

# Knowledge and Level of Use of Genetically Modified Foods in Guayaquil - Ecuador

Pablo Parra, PhD<sup>1</sup>, Sheyla Vieyra, Ing<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, pparra@ups.edu.ec, svieyra@est.ups.edu.ec

*Abstract -- This article presents the results of an investigation, which has examined the impact produced by transgenics crops and has determined the knowledge and consumption of transgenic foods of habitants in Guayaquil. Reliable information sources were used to perform an exhaustive documentary research and surveys are used for quantitative research. The data collection was done in Guayaquil-Ecuador; the total population is 2,291,158, delimiting a sample of 384 persons. The SPSS software package was used to data analysis and test hypotheses tested. It was found that the global level of transgenic crops is disproportionate, so the social and economic impact varies and is more evident in countries with a higher volume of transgenic crops. In Guayaquil-Ecuador, it was discovered that habitants show a total unknowledge about transgenic products and uncertainty in their consumption.*

*Keywords– Agrobiotechnology, biotechnology, biosafety, food sovereignty, transgenic.*

Digital Object Identifier (DOI):  
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.259>  
ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

# Determinación del Conocimiento y Nivel de Uso de Alimentos Genéticamente Modificados en Guayaquil - Ecuador

Pablo Parra, PhD<sup>1</sup>, Sheyla Vieyra, Ing<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, pparra@ups.edu.ec, svieyra@est.ups.edu.ec

*Abstract– This article presents the results of an investigation, which has examined the impact produced by transgenic crops and has determined the knowledge and consumption of transgenic foods of habitants in Guayaquil. Reliable information sources were used to perform an exhaustive documentary research and surveys are used for quantitative research. The data collection was done in Guayaquil-Ecuador; the total population is 2,291,158, delimiting a sample of 384 persons. The SPSS software package was used to data analysis and test hypotheses tested. It was found that the global level of transgenic crops is disproportionate, so the social and economic impact varies and is more evident in countries with a higher volume of transgenic crops. In Guayaquil-Ecuador, it was discovered that habitants show a total unknown knowledge about transgenic products and uncertainty in their consumption.*

*Keywords– Agrobiotechnology, biotechnology, biosafety, food sovereignty, transgenic.*

## I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se desarrolla en base al análisis e investigación sobre el estudio de los organismos genéticamente modificados (OGM). Conocer la creciente adopción de cultivos transgénicos en varios países a nivel mundial desde su lanzamiento en 1996 hasta la actualidad, es indispensable para observar su evolución, utilidad y los riesgos a corto y largo plazo, y así discernir si la siembra de transgénicos es idónea para el desarrollo de un país. Sin embargo, para conocer a fondo las repercusiones de su aplicación, específicamente en Ecuador, se requerirán otras investigaciones que planteen las limitaciones de la agricultura hoy en día.

Los organismos genéticamente modificados (OGM) o transgénicos son parte del desarrollo de la biotecnología moderna, la cual usa organismos vivos o partes de ellos para fabricar o modificar su estructura genética y así desarrollar microorganismos o añadir ciertos rasgos deseables usando métodos de cruzamiento tradicional o inserción de genes directamente en el genoma [1]-[3]. Además, no es necesario que la información genética usada de un organismo a otro sea de la misma especie y género; pueden ser de otras plantas, virus, bacterias u hongos [4], [5].

La biotecnología ha impulsado a la industria alimentaria haciendo que ocupe lugares relevantes en los negocios privados y teniendo gran impacto a nivel global [6], [7]. Las pocas corporaciones transnacionales involucradas en el campo de la biotecnología están usando los alimentos transgénicos para ejercer un control considerable sobre la cadena de alimentos [8], [9].

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.259>

ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

Desde que los alimentos transgénicos salieron al mundo a principios de los años ochenta y su lanzamiento comercial en 1996, los cultivos biotecnológicos han crecido vertiginosamente cada año, siendo Brasil, Argentina, India, China y Sudáfrica los cinco principales países en materia de cultivos de transgénicos, representando el 47% a nivel mundial [10], [11]. Los países en vías de desarrollo presentan crecimientos dos veces más rápidos que los países industrializados [10]-[13]. A pesar de ello, este tipo de cultivos requiere agricultores altamente calificados y sistemas de cultivo debidamente tecnificados para mantener los monocultivos de soya, algodón, canola y maíz, siendo estos los de mayor participación entre otros menos empleados [14], [15]. Esto demuestra que la expansión de la industria biotecnológica no resuelve el problema de hambre o las necesidades de los pequeños agricultores pertenecientes a países en vías de desarrollo [16], [17].

La variedad de plantas desarrolladas van de acuerdo al requerimiento: resistentes a plagas de insectos, herbicidas, tolerantes a factores abióticos, incremento de la calidad, biocombustibles y vacunas comestibles [14], [18], sin embargo, esta manipulación genética precisa consecuencias para los cultivos tradicionales, el ser humano y el ambiente debido a la huida de genes [19]-[21], creación de súper malezas [16], [22], alteración de órganos internos, mutaciones, reacciones alérgicas e incluso cáncer [5], [9], [23]-[28].

