedicadas a cultivos de alimentos transgénicos

Actualmente en el mundo se encuentra una gran extensión de terreno dedicada al cultivo de alimentos transgénicos, por la disminución en el costo de mantenimiento que estos cultivos representan para los agricultores, debido a la resistencia de las semillas modificadas genéticamente, a plagas y factores externos que para los cultivos tradicionales son nocivos.

En varios países el área destinada para estos cultivos es muy extensa y sobrepasa a los cultivos tradicionales. A nivel mundial según datos del IASSA, instituto dedicado a dar seguimiento al comportamiento de los OMG dentro del mundo, afirma que en el año 2000 los cultivos transgénicos se incrementaron en un 11%.

Entre los países que más cultivan productos transgénicos están Estados Unidos, Argentina, Australia, Canadá, Sudáfrica, China, España, Rumania y Bulgaria. Los principales cultivos son los de soja, patatas y maíz.

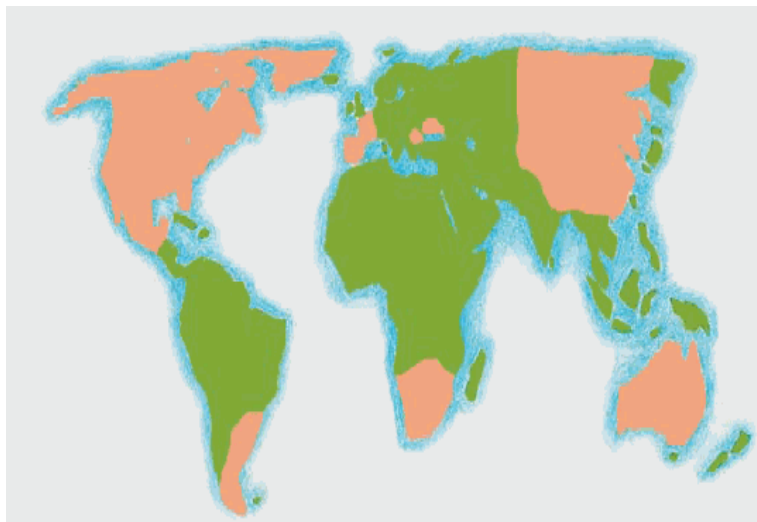


Figura 1: Cultivos transgénicos en el mundo

Fuente: IASSA

En los últimos tres años, las áreas plantadas en todo el mundo con cultivos transgénicos pasaron de 2,8 millones de hectáreas a casi treinta millones, y después de Estados Unidos, que tiene el 74 por ciento de esas cosechas, Argentina tiene el 15 por ciento y Canadá el 10 por ciento. Las ventas totales de cosechas transgénicas crecieron de 235 millones de dólares en 2006 a 1.500 millones en 2008. Se calcula que para el año 2016 será un negocio de más de 5.000 millones de dólares. (15)

2.3.4. Vegetales modificados genéticamente

Desde el inicio de la humanidad el hombre ha sentido la necesidad de modificar la naturaleza de varios de los elementos que conforman su entorno, buscando mayores beneficios y ventajas sobre el nivel de productividad en relación al costo. Ante esto la principal preocupación de la humanidad ha estado centrada en encontrar los mecanismos necesarios para garantizar la provisión de los elementos básicos a la humanidad, como son alimento, vestido y agua.

Ante esta realidad la agricultura ha sido uno de los principales objetos de estudio, siempre en la búsqueda de alternativas que me permitan diversificar la producción a un menor costo, como medida para incrementar la cantidad de alimentos en relación al crecimiento poblacional del mundo. Respecto a la densidad poblacional hay quienes afirman que la humanidad crece geométricamente mientras tanto la agricultura crece matemáticamente, situación que a largo plazo generaría un desabastecimiento alimentario a nivel mundial.

Es lo antes mencionado, lo que dio pie a la manipulación genética de organismos vivos, para crear nuevas especies, más resistentes a plagas y factores externos que representen una amenaza para los cultivos, y que a su vez incremente la productividad de los cultivos con un menor impacto para la tierra, el agua y el suelo.

Danto lugar a los organismos modificados genéticamente, aptos para el consumo humano, sin embargo su aceptación e introducción a las actividades agrícolas mundiales no fue total, al encontrarse evidencias que los OMG debido a la alteración genética, podrían generar alteraciones en la salud de los habitantes y una contaminación de la

biodiversidad nativa de los países, con la introducción de nuevas especies que pueden afectar a especies animales y vegetales.

Desde la aparición la ingeniería genética y la biotecnología ha conseguido en pocos años y de forma controlada, lo que antes podía costar décadas o siglos, o conseguir efectos que sólo estaban en los sueños de los agricultores, pero que eran imposibles con las viejas técnicas de cruce y selección. La diferencia con la biotecnología moderna es que, si bien antes se mezclaban montones de genes casi al azar, ahora se trata de insertar en una determinada especie un gen específico procedente de otra para lograr un resultado muy concreto (cultivos que crezcan más deprisa, frutas, verduras y cereales resistentes a las plagas, eliminación de los pesticidas.) (16)

Uno de los ejemplos más claros de esta manipulación genética es la realizada en vacas para incluir en su leche proteínas humanas (lactoferrina) para que funcione como protector. Actualmente existen, comercializados o en proceso avanzado de desarrollo, vegetales modificados para:

- Que tengan una vida comercial más larga.
- Resistan condiciones ambientales agresivas, como heladas, sequías y suelos salinos.
- Resistan herbicidas.
- Resistan plagas de insectos.

Los expertos predicen que para el año 2005, el 25% de la producción agrícola en Europa lo será de productos genéticamente modificados. Habrá patatas con genes nuevos que impedirán al tubérculo absorber la mayoría del aceite en que se fríe, con lo que disminuirán las calorías que tiene una ración de patatas fritas. Habrá frambuesas que resistirán a las heladas y que se cultivarán en países que nunca pensaron en hacerlo. Habrá, posiblemente, plátanos transgénicos capaces de albergar en su interior vacunas. Habrá campos de un trigo especial, transgénico, que producirá la mejor de las posibles harinas para fabricar pan. (16)

La implementación de estos cultivos biotecnológicos (OMG) para sus defensores, es la única alternativa para países en desarrollo, considerando que su implementación podría garantizar que los problemas de rendimiento agrícola disminuyan.

En la actualidad se identifican en el mercado mundial un número pequeño de alimentos genéticamente modificados (16):

- El tomate variedad "FlavrSvr" fue modificado para que resistiera más tiempo una vez cosechado.
- Soja resistente a los herbicidas.
- El maíz resistente a los insectos y los herbicidas.
- Patatas capaces de soportar condiciones climáticas desfavorables y las plagas.

2.3.5. El proceso de creación de los alimentos transgénicos

El proceso de creación de los alimentos transgénicos incluye varias etapas definidas a lo largo, de la investigación que desde los años 70 se ha originado para comprender los principios de la industria genética y mediante esta promover hallazgos favorables para la humanidad.

Como resultado a este crecimiento científico respecto al manejo de los genes de organismos vivos tuvo lugar la aparición de alimentos transgénicos, creados específicamente para enfrentar a agentes externos.

A continuación se describe un ejemplo de la metodología empleada en la producción de alimentos transgénicos.

Tabla 1: Proceso de Creación Alimentos transgénicos

Metodología	Caso: obtención de maíz Bt que produce una proteína recombinante que le confiere resistencia a determinados insectos
Identificar un carácter deseable en el organismo de origen	Identificar el carácter “resistencia a insectos” en el organismo de origen, la bacteria del suelo <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)
Encontrar el gen responsable del carácter deseado (gen de interés), aislarlo y caracterizarlo.	Encontrar al gen que lleva las instrucciones para esta característica, aislarlo y caracterizarlo.
Combinar dicho gen con otros elementos necesarios (vector) para que éste sea funcional en el organismo receptor	Combinar este gen con otros elementos genéticos para que sea funcional en una planta: especialmente una secuencia promotora (y ligarlo a un vector adecuado para transformar plantas)
Transferir el gen de interés, previamente introducido en el vector adecuado, al organismo receptor.	Transferir este gen a células de maíz (organismo receptor).
Crecer y reproducir el organismo receptor, ahora modificado genéticamente.	Identificar las células de maíz que recibieron el gen (células transformadas) y regenerar, a partir de estas células, una planta adulta resistente a insectos.

Fuente: Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología (17)

Otro de los aspectos a contemplar y analizar dentro del proceso de creación de alimentos transgénicos son las técnicas de ingeniería genética, descritas en los documentos del Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología, en el caso particular de la producción del maíz resistente a insectos, para esto busca extraer la bacteria del suelo (*Bacillus Thuringiensis* Bt) para sintetizar la proteína insecticida e introducirla en el maíz (17):

- Corroborar que existe un gen que codifica para la característica de interés.
- Clonar el gen de interés.
- Modificar el gen de interés.



Figura 2: Inserto preparado para ser transferido

Fuente: Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología (13)

- Transformación de un organismo con el gen de interés.
- Caracterización del OGM.

Es necesario mencionar varias situaciones consideradas imprevistas que pueden alterar el proceso de un OMG:

- La inserción de ADN extraño en una posición no deseada dentro del genoma puede potenciar, silenciar o perturbar los procesos de producción de proteínas.
- El promotor insertado puede también activar a otros genes presentes en la planta, modificando su comportamiento.
- La presencia de la proteína extraña puede alterar vías metabólicas importantes para la planta.
- Puede ocurrir también, y ocurre con frecuencia, que se hayan insertado demasiadas copias de ADN extraño, o que se integren múltiples segmentos genéticos con reordenaciones. (13)

2.3.6. Beneficios asociados a los alimentos transgénicos

A pesar de los estudios que buscan demostrar que el consumo de alimentos transgénicos es perjudicial y puede provocar alteraciones considerables en la salud de los habitantes y en los ecosistemas del mundo. Existen varios beneficios identificados, que se encuentran ligados a diversos aspectos (18):

2.3.6.1. Actividad agrícola

- Los OMG cuentan con un mayor nivel de resistencia a los agentes externos tales como las heladas, el calor extremo o la sequía y plagas.
 - Alimentos básicos más nutritivos como en el caso del arroz en su variedad dorado, al que se le introdujo vitamina A, incrementado así su valor nutricional. Esta decisión obedece a la deficiencia de Vitamina A, que presenta la humanidad.
 - Un mayor nivel de conservación y preservación de los productos. Garantizado que estos conserven su calidad después del proceso de cosecha, evitando que se deterioren en los procesos de almacenamiento y transporte, hasta llegar a la mesa del consumidor.
 - Reducción del uso de plaguicidas y productos agroquímicos, disminuyendo el impacto sobre la tierra, previniendo el incremento de zonas infértiles en un futuro.
- (18)

2.3.6.2. Medio ambientales

- Menor desgaste del suelo, posibilitando que a los agricultores a diversificar su producción, sin la necesidad de intensificar el desgaste del suelo con un mayor uso de plaguicidas y productos agroquímicos.

- Rehabilitación de tierras degradadas o menos fértiles ante la presencia de altos niveles de salinidad como consecuencia a la falta de agua de riego. Ante esta realidad se busca perfeccionar OMGs capaces de soportar sequias y bajos niveles de agua de riego.
- Otro de los beneficios que los OMGs pueden ocasionar en el medio ambiente, es la rehabilitación de los suelos. Para esto se busca que los productos transgénicos cuenten con la capacidad de reparar el suelo.
- Posibilita la producción de biocombustibles a través de materia orgánica para proporcionar energía. (18)

2.3.6.3. Salud humana

- Investigación de las enfermedades mediante la caracterización genética, esto facilitara la identificación de las enfermedades que afectan directamente a la vida animal y vegetal.
- Producción de vacunas y medicamentos dirigida para animales y planta, buscando precautelar la salud de todos los organismos vivos.
- Reconocimiento de genes alergénicos: aunque existe preocupación por la transferencia de genes alergénicos, la biología molecular también podría contribuir a caracterizar y eliminar los genes alergénicos. En efecto, el incidente de la nuez del Brasil permitió identificar a la proteína alergénica que dicha nuez contiene. (18)

2.3.7. Ventajas de la transformación genética de alimentos

Además de los beneficios que los alimentos transgénicos han ocasionado en el desarrollo de la vida humana, existen varias ventajas que la transformación de estos alimentos ha generado en el mundo (19):

2.3.7.1. Mejoras en el proceso industrial:

- Una gran versatilidad en la ingeniería, puesto que los genes que se incorporan al organismo huésped pueden provenir de cualquier especie, incluyendo bacterias.
- Se puede introducir un solo gen en el organismo sin que esto interfiera con el resto de los genes; de este modo, es ideal para mejorar los caracteres monogénicos, es decir, codificados por un sólo gen, como algunos tipos de resistencias a herbicidas.
- El proceso de modificación genética demora mucho menos que las técnicas tradicionales de mejoramiento por cruzamiento; la diferencia es de años, en frutales, a meses. (19)

2.3.7.2. Ventajas para los consumidores.

- Producción de nuevos alimentos
- Posibilidad de incorporar características nutricionales distintas en los alimentos
- Vacunas indiscriminadas comestibles, por ejemplo: tomates con la vacuna de la hepatitis (19)

2.3.7.3. Ventajas para los agricultores

- Aumento de la productividad y la calidad aparente de los cultivos
- Resistencia a plagas y enfermedades conocidas; por ejemplo, por inclusión de toxinas bacterianas, contra determinadas familias de insectos.
- Tolerancia a herbicidas, salinidad, fitoextracción en suelos metalíferos contaminados con metales pesados, sequías y temperaturas extremas.

- Rapidez. El proceso de modificación genética demora mucho menos que las técnicas tradicionales de mejora por cruzamiento, que requiere varias generaciones para eliminar otros genes que se introdujeron en el mismo cruzamiento. (19)

2.3.7.4. Ventajas para el ambiente

Algunas variedades transgénicas han permitido una simplificación en el uso de productos químicos, como en el caso del maíz Bt, donde el combate de plagas ya no requiere el uso de insecticidas químicos de mayor espectro y menor biodegradabilidad. (19)

2.3.8. Historia de la biotecnología

2.3.8.1. Concepto

En términos generales biotecnología se puede definir como el uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos de organismos vivos para obtener productos de valor para el hombre. La biotecnología moderna está compuesta por una variedad de técnicas derivadas de la investigación en biología celular y molecular, las cuales pueden ser utilizadas en cualquier industria que utilice microorganismos o células vegetales o animales. Es la aplicación comercial de organismos vivos o sus productos, la cual involucra la manipulación deliberada de sus moléculas de DNA. (20)

El concepto de biotecnología incluye en su definición la evolución de los procesos desde las actividades y prácticas tradicionales hasta las más modernas utilizadas en la actualidad, como la manipulación genética de organismos vivos para dar lugar a nuevas especies más resistentes.

2.3.8.2. Historia.

La historia de la biotecnología tuvo lugar en el siglo XX, y ha continuado su evolución hasta el presente siglo. Durante este tiempo se han identificado las siguientes etapas y precursores que han contribuido con diversas teorías y postulados para que avance y consiga mayores logros en beneficio de la humanidad (20):

- Charles Darwin es considerado como el primer exponente de la biología moderna, el introdujo el concepto de la evolución de las especies, afirmando que los organismos vivos no presentan características fijas e intransformables, por el contrario estas son libres de modificarse para adaptarse al medio y sus constantes cambios. A este proceso él lo denominó selección natural.
- Gregor J. Mendel (1822-1884), monje austriaco introdujo en el campo de la ciencia los primeros conceptos y evidencias de manipulación genética, para comprender cuál es el mecanismo que las especies adoptan para la transmisión de características. Para esto experimentó con una planta de guisantes hermafrodita.
- En 1866 Mendel publica el producto de una investigación realizada en 7 años dentro de su monasterio, este libro contenía varias definiciones sobre la herencia y cómo se transmite de generación en generación, aboliendo concepciones equivocadas sobre la manera en la que las futuras generaciones heredaban el color de los ojos, cabello, estatura, facciones y otros.
- Los hallazgos de Mendel constituyeron el punto de partida para la evolución de la biotecnología moderna y la industria genética en los años 70. Actualmente la biotecnología ha dado lugar a la modificación genética de organismos vivos de diferentes clases y especies, para mejorar su nivel de resistencia y disminuir los factores de riesgo que presentan ciertos organismos vegetales y animales.

2.3.9. Origen de los AT (alimentos transgénicos)

El origen de los alimentos transgénicos se asocia a la necesidad de la industria alimenticia por crear nuevas especies, capaces de tolerar situaciones adversas y plagas. Incrementando la producción agrícola sin una mayor inversión.

El primer producto transgénico en comercializarse fue en Estados Unidos y corresponde a una variedad de tomate, que contiene una enzima que retarda el proceso de putrefacción, una vez cosechado, garantizando que el producto mantenga sus propiedades y valor nutritivo por un lapso de tiempo más amplio.

Posteriormente se dio lugar a una nueva variedad de papas, tomates y frutas como la frambuesa capaces de retardar su proceso de descomposición y tolerar bajas temperaturas. Uno de los ejemplos más significativos de los avances de la biotecnología en la producción de alimentos transgénicos tuvo lugar con el nacimiento del arroz dorado, producto que contiene altas cantidades de vitamina A.

En la última década han surgido nuevas variedades transgénicas del maíz, algodón y soja capaces de permanecer inmunes ante la presencia de ciertas plagas que se caracterizan por acabar con los cultivos de estos productos. Existen varios AT más, sin embargo muchos aún no han sido aprobados para el consumo humano. La presión que ejerce la OMS para certificar que los AT estén libres de efectos secundarios es muy alta, sobre todo por el postulado que antecede a estos productos, que afirma que su incursión en el mercado obedece únicamente a intereses comerciales de grandes empresa, que lo único que persiguen es acabar con la biodiversidad y monopolizar el mercado alimentario. (21)

2.3.10. Métodos de detección de AT (técnica ELISA)

Entre los métodos de detección de alimentos transgénicos, la técnica más empleada es ELISA, que describe un sistema basado en la inmovilización doble de anticuerpos específicos de la proteína a detectar sobre una tira de nitrocelulosa. Este método es de gran utilidad para realizar ensayos en el mismo lugar donde se ha recogido la muestra, es decir, en el punto de inicio de la cadena de producción de alimentos, ya que en sólo 5 o 10 minutos se obtienen resultados visibles (22).

La técnica ELISA es una alternativa económica y de fácil aplicación, que no requiere de la movilización de la muestra hasta un laboratorio para su análisis. Este método es empleado actualmente para identificar la presencia de endotoxinas generadas por la presencia de la bacteria *Bacillus thuringiensis*, utilizada para proveer de protección a los productos contra insectos y ciertas plagas.

Sin embargo, actualmente tan sólo existen kits de detección LFS para unas cuantas proteínas transgénicas, aunque se han desarrollado algunos ensayos que son capaces de detectar múltiples proteínas simultáneamente. La mejora del instrumental y de la tecnología de anticuerpos (mayor especificidad) serán las que impulsen el avance de las técnicas de inmuno ensayo. (22)

Los métodos elegidos para el análisis de las semillas son tres tipos de LFS y cuatro ensayos basados en la técnica ELISA. Estos tests fueron previamente reconocidos por la Oficina de Normalización de Semillas de Estados Unidos (United States Grain Standards Act, USGSA). Existen varias empresas que se dedican a comercializar varios kits de detección de OMG por inmuno ensayo. (22)

2.3.11. Empresas transnacionales que producen semillas transgénicas

Entre las empresas multinacionales dedicada a la producción de semillas transgénicas se encuentra Monsanto, quien controla aproximadamente el 80% del mercado de las plantas transgénicas a nivel mundial, seguida por la transnacional o multinacional Aventis con el 7%, Syngenta (antes Novartis) con el 5%, BASF con el 5% y DuPont con el 3%. Estas empresas también producen el 60% de los plaguicidas y el 23% de las semillas comerciales.

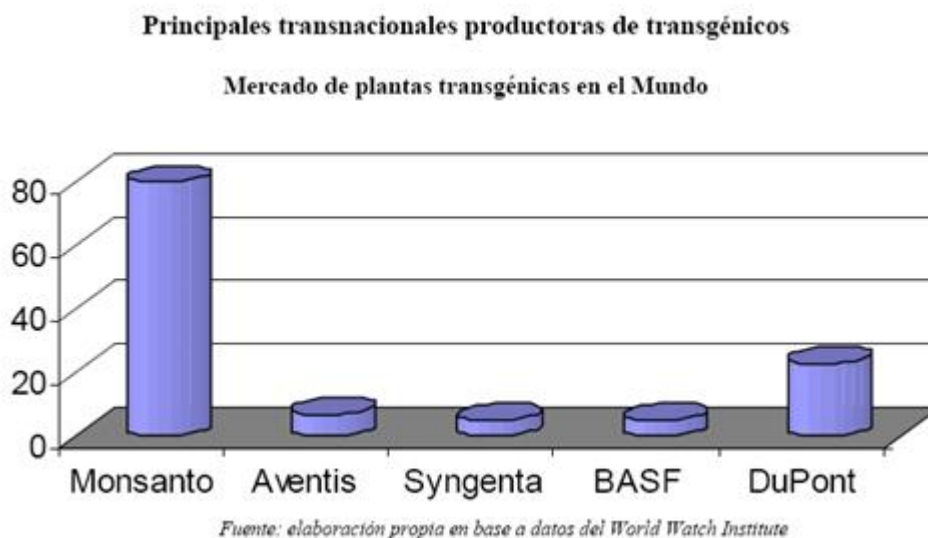


Figura 3: Principales transnacionales productoras de transgénicos

Fuente: Hernández, Gilberto (23)

2.3.11.1. Monsanto

Monsanto es el referente mundial de producción de transgénico a nivel mundial, es el principal proveedor de productos químicos para la agricultura, en su mayoría herbicidas, venenos y transgénicos. Entre sus productos más conocidos se encuentran el glifosato bajo la marca Roundup y el maíz genéticamente modificado. La empresa Monsanto ha debido enfrentar varios procesos legales y acusaciones de activistas que afirman que sus productos producen daños a la salud, impactos ambientales negativos. (23)

2.3.11.2. Aventis

Aventis CropScience es parte del grupo Aventis, creado en diciembre de 1999 mediante la fusión de Hoechst de Alemania y Rhone-Poulenc de Francia. Aventis fue el pionero en los ensayos sobre cultivos transgénicos a escala en el Reino Unido. Entre sus productos representativos esta la remolacha azucarera, producto que es rechazado en varios países por su falta de confiabilidad para el consumo humano. Otro de los productos que Aventis ha debido sacar del mercado es su maíz StarLink.

Aventis ha tenido que enfrentar varios problemas legales por ensayos fallidos que han perjudicado a varios ecosistemas, en algunos países del mundo, uno de los casos más relevantes fue el de Camerún, cuando Adventis desarrollo un herbicida a partir de una bacteria originaria de ese país (24).

2.3.11.3. Syngenta

En su forma actual, Syngenta es una compañía joven, pero su tradición industrial se remonta hasta hace casi 250 años. Syngenta a lo largo de su vida empresarial ha desarrollado varios productos, los hechos más importantes en los últimos años de su vida institucional son:

- 2012: Se completa la integración de los negocios de semillas, protección de cultivos y fauna auxiliar.

- 2011: Apuesta por una nueva estrategia de facilitar al agricultor una oferta integrada de semillas, fitosanitarios e insectos beneficiosos especialmente desarrollados para cada cultivo, que permitan desarrollar una Agricultura Intensiva Sostenible.
- 2010: Syngenta celebra su 10º Aniversario (25).

2.3.11.4. BASF

BASF se caracteriza por su capacidad innovadora y el número y calidad de sus patentes. En 2014, BASF registró unas 1.200 patentes en todo el mundo. En el campo de la industria química siempre ha impulsado la innovación: tintes sintéticos, amoníaco como base para fertilizantes, polímeros como materia prima para espumas aislantes y embalajes, vitaminas producidas de manera sintética, fungicidas de éxito y biotecnología vegetal.

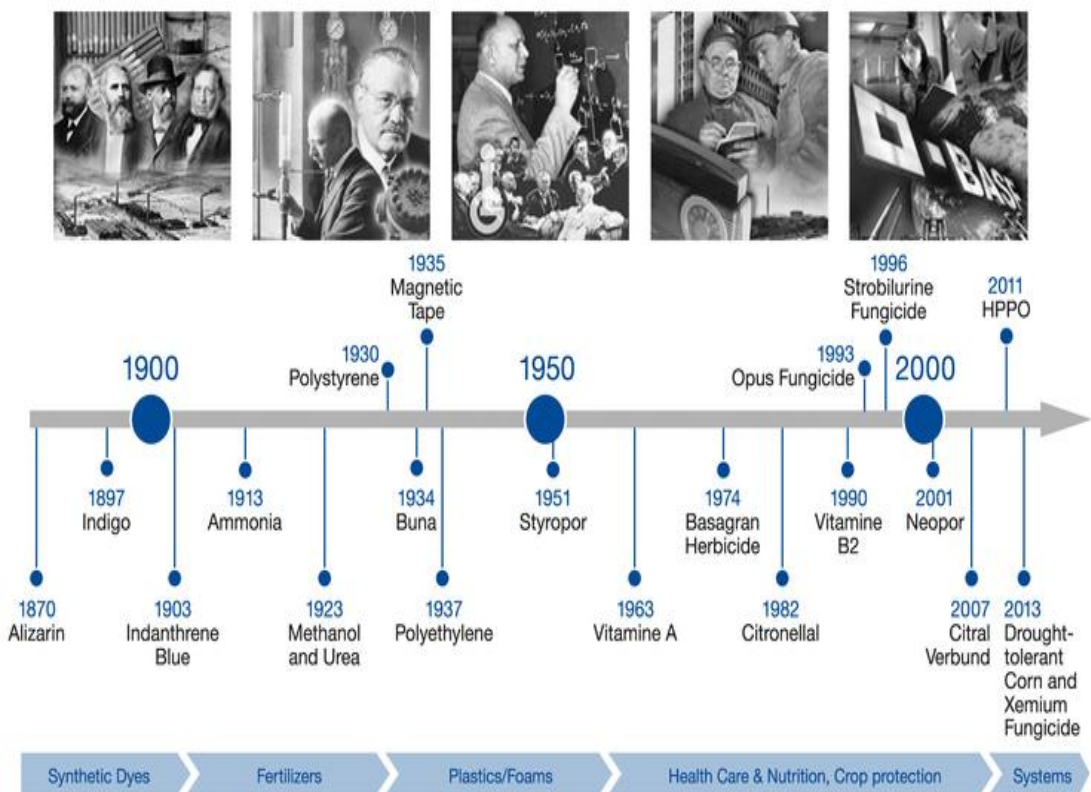


Figura 4: Patentes BASF

Fuente: basf.com (26)