Para resguardar la transferencia, manipulación y utilización de organismos genéticamente modificados, según los efectos adversos que presente se creó el Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología que ha sido firmado por 170 países incluyendo Ecuador [29], [30], sin embargo, las leyes que rigen la soberanía alimentaria en varios de estos países están a favor de la biotecnología o dejan una brecha que facilita la entrada de agro industrias dedicadas a la siembra de cultivos transgénicos dejando de lado la opinión pública [29].

Por lo anteriormente expuesto, el propósito de este trabajo es dar a conocer temas de interés público producto del cultivo de OGM, y el nivel de conocimiento que tienen los consumidores sobre la seguridad de los productos transgénicos que consume. Los objetivos de este trabajo de investigación son:

- Detallar el aumento progresivo de las hectáreas de siembra de la semilla transgénica en los últimos años a nivel global.

- Examinar el impacto económico y social que genera el cultivo de OGM en los países menos desarrollados.
- Determinar el nivel de conocimiento de los habitantes de Guayaquil sobre el consumo de transgénicos.
- Conocer el nivel de consumo de alimentos transgénicos en la ciudad de Guayaquil.

A continuación, en la segunda sección se realiza un detalle de los materiales y métodos utilizados para el desarrollo del presente trabajo de investigación. En la sección de resultados se detallan los datos obtenidos de diferentes fuentes bibliográficas y de las encuestas aplicadas. Finalmente se presentan las secciones de discusión y conclusiones, elaboradas en función de los objetivos, métodos y resultados detallados en el presente artículo.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Las fuentes de información que han sido consultadas para este trabajo han sido primarias y secundarias tales como: libros, tesis, artículos científicos, revistas especializadas, publicaciones oficiales, periódicos y base de datos universitarios, las cuales se encuentran en línea para su fácil acceso y conocimiento [31].

En el trabajo “América Latina la transgénesis” de un continente, realizado por Manzur M.I, Catacora G, Cárcamo M.I, Bravo E, Altieri M en el año 2009, se da a conocer los casos que se suscitan por la siembra de transgénicos tales como cambios de políticas agrícolas, tipos de cultivo, nivel de siembra, entre otros temas de interés general. Éste trabajo proporcionó un entendimiento simple y claro de la situación que se vive en cada uno de los países de América Latina y los impactos que han sufrido [29].

“Situación mundial de los cultivos biotecnológicos/GM comercializados”, desarrollado por Dr. Clive James para ISAAA desde 1996 hasta 2017, se muestra publicaciones oficiales sobre las primeras aplicaciones de cultivos transgénicos, ensayos y el paulatino crecimiento tras su adopción en los varios países a nivel mundial. [10]-[13], [32]-[48].

Dentro de este proyecto se utilizaron los siguientes trabajos para realizar la discusión cuya finalidad de comparar y contrastar los resultados obtenidos:

Encuesta a la sociedad civil sobre alimentos transgénicos realizado por Equipos Mori, Bolivia, 2016. El proyecto: “Percepciones y actitudes de la población urbana mexicana sobre la producción y consumo de los organismos genéticamente modificados” realizado por Dr. Montesinos Osval, et al, México, 2015. Y, Conocimientos y aceptación de alimentos transgénicos en adolescentes de la provincia de Imbabura, Ecuador realizado por Oleas Mariana, et al, Ecuador, 2016. Estos trabajos presentan los resultados de la aplicación de encuestas de 13, 30 y 9 preguntas respectivamente que buscaban saber el nivel de conocimiento de alimentos transgénicos y sus temas relacionados [49]-[52].

Veinte preguntas sobre los alimentos genéticamente modificados realizado por la Organización Mundial de la Salud, boletín No. 31 en el año 2002. Este trabajo responde las preocupaciones en relación a sus efectos en la naturaleza y la inocuidad alimentaria [53].

La revisión de los datos permitió recabar información histórica y comparar resultados de varios estudios definiendo en una línea de tiempo los antecedentes que han determinado los cambios e impactos que ameritan ser reconocidos en esta investigación en cuanto a los organismos genéticamente modificado o transgénicos [54].

En el presente trabajo se usó el tipo de investigación documental debido a que se realizó a partir de la búsqueda de datos en fuentes de información fidedignas que cuentan con antecedentes y observaciones reales de hechos pasados que se pueden tomar para analizar y por lo tanto se puede confiar en la veracidad de sus datos [55].

Por otra parte, se usó la investigación cuantitativa no experimental para responder a los objetivos delimitados en la ciudad de Guayaquil ya que se utilizó la recolección de datos para probar las siguientes hipótesis:

H0: Los hombres y mujeres conocen productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil. H1: Los hombres y mujeres conocen de manera similar los productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil.

H0: Los hombres y mujeres consumen productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil. H1: Los hombres y mujeres consumen de manera diferente productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil.