2.3.11.5. DuPont

DuPont es una empresa mexicana dedicada a investigar y desarrollar nuevas estrategias para combatir la escases de alimentos y energía. DuPont cuenta con 204 productos y 935 patentes estadounidenses. (27)

2.3.12. Que países producen transgénicos

Casi dos tercios de los cultivos transgénicos que se producen en el mundo se encuentran en los Estados Unidos (59%). Aunque la superficie plantada de cultivos transgénicos en este país sigue creciendo, su proporción de la superficie mundial ha disminuido rápidamente, al haber incrementado Argentina (20%), Brasil (6%), Canadá (6%), China (5%), Paraguay (2%), y Sudáfrica (1%) sus plantaciones. Así, los transgénicos se cultivan en 7 países industrializados tales como Estados Unidos, Canadá, Australia, España, Alemania, Rumania y Bulgaria y en 11 países en desarrollo Argentina, China, Sudáfrica, México, Indonesia, Brasil, India, Paraguay

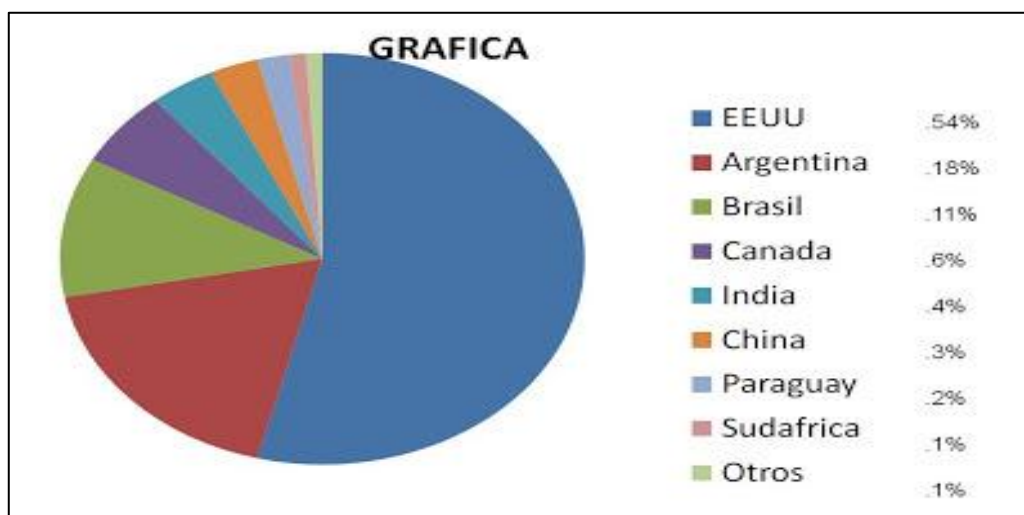


Figura 5: Países productores de transgénicos

Fuente: Hernández, Gilberto (23)

2.3.13. Efectos adversos de lo AT

Los alimentos transgénicos, aquellos producidos a partir de un organismo modificado genéticamente, no sólo tienen efectos ambientales, agrarios y socio económicos, sino también sobre la salud de las personas, según alerta la organización ecologista Greenpeace en su página web. (28)

Los riesgos sanitarios que los OMGs producen sobre la salud de los seres vivos y sus ecosistemas, están sustentados e a través de varios informes según lo descrito por Greenpeace. Esta afirmación es bastante cuestionada por la comunidad científica y las grandes transnacionales que realicen inversiones considerables para introducir en el mercado productos aptos para el consumo humano.

2.3.13.1. Alergias

Aparición de nuevas alergias por introducción de nuevas proteínas en los alimentos. En EEUU, en el conocido caso del Maíz Starlink desarrollado por Aventis en el año 2000, producto donde se encontraron trazas de maíz no aptas para el consumo humano.

Los cultivos transgénicos pueden introducir en los alimentos nuevos compuestos que produzcan alergias. Cuando se transfiere a una planta ADN de una especie con propiedades alérgicas, existe un riesgo de que el consumo de la variedad transgénica provoque reacciones alérgicas.

Un ejemplo muy citado es el caso de la transferencia a la soja de un gen de la nuez de Brasil, cuyas propiedades alérgicas son conocidas; con el gen extraño se trasladaron a la soja transgénica las propiedades alérgicas de la nuez de Brasil. En este caso el problema era previsible, puesto que se sabía que algunas personas eran alérgicas a dicho fruto. (28)

2.3.13.2. Resistencia a antibióticos

Aparición de resistencias a antibióticos en bacterias patógenas para el hombre como consecuencia a la presencia de varias proteínas derivadas de microorganismos y bacterias presentes en el medio ambiente. La resistencia a los antibióticos es también preocupante en el caso de cultivos destinados a pienso para animales domésticos, actualmente la mayor parte de los OMG. (28)

2.3.13.3. Nuevos tóxicos

Aparición de nuevos tóxicos en los alimentos a consecuencia de la manipulación genética. Las plantas tienen mecanismos naturales de defensa. Uno de estos mecanismos es la producción de toxinas que las protegen de determinadas enfermedades y de los herbívoros. La manipulación genética puede inducir la producción de dosis mayores de estas sustancias tóxicas, su presencia en el fruto o en partes de la planta donde antes no se producían, o la aparición de compuestos totalmente nuevos dañinos para la salud. (28)

2.3.13.4. Mayores niveles de contaminación

Incremento de la contaminación en los alimentos por un mayor uso de productos químicos en la agricultura. (28)

2.3.13.5. Disminución en la capacidad de fertilidad.

Según un estudio hecho público por el gobierno austriaco, la fertilidad de los ratones alimentados con maíz modificado genéticamente se vio seriamente dañada, con una descendencia menor que los ratones alimentados con maíz convencional. (28)

2.3.13.6. Recombinación de virus y bacterias

La profusa utilización en ingeniería genética de virus, de bacterias y de plásmidos bacterianos, todos ellos con una gran capacidad de recombinación y de intercambio de material genético con otros microorganismos, y diseñados para atravesar las barreras de las especies, constituye una auténtica bomba de relojería, pudiendo contribuir a la creación de nuevas enfermedades con enormes riesgos para la salud humana.

Es evidente que el aumento en el uso de herbicidas asociado a los cultivos transgénicos contribuirá a incrementar en los alimentos los residuos de este tipo de productos, que se sabe tienen efectos dañinos para la salud. Según un estudio realizado en Australia, la soja resistente al herbicida Roundup contiene un nivel de residuos de glifosato, el componente activo de este herbicida, hasta 200 veces mayor que la soja convencional.

(28)

2.3.14. Reglamentación sobre la producción de AT

La reglamentación para la producción de alimentos transgénicos está dada por cada estado o país, respecto a sus necesidades y políticas para prevalecer su soberanía alimentaria. Respecto a este tema existen varios pronunciamientos por la Organización Mundial de la Salud, que a través del Protocolo de Cartagena busca normar esta actividad, proporcionando de información y directrices necesarias para garantizar que esta actividad ocasione la menor cantidad de efectos secundarios adversos para la población y la naturaleza.

Sin embargo el contenido de este protocolo no es una ley y no puede imponerse a todos los países, su aplicación y adaptación depende de la demanda de cada país o región. Uno de los principales países en adoptar y desarrollar una ley para regular la producción de alimentos transgénicos fue España, quien adoptó su ley en el año de 1999, con el único fin de salvaguardar la salud de la población.

Entre los países que han adoptado leyes reguladoras para la producción y comercialización de alimentos transgénicos, todas coinciden en enfocarse al cuidado de los siguientes parámetros:

- Cuidado de la salud humana
- Disminución de los niveles de contaminación ambiental
- Posibles alteraciones al ecosistema nativo
- Evitar que las actividades del pequeño y mediano agricultor se vean afectadas por la incursión de estos productos.
- Los productos de origen transgénico deberán estar debidamente etiquetados para que sea el consumidor quien decida adquirirlos o no, asumiendo la responsabilidad sobre los efectos que esto pueda ocasionar en su salud.

2.3.15. Reglamentación en el Ecuador

La reglamentación del Ecuador respecto a los alimentos transgénicos varios artículos de la Constitución de la República del Ecuador del 2008: (5)

Derechos del buen vivir. Ambiente sano

Art. 15. “Se prohíbe...agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas...” (29)

Soberanía alimentaria

Art. 281. Será responsabilidad del Estado. Inciso 6. “Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas”. (29)

Biodiversidad

Art. 401. “Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente, y solo en caso de interés nacional debidamente fundamentado por el Presidente de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrá introducir semillas y cultivos genéticamente modificados. El Estado regulará bajo estrictas normas de seguridad, el uso y desarrollo de la biotecnología moderna y sus productos, así como

su experimentación, uso y comercialización. Se prohíbe la aplicación de biotecnologías riesgosas o experimentales”. (5)

Además existen varias normativas y leyes vigentes como:

- Ley de Gestión Ambiental de 1999 que establece que es responsabilidad del Ministerio del ramo, regular mediante normas la bioseguridad, la propagación, experimentación, uso, comercialización e importación de organismos genéticamente modificados. (30)
- Reglamento de Registro y Control Sanitario, del año 2000 que establece la necesidad de que todos los productos que se importen deben tener Registro Sanitario y sobre los transgénicos, solo podrán ingresar al país aquellos que hayan sido autorizados por el Ministerio de Salud.
- Ley Orgánica de Defensa del Consumidor del año 2000, que expresa el derecho al acceso a la información sobre productos de origen transgénico y establece que todos estos productos deben estar debidamente etiquetados, obligando al INEC a regular esta situación para garantizar los derechos de los consumidores.
- Agencia de Regulación de la Calidad y Vigilancia Sanitaria será la responsable de controlar que los productos alimenticios lleven la etiqueta informativa de composición de los alimentos que se expenden entre ellos la presencia de transgénicos o productos derivados de ellos. (31)
- El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, ratificado por el Ecuador en agosto del 2013. (7)
- Ley de Seguridad Alimentaria año 2006 en su artículo 21. Son responsabilidad del Estado, a través de los organismos competentes, los siguientes: ... d) El desarrollo, la producción, manipulación, uso, almacenamiento, transporte, distribución, importación, comercialización y alimentos de consumo humano que sean o contengan productos genéticamente modificados, está prohibido mientras no se demuestre mediante estudios técnicos y científicos, su inocuidad y seguridad para el consumidor para el ambiente; e) Se prohíbe el uso de alimentos que contengan

organismos genéticamente modificados o productos derivados de organismos genéticamente modificados en los programas de ayuda alimentaria. (29)

- Ley Orgánica de Salud, 22/12/2006. Art. 146 literal d), prohíbe “El uso de materias primas y productos tratados con radiaciones ionizantes o que hayan sido genéticamente modificados en la elaboración de fórmulas para lactantes y alimentos infantiles”. Art. 149. “El desarrollo, elaboración, producción, aplicación, uso, almacenamiento, transporte, distribución, importación, comercialización y expendio de alimentos para consumo humano que sean o contengan productos genéticamente modificados” (32)

Código Orgánico Integral Penal en Ecuador

- Art. 248. Delitos contra el patrimonio genético nacional. Establece los casos en los que el atentado contra el patrimonio genético constituye delito. (Constituyen parte del patrimonio genético: las semillas de las que depende toda la agricultura del país) (33)

2.3.16. Soberanía alimentaria

En el Ecuador existe la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria, que regula las actividades agropecuarias y de producción relacionadas con el abastecimiento del país de los alimentos necesarios.

La ley de soberanía alimentaria está compuesta por 4 capítulos y los siguientes artículos (29)

Principios generales

Artículo 1. Finalidad.- Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente.

Artículo 2. Carácter y ámbito de aplicación.- Las disposiciones de esta Ley son de orden público, interés social y carácter integral e intersectorial. Regularán el ejercicio de los derechos del buen vivir –sumak kawsay- concernientes a la soberanía alimentaria, en sus múltiples dimensiones.

Artículo 3. Deberes del Estado.- Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado, deberá:

- a. Fomentar la producción sostenible y sustentable de alimentos, reorientando el modelo de desarrollo agroalimentario, que en el enfoque multisectorial de esta ley hace referencia a los recursos alimentarios provenientes de la agricultura, actividad pecuaria, pesca, acuicultura y de la recolección de productos de medios ecológicos naturales;
- b. Establecer incentivos a la utilización productiva de la tierra, desincentivos para la falta de aprovechamiento o acaparamiento de tierras productivas y otros mecanismos de redistribución de la tierra;
- c. Impulsar, en el marco de la economía social y solidaria, la asociación de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores para su participación en mejores condiciones en el proceso de producción, almacenamiento, transformación, conservación y comercialización de alimentos;
- d. Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico, evitando en lo posible la expansión del monocultivo y la utilización de cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles, priorizando siempre el consumo alimenticio nacional;
- e. Adoptar políticas fiscales, tributarias, arancelarias y otras que protejan al sector agroalimentario nacional para evitar la dependencia en la provisión alimentaria; y,

- f. Promover la participación social y la deliberación pública en forma paritaria entre hombres y mujeres en la elaboración de leyes y en la formulación e implementación de políticas relativas a la soberanía alimentaria.

Artículo 4. Principios de aplicación de la ley.- Esta ley se regirá por los principios de solidaridad, autodeterminación, transparencia, no discriminación, sustentabilidad, sostenibilidad, participación, prioridad del abastecimiento nacional, equidad de género en el acceso a los factores de la producción, equidad e inclusión económica y social, interculturalidad, eficiencia e inocuidad, con especial atención a los microempresarios, microempresa o micro, pequeña y mediana producción.

Acceso a los factores de producción alimentaria

Acceso al agua y a la tierra

Artículo 5.- Acceso al Agua.- El Acceso y uso del agua como factor de productividad se regirá por lo dispuesto en la Ley que trate los recursos hídricos, su uso y aprovechamiento, y en los respectivos reglamentos y normas técnicas.

Artículo 6. Acceso a la tierra.- El uso y acceso a la tierra deberá cumplir con la función social y ambiental.

Protección de la agro biodiversidad

Artículo 7. Protección de la agro biodiversidad.- El Estado así como las personas y las colectividades protegerán, conservarán los ecosistemas y promoverán la recuperación, uso, conservación y desarrollo de la agro biodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella. Las leyes que regulen el desarrollo agropecuario y la agro biodiversidad crearán las medidas legales e institucionales necesarias para asegurar la agro biodiversidad, mediante la asociatividad de cultivos, la investigación y sostenimiento de especies, la creación de bancos de semillas y plantas y otras medidas similares así como el apoyo mediante incentivos financieros a quienes promuevan y protejan la agro biodiversidad.

Artículo 8. Semillas.- El Estado así como las personas y las colectividades promoverán y protegerán el uso, conservación, calificación e intercambio libre de toda semilla nativa. Las actividades de producción, certificación, procesamiento y comercialización de semillas para el fomento de la agro biodiversidad se regularán en la ley correspondiente.

Investigación, asistencia técnica y diálogo de saberes

Artículo 9. Investigación y extensión para la soberanía alimentaria.- El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agro biodiversidad.

Artículo 10. Institucionalidad de la investigación y la extensión.- La ley que regule el desarrollo agropecuario creará la institucionalidad necesaria encargada de la investigación científica, tecnológica y de extensión, sobre los sistemas alimentarios, para orientar las decisiones y las políticas públicas y alcanzar los objetivos señalados en el artículo anterior; y establecerá la asignación presupuestaria progresiva anual para su financiamiento.

Artículo 11. Programas de investigación y extensión.- En la instancia de la investigación determinada en el artículo anterior y en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Plan Nacional de Desarrollo, se creará:

- a) Un programa de difusión y transferencia de tecnología dirigido al sector agroalimentario, con preferencia en los pequeños y medianos productores que tendrá un enfoque de demanda considerando la heterogeneidad de zonas agro bioclimáticas y patrones culturales de producción; y,
- b) Un programa para el análisis de los diversos sistemas alimentarios existentes en las diferentes regiones del país, a fin de orientar las políticas de mejoramiento de la soberanía alimentaria.

Producción y comercialización agroalimentaria

Fomento a la producción

Artículo 12. Principios generales del fomento.- Los incentivos estatales estarán dirigidos a los pequeños y medianos productores, responderán a los principios de inclusión económica, social y territorial, solidaridad, equidad, interculturalidad, protección de los saberes ancestrales, imparcialidad, rendición de cuentas, equidad de género, no discriminación, sustentabilidad, temporalidad, justificación técnica, razonabilidad, definición de metas, evaluación periódica de sus resultados y viabilidad social, técnica y económica.

Artículo 13. Fomento a la micro, pequeña y mediana producción.- Para fomentar a los microempresarios, microempresa o micro, pequeña y mediana producción agroalimentaria, de acuerdo con los derechos de la naturaleza, el Estado:

- a) Otorgará crédito público preferencial para mejorar e incrementar la producción y fortalecerá las cajas de ahorro y sistemas crediticios solidarios, para lo cual creará un fondo de reactivación productiva que será canalizado a través de estas cajas de ahorro;
- b) Subsidiará total o parcialmente el aseguramiento de cosechas y de ganado mayor y menor para los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, de acuerdo al Art. 285 numeral 2 de la Constitución de la República;
- c) Regulará, apoyará y fomentará la asociatividad de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, de conformidad con el Art. 319 de la Constitución de la República para la producción, recolección, almacenamiento, conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de sus productos. El Ministerio del ramo desarrollará programas de capacitación organizacional, técnica y de comercialización, entre otros, para fortalecer a estas organizaciones y propender a su sostenibilidad;

- d) Promoverá la reconversión sustentable de procesos productivos convencionales a modelos agroecológicos y la diversificación productiva para el aseguramiento de la soberanía alimentaria;
- e) Fomentará las actividades artesanales de pesca, acuicultura y recolección de productos de manglar y establecerá mecanismos de subsidio adecuados;
- f) Establecerá mecanismos específicos de apoyo para el desarrollo de pequeñas y medianas agroindustrias rurales;
- g) Implementará un programa especial de reactivación del agro enfocado a las jurisdicciones territoriales con menores índices de desarrollo humano;
- h) Incentivará de manera progresiva la inversión en infraestructura productiva: centros de acopio y transformación de productos, caminos vecinales; e,
- i) Facilitará la producción y distribución de insumos orgánicos y agroquímicos de menor impacto ambiental.

Artículo 14. Fomento de la producción agroecológica y orgánica.- El Estado estimulará la producción agroecológica, orgánica y sustentable, a través de mecanismos de fomento, programas de capacitación, líneas especiales de crédito y mecanismos de comercialización en el mercado interno y externo, entre otros.

Artículo 15. Fomento a la Producción agroindustrial rural asociativa.- El Estado fomentará las agroindustrias de los pequeños y medianos productores organizados en forma asociativa.

Artículo 16. Producción pesquera y acuícola.- El Estado fomentará la producción pesquera y acuícola sustentable, y establecerá las normas de protección de los ecosistemas. Las tierras ilegalmente ocupadas y explotadas por personas naturales o jurídicas, camaroneras y acuícolas, serán revertidas al Estado de no solicitarse su regularización en el plazo de un año, de conformidad con las normas vigentes en la materia, con el fin de garantizar procesos de repoblamiento y recuperación del manglar.

Artículo 17. Leyes de fomento a la producción.- Con la finalidad de fomentar la producción agroalimentaria, las leyes que regulen el desarrollo agropecuario, la agroindustria, el empleo agrícola, las formas asociativas de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, el régimen tributario interno y el sistema financiero

Acceso al capital e incentivos

Artículo 18. Capital.- Para desarrollar actividades productivas de carácter alimentario, el Estado impulsará la creación de fuentes de financiamiento en condiciones preferenciales para el sector, incentivos de tipo fiscal, productivo y comercial, así como fondos de garantía, fondos de re-descuento y sistemas de seguros, entre otras medidas. Los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores tendrán acceso preferente y diferenciado a estos mecanismos, de conformidad con el Art. 311 de la Constitución de la República.

Artículo 19. Seguro agroalimentario.- El Ministerio del ramo, con la participación y promoción de la banca pública de desarrollo y el sector financiero, popular y solidario, implementarán un sistema de seguro agroalimentario para cubrir la producción y los créditos agropecuarios afectados por desastres naturales, antrópicos, plagas, siniestros climáticos y riesgos del mercado, con énfasis en el pequeño y mediano productor.

Artículo 20.- Subsidio agroalimentario.- En el caso de que la producción eficiente no genere rentabilidad por distorsiones del mercado debidamente comprobadas o se requiera incentivar la producción deficitaria de alimentos, el Estado implementará mecanismos de mitigación incluyendo subsidios oportunos y adecuados, priorizando a los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores afectados.

Comercialización y abastecimiento agroalimentario

Artículo 21. Comercialización interna.- El Estado creará el Sistema Nacional de Comercialización para la soberanía alimentaria y establecerá mecanismos de apoyo a la negociación directa entre productores y consumidores, e incentivará la eficiencia y racionalización de las cadenas y canales de comercialización. Además, procurará el mejoramiento de la conservación de los productos alimentarios en los procesos de post-cosecha y de comercialización; y, fomentará mecanismos asociativos de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores de alimentos, para protegerlos de la imposición de condiciones desfavorables en la comercialización de sus productos, respecto de las grandes cadenas de comercialización e industrialización, y controlará el cumplimiento de las condiciones contractuales y los plazos de pago.

Artículo 22. Abastecimiento interno.- El Estado a través de los organismos técnicos especializados, en consulta con los productores y consumidores determinará anualmente las necesidades de alimentos básicos y estratégicos para el consumo interno que el país está en condiciones de producir y que no requieren de importaciones.

Artículo 23. Comercialización externa.- Los Ministerios a cargo de las políticas agropecuarias y de comercio exterior establecerán los mecanismos y condiciones que cumplirán las importaciones, exportaciones y donaciones de alimentos, las cuales no atentarán contra la soberanía alimentaria.

Sanidad e inocuidad alimentaria

Artículo 24. Finalidad de la sanidad.- La sanidad e inocuidad alimentarias tienen por objeto promover una adecuada nutrición y protección de la salud de las personas; y prevenir, eliminar o reducir la incidencia de enfermedades que se puedan causar o agravar por el consumo de alimentos contaminados.

Artículo 25. Sanidad animal y vegetal.- El Estado prevendrá y controlará la introducción y ocurrencia de enfermedades de animales y vegetales; asimismo promoverá prácticas y tecnologías de producción, industrialización, conservación y comercialización que

permitan alcanzar y afianzar la inocuidad de los productos. Para lo cual, el Estado mantendrá campañas de erradicación de plagas y enfermedades en animales y cultivos, fomentando el uso de productos veterinarios y fitosanitarios amigables con el medio ambiente.

Artículo 26. Regulación de la biotecnología y sus productos.- Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente y solo en caso de interés nacional debidamente fundamentado por la Presidencia de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrá introducir semillas y cultivos genéticamente modificados. El Estado regulará bajo estrictas normas de bioseguridad, el uso y el desarrollo de la biotecnología moderna y sus productos, así como su experimentación, uso y comercialización. Se prohíbe la aplicación de biotecnologías riesgosas o experimentales.

Consumo y nutrición

Artículo 27. Incentivo al consumo de alimentos nutritivos.- Con el fin de disminuir y erradicar la desnutrición y malnutrición, el Estado incentivará el consumo de alimentos nutritivos preferentemente de origen agroecológico y orgánico, mediante el apoyo a su comercialización, la realización de programas de promoción y educación nutricional para el consumo sano, la identificación y el etiquetado de los contenidos nutricionales de los alimentos, y la coordinación de las políticas públicas.

Artículo 28. Calidad nutricional.- Se prohíbe la comercialización de productos con bajo valor nutricional en los establecimientos educativos, así como la distribución y uso de éstos en programas de alimentación dirigidos a grupos de atención prioritaria.

Artículo 29. Alimentación en caso de emergencias.- En caso de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación, el Estado, mientras exista la emergencia, implementará programas de atención emergente para dotar de alimentos suficientes a las poblaciones afectadas, y para reconstruir la infraestructura y recuperar la capacidad productiva, mediante el empleo de la mano de obra de dichas poblaciones.

Artículo 30. Promoción del consumo nacional.- El Estado incentivará y establecerá convenios de adquisición de productos alimenticios con los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores agroalimentarios para atender las necesidades de los programas de protección alimentaria y nutricional dirigidos a poblaciones de atención prioritaria. Además implementará campañas de información y educación a favor del consumo de productos alimenticios nacionales principalmente de aquellos vinculados a las dietas tradicionales de las localidades.

Participación social para la soberanía alimentaria

Artículo 31. Participación social.- La elaboración de las leyes y la formulación e implementación de las políticas públicas para la soberanía alimentaria, contarán con la más amplia participación social, a través de procesos de deliberación pública promovidos por el Estado y por la sociedad civil, articulados por el Sistema de Soberanía Alimentaria y Nutricional (SISAN), en los distintos niveles de gobierno.

Artículo 31.1.- Del Sistema de Soberanía Alimentaria y Nutricional.- El Sistema de Soberanía Alimentaria y Nutricional (SISAN) es el conjunto articulado de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, actores sociales, institucionales y estatales involucrados en la construcción participativa de propuestas de políticas públicas relacionadas con el régimen de la soberanía alimentaria.

Artículo 31.2.- Funciones y Atribuciones del SISAN.- El SISAN tendrá las siguientes funciones y atribuciones:

Artículo 31.3.- Componentes del SISAN.- El SISAN se encuentra conformado por los siguientes actores:

- Un delegado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca;
- Un delegado por el Ministerio del Ambiente;
- Un delegado por el Ministerio de Inclusión Económica y Social;
- Un delegado por el Ministerio de Salud Pública;
- Un delegado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

Art. 32.- De la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria.- La Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria es una instancia de debate, deliberación, veeduría y generación de propuestas en esta materia desde la sociedad civil, y tendrá el carácter de Consejo Sectorial Ciudadano del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, de conformidad con la Ley de Participación Ciudadana.

Para el ejercicio de sus funciones, coordinará con los espacios de participación ciudadana, que para debatir los temas de soberanía alimentaria creen los Gobiernos Autónomos Descentralizados y los Regímenes Especiales.

Artículo 33.- Integración.- La Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria está conformada por nueve representantes de la sociedad civil, los mismos que serán seleccionados y designados por el Consejo de Participación Ciudadana y Control Social, mediante concurso público de merecimientos y oposición, en el que podrán participar las ciudadanas y ciudadanos cuya actividad tenga relación con la soberanía alimentaria, la salud y la nutrición, y serán seleccionados de la siguiente forma:

- Un representante de las universidades, escuelas politécnicas y centros de investigación;
- Un representante de los consumidores;
- Un representante de los pequeños y medianos productores;
- Un representante de los pequeños y medianos agricultores;
- Un representante de los pequeños y medianos ganaderos;
- Un representante de los pescadores artesanales y recolectores;
- Un representante del sector acuícola;
- Un representante de los campesinos y regantes; y,
- Un representante de los indígenas, afros ecuatorianos y montubios, provenientes de las distintas comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

Artículo 34.- Atribuciones.- La Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria, sin perjuicio de las demás atribuciones que se establezcan en la Ley o en los Reglamentos, tiene las siguientes:

Artículo 35.- Trámite de las propuestas.- Las propuestas que elabore la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria serán remitidas por su Presidente al Ministerio Sectorial, para que las considere en la elaboración de las políticas públicas sectoriales y de ser el caso, en la formulación de proyectos de ley.