Con base en la medición numérica y el análisis estadístico se evaluaron las opiniones más acertadas por los habitantes de la ciudad de Guayaquil [56].

### A. Herramienta de recolección de datos

La técnica que se utilizó fue la encuesta, ya que permite obtener información de un grupo representativo de la población de la ciudad de Guayaquil, se empleó la escala de Likert en la encuesta debido a su fácil aplicación e interpretación de la opinión de las personas encuestadas. [57].

En la encuesta se generaron las siguientes preguntas para responder a los objetivos planteados: Género, conozco productos transgénicos que se venden en los mercados, consumo productos transgénicos que se venden en los mercados y ¿Qué productos compra habitualmente?, de esta última pregunta se hizo énfasis en la compra de productos que contienen transgénicos.

### B. Población

La población es el conjunto de individuos que poseen propiedades y características de interés para ser estudiadas por el investigador [58]. En Guayaquil la población total es de 2,291,158 según el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2010 (Tabla I).

TABLA I  
POBLACIÓN TOTAL DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, INEC CENSO 2010

	Hombre	Mujer	Población Total
Guayaquil	1,127,137	1,164,021	2,291,158

Fuente: Adaptado de [59]

Como población se consideró a los habitantes de la ciudad de Guayaquil con edades entre 15 a 64 años, siendo alrededor de 1,501,930 personas (Tabla II). Se excluyó el rango de edades comprendido entre 1 a 14 y 65 a 100 años debido a su bajo impacto en compras en los diferentes supermercados.

TABLA II  
POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD Y ÁREAS DE RESIDENCIA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, INEC CENSO 2010

Grupos de edad	Áreas		Total
	Urbano	Rural	
De 15 a 19 años	208,603	1,225	209,828
De 20 a 24 años	206,458	1,162	207,620
De 25 a 29 años	198,803	1,109	199,912
De 30 a 34 años	187,475	992	188,467
De 35 a 39 años	158,419	739	159,158
De 40 a 44 años	141,294	586	141,880
De 45 a 49 años	132,277	561	132,838
De 50 a 54 años	109,398	372	109,770
De 55 a 59 años	89,443	331	89,774
De 60 a 64 años	62,434	249	62,683
Total			1,501,930

Fuente: Adaptado de [59]

### C. Muestra

La muestra es una parte de la población estadística y se considera como la representación del total, la cual es sometida a análisis y estudios que permiten al investigador recolectar los datos necesarios según su finalidad [60].

La muestra de la población se obtuvo usando la ecuación (1) para población finita.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{e^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 p q} \quad (1)$$

En donde: N (Población); Z (Nivel de confianza); p (Probabilidad de éxito); q (Probabilidad de fracaso) y e (Margen de error) se utilizaron los datos de N= 1,501,930; Z= 95% de confianza= 1.96; p= 0.5; q= 0.5; e= 5%; para obtener el valor de la muestra de la población (n). Tras la sustitución de los datos en la ecuación (1) se obtuvo como resultado que n=384 siendo éste el número de encuestas que se requieren

para recolectar los datos necesarios que respondan a los objetivos planteados para la ciudad de Guayaquil.

### D. Herramienta para la medición de datos

Para medir los datos obtenidos de las encuestas realizadas se usó el software SPSS ya que es una herramienta apta para análisis estadístico. Además, su fácil manejo y entendimiento mediante menús desplegables permite simplificar el trabajo.

El análisis estadístico descriptivo se realizó mediante el uso de tablas cruzadas y de frecuencia. En las tablas cruzadas se usó el método estadístico Chi cuadrado para conocer si las variables eran independientes o dependientes y así saber si se aceptaba o se rechazaba la hipótesis.

## III. RESULTADOS

Para conocer el detalle del aumento progresivo de las hectáreas de siembra de semilla transgénica en los últimos años a nivel global (Tabla III) se puede observar el incremento anual de la superficie y el crecimiento respecto al año anterior sobre los cultivos transgénicos.

La superficie global estimada de cultivos transgénicos ha ido aumentando vertiginosamente. Desde su aplicación en 1996 hasta el año 2017 la cantidad de hectáreas sembradas pasó de 1,7 a 189,8 M ha respectivamente, mostrando un incremento de 188,1 M ha o un crecimiento de 11065% y desde el año 2000 hasta el 2017 la cantidad de hectáreas sembradas pasó de 44,2 a 189,8 M ha respectivamente, mostrando un incremento de 145,6 M ha o un crecimiento de 329%.

Los años que presentaron mayores alzas de cultivo transgénico con respecto al año anterior fue en 1997 con un incremento del 547% o 9,3 M ha; en 1998 incrementó un 153% o 16,8 M ha y en 1999 con un incremento del 44% o 12,1 M ha. Tras su posicionamiento, desde el año 2000 se puede observar un crecimiento moderado siendo el más alto en el 2004 con un 20% y un incremento de 13,3 M ha; y el más bajo en 2015 con un decrecimiento del -1% y una pérdida de 1,8 M ha. En la Figura 1 se puede apreciar la escala ascendente que ha mantenido este tipo de cultivo año tras año desde su adopción en 1996. Además del análisis del impacto económico y social que genera el cultivo de OGM o transgénicos en los países menos desarrollados, se realiza también el análisis del impacto ambiental, ya que del enlace entre estos tres elementos nace la viabilidad, el equilibrio y lo admisible, lo que transborda a un desarrollo sostenible.

### A. Empresas de transgénicos

Las principales compañías que realizan semillas transgénicas son Monsanto, Novartis, AgrEvo, Mycogen y Toa Synthetic Chemicals. Mientras que DeKalb Genetics Corporation y Pioneer Hi-Bred International usa alianzas estratégicas [34]. Monsanto es la multinacional que controla el 90% del mercado de semilla transgénica [9], pasó de ser fabricante de herbicidas a formar parte de los avances en el estudio de transgénicos tras caducar su patente del glifosato [8].

Las presiones por el patentamiento de los eventos biológicos, las alianzas de las empresas químicas con las dedicadas a la producción de semillas, la biotecnología y una reducción en los stocks mundiales de seguridad alimentaria llevan consigo modificaciones estructurales en la agroindustria mundial [7].

TABLA III  
SUPERFICIE GLOBAL DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS

Año	M.ha	I	% I	Crecimiento con respecto al año anterior
1996	1,7	0,0	0%	0%
1997	11	9,3	5%	547%
1998	27,8	16,8	9%	153%
1999	39,9	12,1	6%	44%
2000	44,2	4,3	2%	11%
2001	52,6	8,4	4%	19%
2002	58,7	6,1	3%	12%
2003	67,7	9,0	5%	15%
2004	81	13,3	7%	20%
2005	90	9,0	5%	11%
2006	102	12,0	6%	13%
2007	114,3	12,3	7%	12%
2008	125	10,7	6%	9%
2009	134	9,0	5%	7%
2010	148	14,0	7%	10%
2011	160	12,0	6%	8%
2012	170,3	10,3	5%	6%
2013	175,2	4,9	3%	3%
2014	181,5	6,3	3%	4%
2015	179,7	-1,8	-1%	-1%
2016	185,1	5,4	3%	3%
2017	189,8	4,7	2%	3%
<b>Total</b>		<b>188,1</b>	<b>100%</b>	
<b>Crecimiento entre el año actual y el 1er año (F-I)/I * 100</b>				11065%
<b>Crecimiento entre el año actual y el año 2000 (F-I)/I * 100</b>				329%

M ha: Millones de hectáreas; I: Incremento; % I: Porcentaje de incremento. Fuente: Adaptado de [33].

### B. Países desarrollados y en vías de desarrollo

Desde la aplicación de los transgénicos en 1996, la superficie mundial de cultivos ha mostrado desequilibrios. En la Figura 2 se puede observar el crecimiento de la superficie de cultivos transgénicos por cada tres años existente en los países que han acogido la semilla transgénica, mostrando un escenario más cercado con respecto a los países y la adopción de este tipo de cultivos.

Hasta 2004, solo diez países del mundo (Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos, India, Indonesia, Nigeria y Paraguay) cultivaban casi la totalidad siendo el 96% respectivamente del total mundial [61], hecho que no ha cambiado significativamente con el tiempo.

Los países que no han sido mencionados son: Portugal, Honduras, Alemania, Rep. Checa, Chile, Eslovaquia, Costa Rica, Francia, Polonia, Egipto, Bangladesh, Ucrania, Bulgaria, Indonesia, Irán, Suecia, Cuba, Vietnam debido a que no siembran más de 1 M ha, sin embargo, no deben ser descartados.

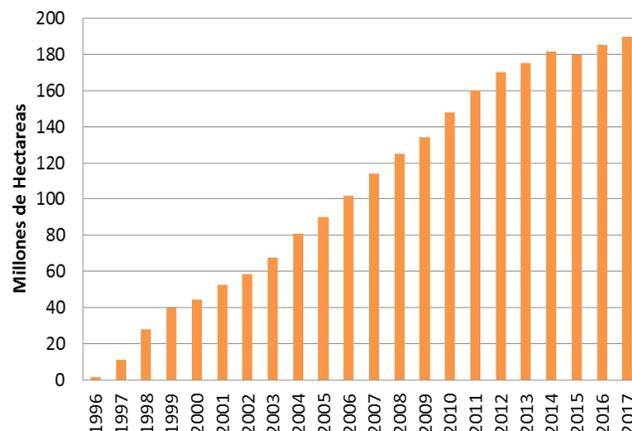


Fig 1. Superficie global de cultivos transgénicos. Fuente: Adaptado de [33].

En la Figura 3 se observa un aumento de la superficie global de transgénicos, encabezado por los países en vía de desarrollo a partir del año 2011 al 2017, mientras que los años anteriores fue liderado por los países industrializados. Sin embargo, su incremento porcentual anual de cultivos transgénicos muestra otra perspectiva Figura 4.