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio y diseño.

La presente investigación fué de tipo observacional descriptiva porque se describe la situación observada y no se manipulan las diferentes variables de la investigación, se describen los datos obtenidos. Es de corte transversal porque se recoge la muestra una sola vez, es decir en un momento dado.

3.2 Ubicación geográfica

Esta investigación se llevó a cabo en los colegios ubicados en las parroquias el Jordán, Miguel Egas-Peguche, San Juan de Ilumán del cantón Otavalo la cual está ubicada en la zona norte de Ecuador y al sur oriente de la provincia de Imbabura. Tiene una superficie de 597 kilómetros cuadrados.

La ciudad de Otavalo se localiza al norte del callejón interandino a 110 kilómetros de la capital de Quito y a 20 kilómetros de la ciudad de Ibarra, se encuentra a una altura de 2.565 metros sobre el nivel del mar, y está ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas:

78° 15' 49'' longitud Oeste

0° 13' 43'' latitud Norte

Altitud y clima: Hay diferentes altitudes, desde los 1.100 m.s.n.m, en la zona de selva Alegre, hasta los 4.700 m.s.n.m, en el cerro Imbabura. La temperatura promedio es de 14 grados centígrados.

Idioma oficial: castellano y kichwa

Moneda: Dólar norteamericano

El cantón se encuentra limitado: al norte con los cantones Cotacachi, Antonio Ante e Ibarra; al sur limita con el cantón Quito (Pichincha); al este con los cantones Ibarra y Cayambe (Pichincha) y al oeste con los cantones Quito y Cotacachi.



3.3. Población

La población estuvo conformada por todos los adolescentes matriculados en los colegios fiscales y particulares del cantón Otavalo en un total de 4139.

En base a esta población se calculó una muestra representativa, estratificada con selección aleatoria simple, con un margen de error que no supere el 5%. Se estimó una muestra de colegios por cantón, parroquias urbanas y rurales y la muestra de adolescentes hombres y mujeres por colegio, en un total de 171 adolescentes de algunos colegios ubicados en las parroquias El Jordán, Miguel Egas Peguche y San Juan de Ilumán del cantón Otavalo.

- N: N = Total de la población
- $Z = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- $p =$ proporción esperada (en este caso $5\% = 0.5$)
- $q =$ en este caso 0.5
- $d =$ precisión (en su investigación use un $5\% - 0,05$).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

3.5 Identificación de las Variables

3.5.1. Características del Colegio

Tipo de sostenimiento

Modalidad

Género

Especialidad

Idioma

Curso

3.5.2. Características sociodemográficas del estudiante encuestado

Edad

Género

Etnia

Nacionalidad

Conviviente

3.5.3. Características sociodemográficas del jefe de familia

Edad

Genero

Instrucción

Estado Civil

Ocupación

3.5.4. Conocimiento acerca de los alimentos transgénicos

Sabe que es un alimento transgénico

Términos que ha escuchado

Fuente de información

Definición correcta de los alimentos transgénicos

Conoce si existen alimentos transgénicos en el país

Procedencia de alimentos transgénicos

Motivos por los que se producen

3.5.5. Aceptación de los alimentos transgénicos

Razones por las que los alimentos transgénicos son buenos

Razones por las que los alimentos transgénicos son malos

Está dispuesto a comprar alimentos transgénicos

Está dispuesto a consumir alimentos transgénicos

Recomendaría el consumo de alimentos transgénicos

Opinión del artículo 401 de la constitución

Ha consumido algún alimento transgénico

Como le pareció el alimento transgénico

3.5.6. Beneficios y Riesgos de los alimentos transgénicos

Señale los beneficios de los alimentos transgénicos

Señale los riesgos de los alimentos transgénicos

3.5.7. Desearía tener mayor información sobre este tema

3.5.7. Se debería etiquetar todo tipo de alimento transgénico

3.6 Operacionalización de variables

VARIABLE	INDICADOR	ESCALA
Características socio demográficas	Colegios:	Parroquias: (El Jordán, Miguel Egas-Peguche, San Juan de Ilumán) San Juan de Ilumán Carlos Ubidia Albuja Federico Páez Fernando Chávez Reyes Academia Gral. Carlos Machado César Antonio Mosquera Instituto Tecnológico Otavalo
	Tipo de Sostenimiento	Fiscal Fisco misional Particular

	Jornada	Matutino Vespertino Nocturno
	Cursos	Primer de Bachillerato Segundo de Bachillerato Tercer de Bachillerato
	Especialidad	Químico Biólogo Físico Matemático Sociales Bachillerato General Unificado
	Genero	Masculino Femenino
	Nacionalidad	Ecuatoriana Otra...
	Convivencia	Papá y mamá Solo con mamá Solo con papá Otros...

	Jefatura Familiar	Masculino
	Genero	Femenino
	Nivel de Instrucción	Primaria Secundaria Superior
	Estado civil	Soltero Casado/Unido Viudo Divorciado
Conocimiento de los alimentos transgénicos	Sabe que es un alimento transgénico	Si No
	Términos que ha escuchado	Genético Mutación Transgénico Alimento modificado genéticamente
	Fuente de información	Familia En clase La televisión Internet Libro

		Amigos Radio Periódico Revista Otros
	Definición correcta de los alimentos transgénicos	<ul style="list-style-type: none"> a) Alimentos con genes manipulados artificialmente, de modo que al reproducirse mantengan una nueva característica b) Alimentos a los cuales se ha introducido un gen, una toxina o una hormona c) Alimentos a los que se les han modificado las características genéticas para mejorar la salud de la población d) Alimentos manipulados artificialmente para mejorar su rendimiento
	Conoce si existen alimentos transgénicos en el país	Si No
	Procedencia de alimentos transgénicos	De nuestro país De otros países

		Parte de programas que da el estado No se No contesta
	Motivos por los que se producen	Combatir el hambre Proteger el ambiente Intereses económicos Multinacionales Mejoran problemas nutricionales Otros No sé No contesta
Aceptación de los alimentos transgénicos	Razones por las que los alimentos transgénicos son buenos	Aportan más elementos nutritivos Tienen mejor sabor Tienen mejor aspecto Se conservan más tiempo Mejor tamaño Más baratos No sé No contesta

	Razones por las que los alimentos transgénicos son malos	Tienen menos sabor y olor Aspecto desagradable Duran poco tiempo Aportan pocos nutrientes Más caros No sé No contesta
	Disposición de compra de alimentos transgénicos	Si No
	Disposición de consumo de alimentos transgénicos	Si No
	Recomendación al consumo de alimentos transgénicos	Si No
	Opinión del artículo 401 de la constitución	Estoy de acuerdo Me da igual No estoy de acuerdo No sabe

		No contesta
	Consumo de alimento transgénico	Si No
	Como le pareció el alimento transgénico	Muy agradable Agradable Ni agradable ni desagradable Desagradable Muy desagradable No sé No contesta
	Le gustaría tener más información sobre los alimentos transgénicos	Si No
	Se deberían etiquetar estos alimentos	Si No
Beneficios	Identificar nivel de conocimiento sobre beneficios	Mejoran a las necesidades nutricionales.

		<p>Mejora preferencias del mercado.</p> <p>Previenen enfermedades.</p> <p>Son organismos genotípicamente mejor adaptados a factores ambientales adversos.</p> <p>Permiten el uso más racional de la tierra, el agua y los nutrientes.</p> <p>Disminuyen el empleo de sustancias químico tóxicas como fertilizantes y plaguicidas.</p>
Riesgos	Identificar nivel de conocimiento sobre riesgos	<p>Presencia de alérgicos</p> <p>Desarrollan resistencia a antibióticos</p> <p>Efectos negativos para la salud</p> <p>Representan una amenaza a la biodiversidad</p> <p>Afectan a la migración de genes en especies silvestres</p> <p>Rompimiento del equilibrio natural</p>

3.7 Materiales y equipo.

Encuestas

Hojas de papel bond

Computador

Internet

Lápiz

Memory Flash

Esferos

3.8. Métodos y Procedimientos para la recolección de datos

Se diseñó un formulario (encuesta) con preguntas cerradas en su mayoría de opción múltiple, para conocer el nivel de conocimientos de alimentos transgénicos, el nivel de aceptación, los riesgos y beneficios que perciben sobre los alimentos transgénicos y las condiciones socioeconómicas y demográficas de los adolescentes.

El nivel de conocimientos se midió mediante la aplicación de un cuestionario con preguntas cerradas. Se incluyeron preguntas respecto al grado de conocimiento de los alimentos transgénicos, sobre los alimentos importados, si saben el significado de los alimentos transgénicos, y sobre su etiquetado. La evaluación del nivel de conocimientos se hizo en base a lo contestado y se asignará un puntaje, en base a las respuestas correctas e incorrectas que se calificarán como malos, bueno, y muy bueno. Además se incluyeron preguntas para medir la condición socioeconómica de los adolescentes.

El procesamiento y análisis de los datos se hizo en una base de Excel y su análisis en el EPIINFO utilizando estadísticas descriptivas. Los resultados de las preguntas de conocimiento de alimentos transgénicos fueron analizados mediante tablas de contingencia según las características socio demográficas de los encuestados. Se realizará un análisis de todas las variables. Se realizará cruce de variables para verificar si la investigación es significativa o no, con un nivel de significancia del 5 % ($p < 0,05$).

3.9. Procesamiento y análisis de datos

- Elaboración del instrumento

Se diseñó un formulario con preguntas cerradas en su mayoría de opción múltiple, para conocer el nivel de conocimientos de alimentos transgénicos, el nivel de aceptación, los riesgos y beneficios que perciben sobre los alimentos transgénicos y las condiciones socioeconómicas y demográficas de los adolescentes.

- Vaciamiento de Información

Luego del recogimiento de datos nos dedicamos al vaciamiento de información ayudándonos con el programa EPI INFO tomándonos un tiempo aproximado de 10 horas, teniendo como resultado una base de datos en el programa informático EXCEL.

CAPITULO IV. RESULTADOS

Tabla 4.1 Análisis e interpretación de resultados obtenidos.

En la tabla 4.1 se observa las características de las unidades educativas a las cuales los adolescentes asisten, el 70.8% de los adolescentes son de la parroquia El Jordán, el colegio con mayor población de adolescentes encuestados es la Unidad Educativa Otavalo con el 39.8%, el 91.2% de las Unidades Educativas son fiscales, el 100% son mixtos con horario matutino y el 86% son hispanos.

La tabla también indica que el 53.8% de los adolescentes encuestados son de segundo de bachillerato y los colegios con la especialidad de Bachillerato General Unificado alcanzan 57.3%.

Tabla 4.1 Características de los colegios a los que asisten los adolescentes encuestados.

Características	N	%	Características	N	%
Parroquias n=171			Colegios n=171		
El Jordán	121	70.8	Ac. Gral. Carlos Machado	15	8.8
Illumán	12	7	Carlos Ubidia Albuja	14	8.2
Miguel Egas	38	22.2	César Antonio Mosquera	12	7
			Federico Páez	38	22.2
			Fernando Chávez Reyes	12	7
			Otavalo	68	39.8
			San Juan de Illumán	12	7
Sostenimiento n=171			Horario n=171		
Fiscal	156	91.2	Matutino	171	100
Particular	15	8.8			
Curso n =171			Especialidad n =171		
1 Bachillerato	19	11.1	Agropecuaria	9	5.3
2 Bachillerato	92	53.8	BGU	98	57.3
3 Bachillerato	60	35.1	Ciencias Sociales	3	1.8
			Comercio	y 4	2.3
			Administración		
			Contabilidad	14	8.2
			Electromecánica	5	2.9
			Electromecánica	de 1	0.6
			Consumo		
			Explotación Agropecuaria	4	2.3
			Físico Matemático	7	4.1
			Informática	12	7
			Mecánica	4	2.3
			Mecatrónica	1	0.6
			Químico Biólogo	8	4.7
			Translácteos	1	0.6

En la tabla 4.2 se demuestra que el 67.3% de estudiantes encuestados son de género masculino y el 32.7% corresponden al género femenino, el 53.8% son de etnia mestiza, seguido por un 45% de etnia indígena encontrando también un porcentaje de 1.12% de afro ecuatorianos. Con respecto a la nacionalidad el 98.8% son ecuatorianos y tan solo el 1.2% corresponde a otra nacionalidad. La mayoría de los encuestados viven con papá y mamá demostrando que son familias funcionales, además se evidencia que el 17% viven solo con su madre.

Tabla 4.2 Características sociodemográficas de los encuestados

Características	N	%	Características	N	%
Género n= 171			Etnia n= 171		
Femenino	56	32.7	Afro ecuatoriana	2	1.2
Masculino	115	67.3	Indígena	77	45
			Mestiza	92	53.8
Nacionalidad n =171			Con quien vive n =171		
Ecuatoriano	169	98.8	Papá y Mamá	131	76.6
Otras	2	1.2	Solo con Mamá	29	17
			Solo con Papá	4	2.3
			Otros	7	4.10

En la tabla 4.3 indica que el 75.4% de jefes de familia son sexo masculino. El nivel de escolaridad que prevalece en los jefe de familia es el nivel primario con un 45.6% seguido por el nivel secundario con un 36.8%, los encuestados indicaron que el 92.4% de jefes de familia tienen un trabajo, de los cuales trabajan según la clasificación del INEC, el 33.3% trabaja en la agricultura y ganadería, seguido por el 14% que desempeña otras actividades de servicio y el menor porcentaje es el 1.8% que se dedican a la explotación de minas y canteras. El 86.5% de jefes de familia viven en unión libre o han contraído matrimonio, el resto no tienen pareja.

Tabla 4.3 Características del jefe de familia de los adolescentes encuestados

Características	N	%	Características	N	%
Género n= 171			Escolaridad n= 171		
Femenino	42	24.6	Primaria	78	45.6
Masculino	129	75.4	Secundaria	63	36.8
			Superior	25	14.6
			Ninguna	5	2.9
Tiene trabajo n=171			Ocupación n=171		
Si	158	92,4	Agricultura, ganadería y pesca	57	33.3
No	13	7.6	Explotación de minas y canteras	3	1.8
			Construcción	20	11.7
			Comercio al por mayor y menor	24	14
			Transporte y almacenamiento	25	14.6
			Actividades financieras y de seguros	1	0,6
			Actividades profesionales, científicas y técnicas	2	1.2
			Enseñanza	4	2,3
			Actividades de atención de la salud humana	3	1.8
			Otras actividades de servicio.	24	14
			Actividades de los hogares como empleadores.	8	4,7
Estado Civil 171					
Casado/Unido	148	86.5			
Divorciado	19	11,1			
Soltero	4	2.3			

La tabla 4.4 muestra que apenas el 4.7% de los adolescentes conocen lo que son los alimentos transgénicos y el 95.3% no conocen, el 1.16% de los encuestados han escuchado los términos: genético, transgénico y mutación, siendo su principal fuente de información la televisión con un 2.33%, seguido por la familia que representa un 1.16%. **El 3.50% de adolescentes encuestados definen a los alimentos transgénicos de forma incorrecta. (Opción C) Alimentos a los que se les han modificado las características genéticas para mejorar la salud de la población, mientras que el 0.0% no sabe definir correctamente a los alimentos transgénicos. (Opción A) Alimentos con genes manipulados artificialmente, de modo que al reproducirse mantengan una nueva característica.**

El 2.92% de los estudiantes encuestados refieren que no conocen la existencia de éstos alimentos en el Ecuador, mientras que el 1.75% creen conocer a los alimentos transgénicos y mencionan que el maíz, quinua y soya forman parte del grupo de alimentos ya mencionados.

El 1.16% refieren que los alimentos transgénicos proceden de nuestro país y el 0.58 consideran que provienen de otros países. Entre la razones de producción el 0.58% manifiesta que son producidos con interés económico y para mejorar problemas nutricionales.

Tabla 4.4 Conocimientos que tienen los adolescentes sobre los alimentos transgénicos

Conocimiento	N	%	Conocimiento	N	%
Conoce sí o no	171		Términos escuchados	171	
Si	8	4,6	Genético	2	1.16
No	163	95,3	Genético /alimento modificado	1	0.58
			Genético / Mutación	1	0.58
			Genético /Mutación/Transgénico	2	1.16
			Transgénico	2	1.16
Fuente de información	171		Definición	171	
			A. Alimentos con genes manipulados artificialmente, de modo que al reproducirse mantengan una nueva característica.	0	0.0
Familia	2	1.16	B. Alimentos a los cuales se ha introducido un gen, una toxina o una hormona	1	0.58
Internet	1	0.58	C Alimentos a los que se les ha modificado las características genéticas para mejorar la salud de la población.	6	3.50
TV	4	2.33	D. Alimentos manipulados artificialmente para mejorar su rendimiento.	1	0.58
Otros	1	0.58			
Conocimiento de transgénicos en Ecuador	171		Cuales	3	
Si	3	1.75	Maíz	1	0.58
No	5	2.92	Quinoa	1	0.58
			Soya	1	0.58
Procedencia	3		Razones de producción	3	
De nuestro país	2	1.16	Interés económico	1	0.58
De otros países	1	0.58	Interés económico/ Mejorar problemas nutricionales	1	0.58
			Mejorar problemas nutricionales	1	0.58

En la tabla 4.5 se observa que las razones por las cuales el 0.58% de los estudiantes creen que los AT son buenos porque aportan más elementos nutritivos, son más baratos y tienen mejor sabor y el 0.58% consideran que son malos porque aportan pocos nutrientes, son más caros y duran poco tiempo, lo que expone que los conocimientos de los encuestados son contrarios.

El 1.16% están dispuestos a comprar AT, mientras que el 0.58% no comprarían alimentos transgénicos, entre las diversas razones de compra mencionan que éstos alimentos son de mejor calidad y mejora la nutrición, la razón de no comprar es porque son malos para la salud.

El 1.16% de encuestados están dispuestos a consumir AT debido a que mejora el estado nutricional y son de mejor calidad y entre la razón del no consumo está que éstos alimentos son malos para la salud.

Tabla 4.5 Aceptación de los alimentos transgénicos por parte de los adolescentes

Aceptación	N	%	Aceptación	N	%
Razones Buenos			Razones malos		
Aportan más elementos nutritivos	1	0.58	Poco tiempo	1	0.58
Más baratos	1	0.58	Aportan pocos nutrientes	1	0.58
Tienen mejor sabor			Más caros	1	0.58
Disposición a comprar			Porque si		
AT	3			2	
Si	2	1.16	Mejor calidad	1	0.58
No	1	0.58	Mejora la nutrición	1	0.58
			Porque no	1	
			Malos para la salud	1	0.58
Disposición al consumo			Porque si		
AT	3			2	
Si	2	1.16	Ayuda al estado nutricional	1	0.58
No	1	0.58	Mejor calidad	1	0.58
			Porque no	1	
			Malos para la salud	1	0.58
Recomendaría el consumo de AT			Porque si		
AT	3			2	
Si	2	1.16	Son nutritivos	1	0.58
No	1	0.58	Baratos-mejor calidad	1	0.58
			Porque no	1	
			No responde	1	0.58

En relación al artículo 401 de la constitución: “*Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente, y sólo en caso de interés nacional debidamente fundamentado por el Presidente de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrán introducir semillas y cultivos genéticamente modificados. El Estado regulará bajo estrictas normas de bioseguridad, el uso y el desarrollo de la biotecnología moderna y sus productos, así como su experimentación, uso y comercialización. Se prohíbe la aplicación de biotecnologías riesgosas o experimentales.*”

La tabla indica que un 1.16% de encuestados no saben, no contestan mientras el 0.58% no está de acuerdo con el artículo de la constitución, debido a que aumentaría el hambre en la población. Los adolescentes que respondieron afirmativamente a la opción “han consumido alimentos transgénicos” es el 1.16% indicando que el los alimentos consumidos son las frutas y la soya. Al 0.58% de jóvenes que respondieron que si consumieron alguna vez AT les pareció agradable y el porcentaje restante muestra que les pareció ni agradable ni desagradable.

Tabla 4.6 De Acuerdo del artículo 401 de la constitución y consumo- percepción de alimentos transgénicos en los adolescentes encuestados.

Percepción	N	%	Percepción	N	%
Artículo 401	3		Porque de acuerdo	1	
Estoy de acuerdo	1	0.58			
No contesta no sabe	2	1.16	No responde	1	0.58
			Porque no de acuerdo	2	
			Aumentaría el hambre en la población	2	1.16
Consumo transgénicos	3		Cuales	2	
Si	2	1.16	Frutas	1	0.58
No	1	0.58	soya	1	0.58
Que le pareció	2				
Agradable	1	0.58			
Ni agradable ni desagradable	1	0.58			

La tabla 4.7 señala los beneficios y riesgos de los AT que los adolescentes distinguen, el 0.58% indica que dichos alimentos responden a las necesidades nutricionales y alimentarias de la población, el mismo porcentaje muestra que previenen enfermedades y responden mejor a las preferencias del mercado. El gran porcentaje manifestó que los AT representan una amenaza a la biodiversidad con un 1.16%, seguido de un 0.58% que manifiestan que tienen efectos negativos para la salud.

Tabla 4.7 Beneficios y riesgos que perciben los adolescentes encuestados.

Beneficios	N	%	Riesgos	N	%
	3			3	
Necesidades nutricionales y alimentarias	1	0.58	Amenaza biodiversidad	2	1.16
Previene Enfermedades	1	0.58	Efectos salud	1	0.58
Preferencias mercado	1	0.58			

El 94.2% de adolescentes encuestados les gustaría tener más información acerca de los alimentos transgénicos para optimizar sus conocimientos y evitar creencias erróneas y empíricas. El 93% considera que los AT deberían ser etiquetados para mayor información del consumidor.

Tabla 4.8 Necesidad de los adolescentes por recibir mayor información acerca de los alimentos transgénicos y etiquetado de los mismos.

Información	N	%	Etiquetado	N	%
	171			171	
Si	161	94.2	Si	159	93
No	10	5.8	No	12	7

En la tabla 4.9 se observa que los estudiantes de género masculino son los que conocen más sobre alimentos transgénicos (5 estudiantes), seguido por el género femenino (3 estudiantes). En el análisis encontramos resultados no significativos, debido a que la investigación es bivariada, por lo cual se recomienda hacer un análisis univariado para obtener resultados significativos ($p=0,3809914134$) siendo el valor normal $p<0.05$.

Conoce si no	N	%	%
Género n=171	Femenino		Masculino
Si	3	5.35	5 4.34
No	53	94.64	110 95.65

$p=0,3809914134$

4.3 Respuestas a las preguntas de investigación

¿Cuáles son las características socio-demográficas, que posee la población de estudio?

De acuerdo al estudio realizado se obtuvo que el total de colegios pertenecen al cantón Otavalo, el 70.8% de la parroquia el Jordán, el 22.2% Miguel Egas (Peguiche) y el 7% Ilumán, los adolescentes en su mayoría pertenecen al colegio Otavalo (39.8%) siendo también de sostenimiento fiscal el 91.2% de colegios y el 100% de jornada matutina, además se evidencia que el segundo de bachillerato ocupa el 53.8% de los estudiantes encuestados y sobresale el bachillerato general unificado con un porcentaje de 57.3%.

La mayoría de encuestados son de sexo masculino (67.3%), pertenecientes a la etnia mestiza con 53.8%, de nacionalidad ecuatoriana (98.8%), los mismos que conviven con padre y madre.

Los jefes de familia son de sexo masculino (75.4%), los cuales se encuentran casados/unidos, el 86.5% con de instrucción primaria, el 92.4% posee trabajo sobresaliendo actividades relacionadas a la agricultura y ganadería (33.8%).

¿Cuál es el nivel de conocimientos sobre alimentos transgénicos que tienen los adolescentes del cantón Otavalo, unidades educativas: San Juan de Ilumán, Carlos Ubidia Albuja, Federico Páez, Fernando Chávez Reyes, Academia Gral. Carlos Machado, César Antonio Mosquera, Instituto Tecnológico Otavalo?

Los estudiantes encuestados manifestaron que no conocen que son los alimentos transgénicos (95.3%), a diferencia del 4.7 % de encuestados que creen conocerlos, de ellos ninguno define correctamente que es un AT. Sin embargo el 94.2% desean obtener información acerca de los alimentos transgénicos.

¿Cuál es el grado de aceptación de los alimentos transgénicos en los adolescentes de los colegios de la provincia de Imbabura Cantón Otavalo?

Los adolescentes en su totalidad no aceptan a los alimentos transgénicos ya que manifiestan que son más caros, aportan pocos nutrientes y duran poco tiempo, a pesar de esto el 1.16% recomendaría, compraría y consumiría AT.

¿Cuáles son los riesgos, beneficios que distinguen los adolescentes de los colegios de la provincia de Imbabura Cantón Otavalo sobre los alimentos transgénicos?

Los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, demuestran que entre los beneficios están: prevenir enfermedades, responden mejor a las preferencias del mercado y responden mejor a las necesidades nutricionales y alimentarias (0.58%). Los riesgos encontrados son efectos negativos para la salud y amenazas a la biodiversidad, observando que los adolescentes tienen escasos conocimientos sobre riesgos y beneficios de los AT.

CAPITULO V. DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

Los conocimientos de los alimentos genéticamente modificados en los adolescentes encuestados, en los colegios ubicados en las parroquias El Jordán, Miguel Egas-Peguche San Juan de Ilumán de la zona urbana y en su mayoría rural del cantón Otavalo, fue escasa, ya que la información obtenida demuestra que el 4.7% refiere saber que es un AT de los cuales nadie supo definir correctamente el concepto, mientras que el 95.3% desconoce acerca de estos alimentos. Estos resultados muestran que las fuentes de información son insuficientes, además el 2.92% conocen la existencia de alimentos transgénicos en el Ecuador y mencionan entre los existentes el maíz, quinua y soya, los encuestados manifiestan que estos alimentos son provenientes de nuestro país y las razones de producción son con intereses económicos y para mejorar problemas nutricionales. Comparando con un estudio realizado por la Universidad Equinoccial, en algunos restaurantes de la ciudad de Quito, demostró que el 44% de sujetos encuestados conocen acerca de los AT. (34)

Los datos obtenidos revelan que los adolescentes encuestados no tienen conocimientos suficientes para discutir la aceptación o rechazo de dichos alimentos. Entre las cuestiones que influyen en el posicionamiento del consumidor frente al sistema biotecnológico destaca el que el consumidor muestra serias dudas hacia los productos transgénicos, debidas a desconocimiento, a falta de información y a la posible imparcialidad de la misma. (35)

En relación a la aceptación de los AT los adolescentes encuestados refieren que aceptarían los alimentos transgénicos porque aportan más elementos nutritivos, son más baratos y tienen mejor sabor en un porcentaje equivalente a 0.58%. Entre las razones de no aceptar a los AT encontramos que aportan pocos nutrientes, duran poco tiempo y son malos para la salud en un porcentaje similar al 0.58%. El 1.16% está dispuesto a comprar, consumir y recomendar ya que expresan que son de mejor calidad, ayuda al estado nutricional y son baratos, entre los alimentos que han consumido están las frutas y la soya.