En el 2007, 11 de los 12 millones de agricultores que cultivan transgénicos eran pobres y del tercer mundo, mientras que 58,6 M ha, correspondiente al 57% del área global cultivada, siembra soya RR cuya producción debe realizarla agricultores altamente tecnificados [29].

En varios países en vías de desarrollo se han suscitado inconvenientes debido a la rápida adopción de cultivos transgénicos por lo que a continuación se disponen los sucesos ocurridos:

En Brasil por cada agricultor de gran escala once pierden su trabajo [17].

En Paraguay el 60% de la superficie de cultivos fue manejada por el 4% de productores de soja en el 2005. Las tierras arrendadas son de pequeños agricultores dueños del 46,9% de fincas que poseen de 20 ha hacia abajo, comprendiendo el 3,7% de superficie para cultivar.

En Argentina debido al aumento del 126% de la siembra de soya transgénica, el 24,6% (60.000) de establecimientos destinados a la práctica agropecuaria desaparecieron dejando de lado aquellos dedicados a la lechería, trigo, frutas, hortalizas, entre otros [17]. De las 27 mil fincas cultivadoras de soja, 45 son de empresas que cultivan más de 5 mil hectáreas en tierras propias y arrendadas, cuyas divisas se irán a Brasil ya que el capital, la tecnología y los productores provienen de ese país.

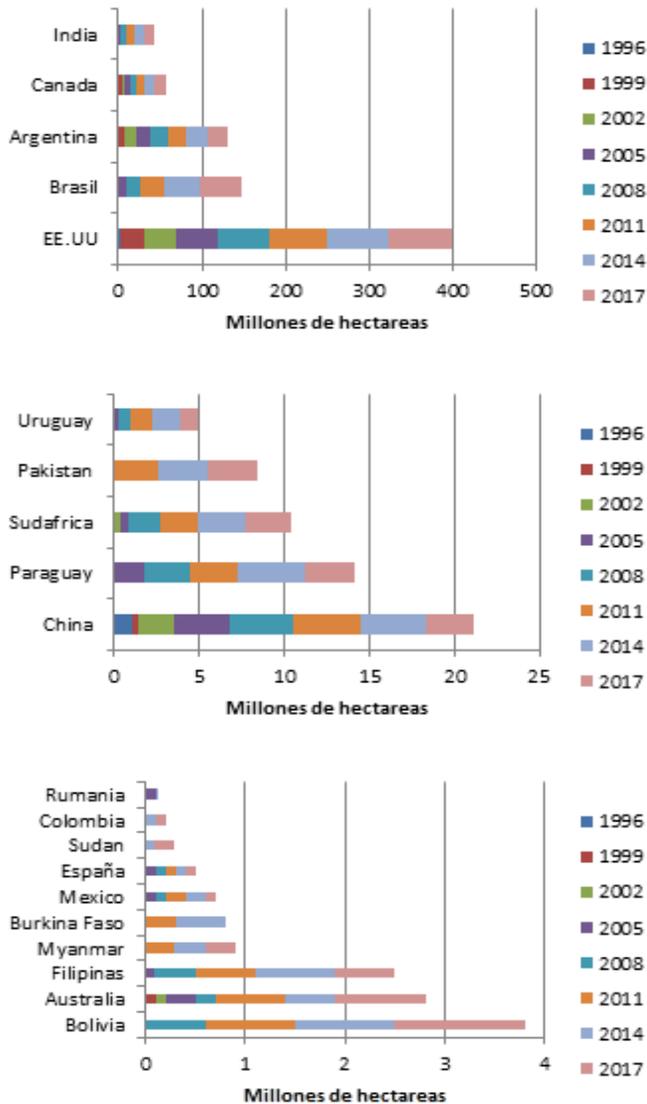


Fig 2. Superficie global de cultivos transgénicos por país. Fuente: Adaptado de [10]-[12], [33]-[37].

Además, no respetan los asentamientos campesinos introduciendo a la fuerza un paquete tecnológico que no es sostenible para los pequeños campesinos debido a que requiere un mínimo de 500 ha para que sea viable dando como consecuencia la desaparición de colectividades campesinas [9]. El paquete tecnológico comprende: Semillas de soja transgénica resistente a herbicidas, fumigaciones aéreas o terrestres intensivas, siembra directa, agricultura de precisión, compra o arrendamiento de tierras [9].

### C. Modificación genética en plantas

Los requerimientos de más alimentos y las limitaciones en el área de siembra han dado lugar a la creación de nuevos tipos de plantas tales como:

Plantas resistentes a plagas de insectos, las cuales tienen incorporado el gen *Bacillus thuringiensis* (bacteria propia del

suelo) que altera el sistema digestivo del insecto provocándole la muerte. Ejemplo: variedad de papas BT, semillas de maíz BT y algodón BT [14], [18].