Los beneficios que creen tener los encuestados sobre los AT son que responden mejor a las necesidades nutricionales y alimentarias, previenen enfermedades y responden mejor a las preferencias mercado. La amenaza a la biodiversidad es uno de los riesgos que prevalece en un 1.16 %.

El 1.16% de los estudiantes encuestados que creen tener conocimientos acerca de los AT, no saben o simplemente no contestan , debido a que no tienen la suficiente información sobre el artículo 401 de la constitución ecuatoriana.

Al 94.2% de adolescentes les gustaría tener más información sobre los AT, lo que permitiría que los jóvenes tengan mejor conocimiento y una opinión menos empírica y en su mayoría el 93% está de acuerdo con el etiquetado de estos alimentos.

En relación a las condiciones socios demográficas evidenciamos que el conocimiento acerca de los AT es más bajo en Unidades Educativas rurales.

52. Conclusiones

- Los adolescentes encuestados corresponden a la zona urbana y rural del cantón Otavalo, la mayoría de colegios fiscales y género mixto. El 67.3% corresponde al género masculino y el 32.7% al género femenino. El 17 % convive solo con madre, el 2.3% convive solo con padre y el 76.6 % convive con padre y madre.
- El 95.3 % de los adolescentes desconocen cualquier información acerca de los alimentos transgénicos y el 4.7% de adolescentes respondieron afirmativamente, esto indica que la información acerca del tema es ausente ya sea en medios de comunicación como la televisión, el internet o la misma unidad educativa.
- El 4.7% de los adolescentes que respondieron afirmativamente creen conocer que son los alimentos transgénicos, sin embargo ninguno de ellos acertó.
- La mayoría de adolescentes encuestados provienen de hogares de escasos recursos económicos, con jefes de familia con bajo nivel de escolaridad, sin trabajo fijo y la mayoría de etnia mestiza seguida por la etnia indígena.
- La encuesta revela que el 0.58% de adolescentes no tienen disposición de comprar alimentos transgénicos, mientras que el 1.16% está dispuesto a consumir alimentos modificados genéticamente
- Los temas tratados en la asamblea nacional, que podrían intervenir en la salud de la población, deberían ser de mayor divulgación, ya que mientras más información reciba la ciudadanía sobre alimentos transgénicos mayor será la posibilidad de discusión, conocimiento y aceptación de dichos alimentos.
- Las instituciones educativas y las viviendas de los adolescentes, mientras más se alejen del perímetro urbano mayor es el desconocimiento sobre alimentos transgénicos.

5.3 Recomendaciones

- Se recomienda a las instituciones educativas que apliquen estrategias para incorporar los conocimientos sobre alimentos transgénicos a los estudiantes, con la finalidad de que estos aprendan los problemas que se están presentando en la salud, por el consumo indiscriminado de AT.
- Los ciudadanos deberían leer con detenimiento la indicación de ingredientes o etiquetado del envoltorio de los productos.
- Debido a que el avance científico es acelerado hoy en día, se recomienda continuar con las investigaciones acerca de los AT, hasta encontrar la suficiente veracidad científica sobre los beneficios y riesgos para la salud.
- Elaborar material educativo para mayor conocimiento de los AT.
- Las unidades educativas deberían implementar asignaturas relacionadas con la salud, para discutir información acerca del consumo de AT.
- La asamblea constitucional del Ecuador debería intensificar la información acerca de los temas de debate que intervienen en la salud de la población como la producción nacional e internacional de alimentos genéticamente modificados.

Bibliografía

1. J.D.Watson. *Biología Molecular de la Genética* San Francisco; 2004.
2. R.King. "Low-tech woe slows Calgene's super tomato". *Wall Street Journal*. 1995
Abril: p. 14.
3. G.Jaffe. *Sowing Secrecy: the biotech industry*. España.; 2004.
4. (cpazymino@udla.edu.ec) CPyM. *El Telégrafo*. [Online]. Quito: *El Telegrafo*; 2012.
Available from:
<http://iib.udla.edu.ec/charlasdocs/ARTICULOS%20SOBRE%20TRANSGENICOS%20Dr.%20Paz%20y%20MiNo.pdf>.
5. Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Primera ed. Ecuador ANCd, editor. Montecristi: Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador; 2008.
6. Secretaria del Cnvenio de Diversidad Biológica. *Protocolo de Cartagena sobre bioseguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica: texto y anexos*. Primera ed. Biológica SdCdD, editor. Montreal: Secretaria del Cnvenio de Diversidad Biológica; 2000.
7. Mackenzie R, Burhenne-Guilmin F, La Viña AGM, werksman JD, Ascencio A, Kinderlerer J, et al. *Guía explicativa del protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología*. Primera ed. Naturaleza UUMpl, editor. Reino Unido: UICN - Unión Mundial para la Naturaleza; 2004.
8. Martínez Castillo R. Universidad Nacional de Costa Rica. [Online].; 2012 [cited 2015 03 07]. Available from:
http://www.una.ac.cr/bibliografia_/components/com_booklibrary/ebooks/CB_TOPICOS_49.pdf.
9. Redick TP. *ECO - SITIO*. [Online].; 2011 [cited 2015 03 8]. Available from:
<http://noticias-ambientales-internacionales.blogspot.com/2011/06/alimentos-transgenicos-en-el-debate.html>.
- 10 Méndez R. *El País*. [Online].; 2002 [cited 2015 03 14].
.
- 11 Zamora A. Fundación Antama. [Online].; 2013 [cited 2015 03 02]. Available from:

- . <http://fundacion-antama.org/los-alimentos-transgenicos-son-los-mas-estudiados-de-la-historia-de-la-humanidad/>.
- 12 FAO. Depósito de Documentos de la FAO. [Online].; 2001 [cited 2015 03 08]. Available from: <http://www.fao.org/docrep/003/x9602s/x9602s02.htm>.
- 13 PQBio. Consejo Argentino para la información y el Desarrollo de la Biotecnología. [Online].; 2007 [cited 2015 03 15]. Available from: <http://porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=cuaderno&opt=5&tipo=1¬e=4>.
- 14 Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria. Generalitat de Catalunya. [Online].; 2013 [cited 2015 03 15]. Available from: <http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/es/dir1630/doc11573.html>.
- 15 Ríos Núñez S. EUMED. [Online].; 2004 [cited 2015 03 16]. Available from: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cl/srn-transg.htm>.
- 16 Aula21. Aula 21. [Online].; 2010 [cited 2015 03 01]. Available from: <http://www.aula21.net/nutricion/transgenicos.htm#%C2%BF%20Son%20nuevos>.
- 17 ArgenBio. Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología. [Online].; 2007 [cited 2015 3 13]. Available from: <http://www.argenbio.org/index.php?action=novedades¬e=151>.
- 18 FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [Online].; 2003 [cited 2015 02 28]. Available from: <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/gmo7.htm>.
- 19 La investigadora. Blogspot. [Online].; 2010 [cited 2015 03 04]. Available from: <http://lasinvestigadoras5.blogspot.com/2010/12/ventajas-de-los-omg.html> 2010.
- 20 García Noguera N. Portaley. [Online].; 2012 [cited 2015 03 09]. Available from: <http://www.potaley.com/biotecnologia/>.
- 21 López F. Teinteresa. [Online].; 2014 [cited 2015 03 12]. Available from: http://www.teinteresa.es/Microsites/Pregunta_al_medico/Alimentacion/vicentelahera/Que_son_los_alimentos_transgenicos_0_1096090452.html.
- 22 López M, Mallorquín P, Vega M. Tecnologías moleculares de trazabilidad alimentaria. Informe de vigilancia tecnológica. Madrid: Genoma España, Sector agroalimentario; 2003.

- 23 Hernández G. Alimentos transgénicos. [Online].; 2014 [cited 2015 03 12. Available from: <http://alimentostransgenicoshernandezojeda.blogspot.com/>.
- 24 Lang C. Movimiento mundial por los bosques tropicales. [Online].; 2001 [cited 2015 03 11. Available from: <http://wrm.org.uy/oldsite/boletin/48/Ecuador2.html>.
- 25 SYNGENTA. [Online]. [cited 2015 03 11. Available from: <http://www3.syngenta.com/country/es/sp/acerca-syngenta/Paginas/historia-de-syngenta.aspx>.
- 26 BASF. [Online].; 2014 [cited 2015 03 11. Available from: <https://www.basf.com/es/es/company/research/our-innovations.html>.
- 27 Dupont. [Online]. [cited 2015 03 13. Available from: <http://www.dupont.mx/corporate-functions/our-approach/science.html>.
- 28 Greenpeace. [Online]. [cited 2015 03 10. Available from: www.greenpeace.org.
- 29 Gobierno del Ecuador. [Online].; 2006 [cited 2015 03 02. Available from: http://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/?page_id=132#sthash.veNVp2eb.dpuf.
- 30 Gobierno del Ecuador. Ley de Gestión Ambiental Quito: Registro Oficial; 1999.
- 31 ARCSA.. Agencia de Regulación de la Calidad y Vigilancia Sanitaria. Quito: 2000.
- 32 Ambiente EyMd. Organismos genéticamente modificados y Bioseguridad. Desenredando las Complejidades Quito; 2009.
- 33 Ministerio de Justicia. Código Integral Penal Quito; 2014.
- 34 Pazmiño SJRSPJ. TESIS DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO. [Online].; 2007 [cited 2007. Available from: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9626/1/34179_1.pdf.
- 35 A. Martínez-Poveda MB. Aceptacion de los AT. [Online].; /2009 [cited 2009 Mayo 14. Available from: <http://www.sech.info/ACTAS/Acta%20n%C2%BA%2054.%20VI%20Congreso%20Ib%C3%A9rico%20de%20Ciencias%20Hort%C3%ADcolas.%20XII%20Congreso%20Nacional%20de%20Ciencias%20Hort%C3%ADcolas/Comunicaciones/La%20i>

nformaci%C3%B3n%20y%20su%20relaci%C3%B3n%20con%20la%20acep.

36 Tiempos R. Los Tiempos. [Online].; 2010 [cited 2010 Mayo 2. Available from:
. http://www.lostiempos.com/diario/actualidad/vida-y-futuro/20100502/alimentos-transgenicos-buenos-o-malos_68538_125873.html.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario sobre Conocimiento y aceptación de alimentos transgénicos entre adolescentes.

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

LICENCIATURA DE NUTRICION Y SALUD COMUNITARIA

**CUESTIONARIO SOBRE CONOCIMIENTOS Y ACEPTACION DE
ALIMENTOS TRANSGÉNICOS ENTRE ADOLESCENTES**

El objetivo del presente estudio es identificar los conocimientos y aceptación de alimentos transgénicos en los adolescentes de la provincia de Imbabura. Para ello es importante que registre los datos con tranquilidad y sinceridad.

En este cuestionario se plantean varias preguntas a las que debe responder marcando con una X en las casillas () correspondientes según su criterio.

Ibarra – Ecuador

Mayo 2013

DATOS GENERALES Y SOCIODEMOGRAFICOS

Fecha: / /
 dia mes año

1. INFORMACION DEL COLEGIO

Provincia: _____

Cantón: _____

Parroquia: _____

Nombre del colegio _____

Fiscal Particular Fisco misional

Matutino Vespertino Nocturno

Masculino Femenino Mixto

Hispano Bilingüe Distrito: 1 2 3

Curso _____ Paralelo _____ Especialidad _____

2. INFORMACION DEL ESTUDIANTE

Fecha de nacimiento: / /
 dia mes año

Género: Mujer Hombre

Etnia: Mestiza Indígena Afro ecuatoriano

Nacionalidad: Ecuatoriana Otra ¿Cuál? _____

Con quien vive: papá y mamá

Solo con mamá Solo con papá

Otros ¿Quiénes? _____

3. INFORMACIÓN DEL JEFE DE FAMILIA

3.1. Edad: /___/___/años

3.2. Género: Femenino Masculino

3.3. Nivel de educación

Primaria Secundaria Superior

3.4. Estado civil

Soltero Casado/unido Viudo Divorciado

3.5. ¿Realiza actualmente algún trabajo por el que gana dinero?

Si No

3.6. ¿En qué trabaja? _____

4. CONOCIMIENTOS DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

4.1 ¿Sabe usted qué son los alimentos transgénicos?

No Si su respuesta es negativa pase a la pregunta → 7

Si

4.2. De los siguientes términos, señale los que ha escuchado:

Genético

Mutación

Transgénico

Alimento modificado genéticamente

4.3. ¿Cuál ha sido la fuente principal de información de los términos anteriores?

Señale una opción

<input type="checkbox"/> Mi familia	<input type="checkbox"/> Mis amigos
<input type="checkbox"/> En clase	<input type="checkbox"/> La radio
<input type="checkbox"/> La televisión	<input type="checkbox"/> El periódico
<input type="checkbox"/> Internet	<input type="checkbox"/> Una revista
<input type="checkbox"/> Un libro	<input type="checkbox"/> Otros

4.4. Subraye la definición correcta de alimentos transgénicos

- e) Alimentos con genes manipulados artificialmente, de modo que al reproducirse mantengan una nueva característica
- f) Alimentos a los cuales se ha introducido un gen, una toxina o una hormona
- g) Alimentos a los que se les han modificado las características genéticas para mejorar la salud de la población
- h) Alimentos manipulados artificialmente para mejorar su rendimiento

4.5. ¿Conoce usted si en nuestro país hay alimentos transgénicos?

No Si su respuesta es negativa pase a la pregunta → 4.7.

Si ¿Cuáles? _____

4.6. ¿Cuál es la procedencia de los alimentos transgénicos?

De nuestro país

De otros países

Parte de los programas de alimentación que da el estado

No se/ no contesta

4.7. Señale las razones o motivos por las que se producen alimentos transgénicos en algunos países del mundo. Señale una o más opciones

Para combatir el hambre

Para proteger el ambiente

- Intereses económicos
- Multinacionales
- Para mejorar los problemas nutricionales
- Otros _____
- No se/ no contesta

5. ACEPTACION DE ALIMENTOS TRANSGENICOS

5.1. Señale las razones por las que considera que los alimentos transgénicos son buenos. *Seleccione una o más opciones*

- Aportan más elementos nutritivos
- Tienen mejor sabor
- Mejor aspecto
- Se conservan durante más tiempo
- Mejor tamaño
- Más baratos
- No se/ no contesta

5.2. Señale las razones por las que los alimentos transgénicos considera que son malos. *Seleccione una o más opciones*

- Tienen menos sabor y olor
- Aspecto desagradable
- Duran poco tiempo
- Aportan pocos nutrientes
- Más caros
- No se/ no contesta

5.3. ¿Usted está dispuesto a comprar alimentos transgénicos para su consumo diario?

Si No Por qué ? _____

5.4. ¿Está usted dispuesto a consumir alimentos transgénicos?

Si No Por qué ? _____

5.5. ¿Usted recomendaría el consumo de alimentos transgénicos a otras personas?

Si NO Por qué ? _____

5.6.El artículo 401 de la Constitución dice:

<i>“Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente, y sólo en caso de interés nacional debidamente fundamentado por el Presidente de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrán introducir semillas y cultivos genéticamente modificados. El Estado regulará bajo estrictas normas de bioseguridad, el uso y el desarrollo de la biotecnología moderna y sus productos, así como su experimentación, uso y comercialización. Se prohíbe la aplicación de biotecnologías riesgosas o experimentales.”</i>	
Estoy de acuerdo <input type="checkbox"/>	No estoy de acuerdo <input type="checkbox"/>
Me da igual <input type="checkbox"/>	No sabe, no contesta <input type="checkbox"/>

¿Por qué? _____

5.7. ¿Alguna vez ha comido un alimento transgénico?

No Si su respuesta es negativa pase a la pregunta → 6.1

Si ¿Cuál? _____

5.8.¿Qué le pareció? Elija una sola opción

- Muy agradable
- Agradable
- Ni agradable ni desagradable
- Desagradable
- Muy desagradable
- No se/ no contesta

6. BENEFICIOS Y RIESGOS

6.1 De la siguiente lista señale ¿Cuáles son los beneficios de los alimentos transgénicos? *Seleccione una o más opciones*

- Responden mejor a las necesidades nutricionales y alimentarias
- Responden mejor a las preferencias del mercado
- Previenen enfermedades
- Son organismos genotípicamente mejor adaptados a factores ambientales adversos
- Permiten el uso más racional de la tierra, el agua y los nutrientes
- Disminuyen el empleo de sustancias químico tóxicas como fertilizantes o plaguicidas.

6.2 De la siguiente lista señale ¿Cuáles son los riesgos? *Seleccione una o más opciones*

- Presencia de alérgicos
- Desarrollan resistencia a antibióticos
- Efectos negativos para la salud
- Representan una amenaza a la biodiversidad
- Afectan a la migración de genes en especies silvestres
- Rompimiento del equilibrio natural

Incrementan el empleo de sustancias químico tóxicas como fertilizantes o plaguicidas.

7. ¿Le gustaría tener mayor información sobre los alimentos transgénicos?

No Si

8. ¿Cree que se deberían de etiquetar todos los alimentos transgénicos?

No Si

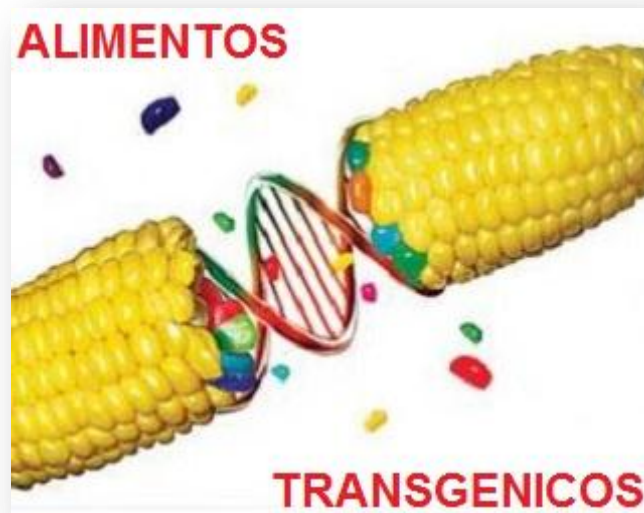
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 2. Guía de alimentos transgénicos para adolescentes.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ENFERMERÍA**



**GUÍA DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS PARA INSTRUCCIÓN
DE LOS ADOLESCENTES**



AUTORES: Darwin Cumbal

Paola Chirán

IBARRA-ECUADOR

INTRODUCCIÓN

La necesidad de que los adolescentes conozcan el tema acerca de los alimentos transgénicos es fundamental ya que las creencias empíricas y mala información del tema, hacen que se divulgue información errónea respecto a los beneficios y perjuicios de los alimentos genéticamente modificados. Tratamos de crear temas de discusión, no solo para prevenir el consumo de los AT sino para que la población conozca el impacto en la salud, al consumir alimentos bajos en nutrientes y ricos en sustancias químicas.

OBJETIVO

- Dar a conocer a los adolescentes sobre temas elementales de los alimentos transgénicos, aspectos positivos y negativos en cuanto a su consumo y producción.

¿Conoce el concepto de alimento transgénico?

Los transgénicos, conocidos también como OMG (Organismo Modificado Genéticamente), son aquellos alimentos cuyos genes han sido manipulados artificialmente. Hasta ahora la mayoría de las manipulaciones que se realizan tienen como objetivo conseguir vegetales resistentes a insectos y herbicidas. (1)

Para entender mejor!

Ahora gracias a los avances tecnológicos es posible añadir el gen de un producto (vegetal o animal) en otro, con el fin de mejorar sus características genéticas y obtener productos de buena calidad ya sea para mejorar la nutrición del consumidor. o para obtener mejor producción.

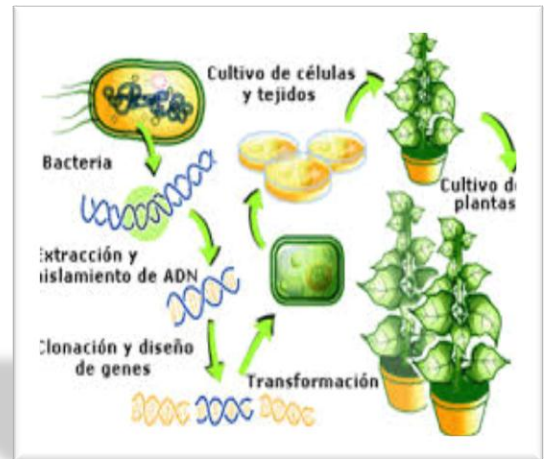
Imagínate un maíz que no sea atacado fácilmente por plagas o que su tamaño sea mucho más grande o incluso una vez cocido su sabor sea más nutritivo y delicioso que cualquier otro, ¡pues bien, de eso se tratan los alimentos transgénicos!



¿Cómo se elabora un alimento transgénico?

El proceso consiste en quitar el gen de una bacteria o célula con el fin de tomar alguna propiedad específica y adherirla a una célula vegetal mediante presión a gas.

Finalmente la semilla o planta adquiere las cualidades esperadas, como resistencia a plagas, mejor sabor o tamaño.



¿Los alimentos transgénicos son seguros para comer?

No existen los estudios suficientes para saber si los alimentos transgénicos son seguros para el consumo humano.

Algunas investigaciones reportan que no existe ningún efecto negativo sobre la salud humana, pero estas investigaciones se han realizado por las compañías productoras de los organismos transgénicos y no se han publicado para verificación o revisión científica ya que tuvieron resultados negativos y las mismas compañías no

información. Estudios independientes con animales alimentados con maíz y otros productos transgénicos han encontrado vínculos entre el alimento transgénico y varios problemas, por ejemplo reducción de la fertilidad, disfunción digestiva, depresión del sistema inmunológico y susceptibilidad a las alergias. (2)



¿Por qué se producen los alimentos transgénicos?

En el aspecto mundial los organismos genéticamente modificados (transgénicos) fueron creados para contrarrestar el hambre y desnutrición en el mundo,

pero diversas organizaciones y compañías

con fines de lucro hicieron uso indiscriminado de estos alimentos. Haciendo de éstos más perjudiciosos para la salud, todo con fines económicos.



En otro aspecto esta tecnología se empezó a utilizar en la producción de alimentos para lograr una mayor eficiencia agrícola, sea a través de una mayor producción o una mejor resistencia a plagas como bacterias, hongos, virus o insectos, o a los fenómenos climatológicos como la sequía, inundación, calor, etc.



¿Sabe cuáles son los beneficios de los alimentos transgénicos?



Algunos de los beneficios de los alimentos transgénicos, entre otros, son:

- Alimentos con mejores y más cantidad de nutrientes.
- Mejor sabor en los productos creados.
- Mejor adaptación de las plantas a condiciones ambientales deplorables.
- Aumento en la producción de los alimentos con un sustancial ahorro de recursos.
- Aceleración en el crecimiento de las plantas y animales.
- Mejores características de los alimentos producidos a la hora de cocinarse.
- Capacidad de los alimentos para utilizarse como medicamentos o vacunas para la prevención y el tratamiento de enfermedades.

¿Conoce las desventajas de consumir alimentos transgénicos?

Sin embargo, a pesar de las ventajas que pueden aportar para quien los consume, muchos expertos y organizaciones se oponen a la comercialización de los alimentos transgénicos, principalmente por los daños al medio ambiente y a la salud que estos pueden causar, entre ellos: (3)

- Incremento de sustancias tóxicas en el ambiente.
- Pérdida de la biodiversidad.
- Contaminación del suelo.
- Resistencia a los antibióticos. Es decir, algunos transgénicos pueden transferir a las bacterias la resistencia a determinados antibióticos que se utilizan para luchar



contra enfermedades tanto humanas como animales (por ejemplo, a la amoxicilina).

- Posibles intoxicaciones debido a alergias o intolerancia a los alimentos procesados.
- Insectos y plagas más resistentes.

- Disminución en la capacidad de fertilidad.

¿Alguna vez ha consumido un producto transgénico?



La mayoría de personas desconocen que alguna vez consumieron algún producto transgénico, otras fácilmente lo niegan, sin embargo los alimentos transgénicos están presentes en el mercado, es responsabilidad de las autoridades exigir el etiquetado de dichos alimentos el compromiso suyo y nuestro es indagar sobre los AT ya que es importante su conocimiento e información verás del tema.

¡MUCHAS GRACIAS POR SU CURIOSIDAD Y ATENCIÓN...!

Glosario de términos.

Transgénico.- (Organismo Modificado Genéticamente, OMG) es un organismo vivo que ha sido creado artificialmente manipulando sus genes.

Genética.- El término “genética” viene del griego y significa “raza, generación”. Es el campo de la biología que busca indagar y comprender la herencia biológica que se transmite de generación en generación, investigando sobre las características y aspectos fundamentales

Alergias.- La alergia es una respuesta exagerada de nuestro organismo cuando entra en contacto con determinadas sustancias provenientes del exterior.

Las sustancias capaces de provocar una reacción alérgica se conocen como sustancias alergénicas o, simplemente, alérgenos.

Antibiótico.- Los antibióticos son sustancias utilizadas para impedir el desarrollo de bacterias en el cuerpo humano.

Agroquímicos.- son sustancias químicas muy utilizadas en la agricultura, cuyo objetivo principal es mantener y conservar los cultivos

Pesticidas.- cualquier sustancia o mezcla de sustancias dirigidas a

destruir, prevenir, repeler, o mitigar alguna plaga

Fertilidad.- designa a la capacidad que puede tener cualquier ser vivo para producir descendencia.

Plaga.- invasión súbita y multitudinaria de insectos, animales u otros organismos de una misma especie que provoca diversos tipos de perjuicios.

Bibliografía

- 1 Cabeza J. ATDefinición, ventajas y . desventajas. [Online].; 2013 [cited 2013 Julio 03. Available from: <http://suite101.net/article/alimentos-transgenicos-definicion-ventajas-y-desventajas-a56785#.VROJKY7v3Us>.
- 2 Guerrero L. About español. [Online].; . 2015 [cited 2015. Available from: <http://vidaverde.about.com/od/Vida-saludable/a/Alimentos-Transgenicos-Preguntas-Frecuentes-FAQ.htm>.
- 3 Mi piel sana. Copyright © 2015 Mi . Piel Sana S.A de C.V. [Online].; 2015 [cited 2015. Available from: <http://www.mipielsana.com/alimentos-transgenicos/>.