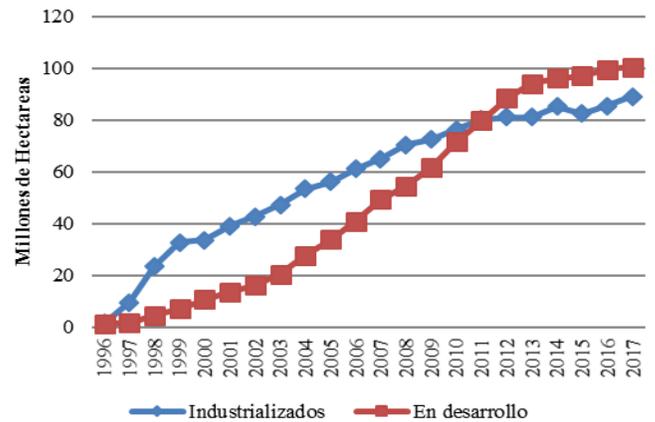


Fig 3. Superficie global de cultivos transgénicos: países industrializados y en desarrollo. Fuente: Adaptado de [10]-[13], [32]-[48]

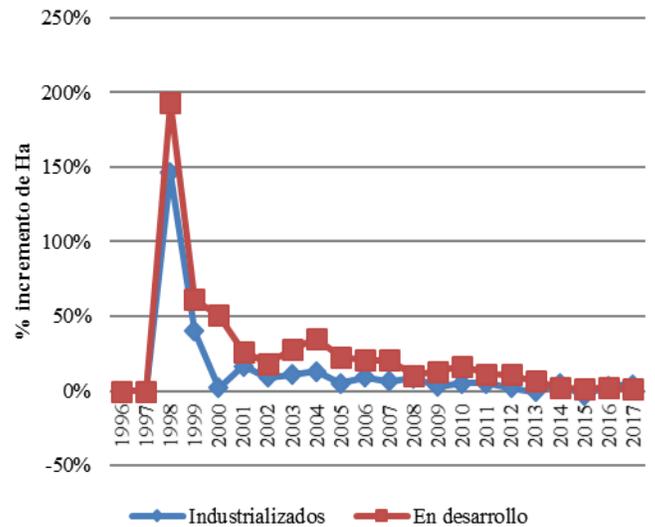


Fig 4. Incremento Porcentual de transgénicos con respecto al año anterior. Fuente: Adaptado de [10]-[13], [32]-[48]

Plantas resistentes a herbicidas, tales como: el glifosato (Round up Ready o RR), bromoxinil y glufosinato de amonio. Ejemplo: soja RR, maíz RR, algodón RR y colza RR, algodón LL (Liberty link), maíz LL y colza LL [14], [18].

Plantas tolerantes a factores abióticos, las cuales son fuertes a factores químico-físicos o plantas tolerantes a áreas secas, lluviosas, temperaturas extremas, acidez del suelo, concentración de sales, entre otras. Ejemplo: caña de azúcar transgénica [14].

Plantas con incremento de la calidad, con la capacidad de desarrollar nuevos macro y micronutrientes y mejora de las propiedades [14].

Plantas descontaminadoras de suelos, capaces de reducir, estabilizar y metabolizar la contaminación a niveles seguros

para la salud, creando condiciones ideales a hongos y bacterias que ayudan en el proceso de fitorremediación [14].

Biocombustibles, se usan las plantas transgénicas creadas para producir mayor porcentaje de carbohidratos y menos niveles de xilosa y lignina [14].

Vacunas comestibles, se realiza modificación genética a la planta introduciendo un gen de agente infeccioso, forjando la fabricación de antígeno que posterior a su consumo generará una respuesta inmune protectora en el ser humano [14], [18].

Segunda generación EnlistDuo, la cual brinda tolerancia al glifosato y 2,4-D. Son productos con sistema de doble acción para tratamiento de súper malezas. Ejemplo: soja resistente a dicamba/glifosato, soja tolerante a glufosinato, isoxaflutol y mesotrione (SYHTOH2), soja TH, maíz TH y RI [11].

#### *D. Análisis del Impacto Ambiental*

Debido al gran crecimiento que han presentado los cultivos transgénicos durante 22 años, se ha hecho evidente ciertos rasgos negativos en su aplicación tales como:

Pérdida de la biodiversidad y alteración del ecosistema y agro sistema.

Contaminación de las plantas silvestres y cultivos locales por la huida de genes o polinización cruzada.

Creación de súper malezas y súper insectos.

Intoxicación del suelo y el agua por uso excesivo de herbicidas como el Roundup, glifosato y sus surfactantes (POEA).

Impide la fijación de nitrógeno en las plantas.

Ayuda a la reducción del uso de algunos agroquímicos solo a corto plazo.

Deforestación de bosques nativos debido a la expansión de cultivos OGM.

Germinación de cultivos transgénicos fuera de las hileras convirtiéndose en malezas.

Muerte de organismos no plagas como lepidópteros o polinizadores.

Afectación del proceso cíclico de los nutrientes, debido al impacto que sufren las poblaciones microbianas [1], [9], [15], [16], [21], [22].

En Paraguay se perdió el 15,3% de bosques nativo debido a la expansión de cultivos de soja lo que registro la desaparición de algunas especies de la flora nativa y especies típicas de arroyo. En 2005 se utilizaron 20 litros de glifosato por hectárea de soja transgénica, además de la aplicación de otros agroquímicos aún más fuertes, tales como Endosulfán, Paraquat y hasta DDT [9].

En Canadá y Argentina existen casos de súper malezas con resistencia múltiple para el glifosato, imidazolinonas y glufosinato. [22].

En Argentina el uso del glifosato alcanzó 148 millones de litros en el año 2000, más del 37% de los herbicidas lo usan [17]. Debido a las 8 especies de súper malezas que se han desarrollado, los agricultores usan herbicidas de mayor toxicidad, costo y manejo [16].

En Estados Unidos, se investigó que la dosis de 1,3 mg de ingrediente activo del Roundup por litro exhibió un efecto negativo sustancial sobre los renacuajos, reduciendo su sobrevivencia y biomasa en un 40% [28].

#### *E. Impacto en la salud*

El consumo del material genético en OGM puede producir alteración de órganos internos, mutaciones e incluso cáncer.

La modificación genética puede producir reacciones alérgicas e intoxicación.

Los animales alimentados con OGM pueden modificar su resistencia a bacterias transmitiendo a las personas que consumen carne.

El uso del POEA en el glifosato produce problemas respiratorios, daños gastrointestinales, lesiones dérmicas y úlceras oculares.

Las plantas transgénicas fueron diseñadas para tolerar herbicidas por lo tanto acumulan niveles inusuales de residuos de pesticidas [1], [9], [15], [23], [27].

En Canadá los agricultores recurren al uso de herbicidas de mayor toxicidad para controlar la súper maleza recurriendo al uso del 2,4 D [22].

En Argentina se ha detectado alimentos con niveles de herbicida muy por encima (20 mg/kg) de los límites permitidos (0,1 mg/kg). El glifosato suele acumularse en frutas y tubérculos ya que sufre poca degradación metabólica en las plantas [16].

Las viviendas cercanas a los campos de OGM y fumigación de OGM mostraron la existencia de un 40% de niños con mal formaciones cuyas madres tuvieron contacto directo o indirecto con los químicos que se usan para fumigar los cultivos de soja [9].

En Brasil existen casos de reacciones alérgicas de la soja con genes de nueces usada para mejorar el contenido proteico [14].

#### *F. Ventajas de los cultivos transgénicos*

Los cultivos transgénicos apoyan a la sustentabilidad de la siguiente forma:

Favorece la seguridad y autoabastecimiento de alimentos, forrajes y fibra, incrementa la productividad y los beneficios económicos de manera sustentable para los agricultores, preservan la biodiversidad, aportan a la reducción de la pobreza y del hambre y propenden a la disminución de la huella ambiental de la agricultura, cambio climático y reducción de los gases de efecto invernadero [11].

En el 2014 los cultivos transgénicos contribuyeron a reducir un 37% del uso de plaguicidas, aumentar un 22% del rendimiento de los cultivos, aumentar un 68% las ganancias de los agricultores siendo mayor en los países en desarrollo que en los países industrializados [11].

En el periodo 1996 a 2014, millones de agricultores de entre casi 30 países en todo el mundo decidieron tomar más de 100 millones de decisiones independientes para sembrar y

repetir la siembra en una superficie acumulada de más de 1.800 millones de hectáreas [11].

### G. Legislación sobre alimentos transgénicos

#### 1) Acuerdos Internacionales

En el contexto de las negociaciones, al interior del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 170 países actualmente firmaron un convenio sobre bioseguridad que los obliga a adoptar el Principio de Precaución que es la base para el acuerdo internacional sobre bioseguridad (Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología), la cual asegura un nivel de protección en la transferencia (movimientos transfronterizos), manipulación y utilización de organismos genéticamente modificados producto de la biotecnología que muestren efectos negativos en la salud humana, conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica [30].

#### 2) Soberanía Alimentaria

La soberanía alimentaria es el derecho de los pueblos para controlar de forma autónoma y sostenible su sistema agroalimentario, y es justo lo que no puede ofrecer las grandes corporaciones agroindustriales ya que se basa en la competitividad capitalista y la concentración de recursos cuya fuerza precede de las modalidades de subsidio que le ofrece el gobierno [62].

Países como Brasil, Colombia, México y Venezuela han perdido la autosuficiencia alimenticia, importando sus alimentos y a la vez exportando productos que complementan la demanda de países desarrollados, mientras que la producción de soya transgénica de Argentina, Brasil y Paraguay se destina a la fabricación de piensos compuestos para la ganadería intensiva. [61].

En Ecuador, según la ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria capítulo 4 sanidad e inocuidad alimentaria, menciona en su artículo 6 la: regulación de la biotecnología y sus productos; en la que indica que los consumidores tenemos el derecho de acceder a alimentos seguros y de calidad provenientes de la agro biodiversidad garantizando el bienestar y la salud de la población, y al mismo tiempo, ayudar con el fortalecimiento de las economías campesinas. Además, se declara al Ecuador libre de cultivos transgénicos y solo en caso de interés nacional se podrá introducir semillas y cultivos transgénicos [63].

Por otro lado, en el 2017 se aprobó en Ecuador la entrada de semilla transgénica únicamente con fines académicos para investigación y regulación, manteniéndola alejada de la comercialización [64].

Con la finalidad de determinar el nivel de conocimiento de los habitantes sobre el consumo de transgénicos en la ciudad de Guayaquil se hace uso del análisis estadístico descriptivo (Tabla IV, Tabla V) obtenido por las encuestas realizadas.

Una vez realizado el análisis descriptivo sobre las variables: género y conocimiento de productos transgénicos

que se venden en los mercados de Guayaquil, se puede observar que el 37,2% del Masculino y el 34,3% del Femenino, que a su vez comprende un total del 35,7% de los habitantes, están totalmente en desacuerdo sobre conocer productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil.

TABLA IV  
TABLA CRUZADA ENTRE LAS VARIABLES: GÉNERO Y CONOCIMIENTO DE PRODUCTOS TRANSGÉNICOS QUE SE VENDEN EN LOS MERCADOS DE GUAYAQUIL.

			Conocimiento de productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil					Total
			TD	D	NA-ND	A	TA	
Género	Masculino	Rct	68	22	32	26	35	183
		% dG	37,2%	12,0%	17,5%	14,2%	19,1%	100%
	Femenino	Rct	69	20	28	41	43	201
		% dG	34,3%	10,0%	13,9%	20,4%	21,4%	100%
Total	Rct	137	42	60	67	78	384	
	% dG	35,7%	10,9%	15,6%	17,4%	20,3%	100%	

TD: Totalmente en desacuerdo; D: En desacuerdo; NA-ND: Ni de acuerdo ni en desacuerdo; A: De acuerdo; TA: Totalmente de acuerdo; Rct: Recuento; % dG: % dentro de Género.

TABLA V  
PRUEBAS DE CHI- CUADRADO. VARIABLES: GÉNERO Y CONOCIMIENTO

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,712 <sup>a</sup>	4	,446
Razón de verosimilitud	3,734	4	,443
N de casos válidos	384		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 20,02.

#### Hipótesis

H0: Los hombres y mujeres conocen productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil.

H1: Los hombres y mujeres conocen de manera similar los productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil.

Se obtuvo un valor de 0,446 según la prueba de chi cuadrado (Tabla V). Con 4 grados de libertad, se concluyó que existe diferencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis H1. Las variables: género y conocimiento de productos transgénicos son independientes. Con la finalidad de conocer el nivel de consumo de alimentos transgénicos en la ciudad de Guayaquil se hace uso del análisis estadístico

descriptivo (Tabla VI, Tabla VII) y (Figura 5) obtenido por las encuestas realizadas.

Del análisis descriptivo sobre las variables: género y el consumo de productos transgénicos, se obtiene que el 47,5% del Masculino y el 38,3% del Femenino, que a su vez comprende un total del 42,7% de los habitantes, están ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre consumir productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil.

Tabla VI  
TABLA CRUZADA ENTRE LAS VARIABLES: GÉNERO Y CONSUME PRODUCTOS TRANSGÉNICOS QUE SE VENDEN EN LOS MERCADOS DE GUAYAQUIL

			Consumo productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil					Total
			TD	D	NA-ND	A	TA	
Género	Masculino	Rct	14	13	87	40	29	183
		% dG	7,7%	7,1%	47,5%	21,9%	15,8%	100%
	Femenino	Rct	29	10	77	49	36	201
		% dG	14,4%	5,0%	38,3%	24,4%	17,9%	100%
Total	Rct	43	23	164	89	65	384	
	% dG	11,2%	6,0%	42,7%	23,2%	16,9%	100%	

TD: Totalmente en desacuerdo; D: En desacuerdo; NA-ND: Ni de acuerdo ni en desacuerdo; A: De acuerdo; TA: Totalmente de acuerdo; Rct: Recuento; % dG: % dentro de Género.

Tabla VII  
PRUEBAS DE CHI- CUADRADO. VARIABLES: GENERO Y CONOCIMIENTO

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,069 <sup>a</sup>	4	,132
Razón de verosimilitud	7,170	4	,127
N de casos válidos	384		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 10,96.

### Hipótesis

H0: Los hombres y mujeres consumen productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil.

H1: Los hombres y mujeres consumen de manera similar los productos transgénicos que se venden en los mercados de Guayaquil.

Se obtuvo un valor de 0,132 según la prueba de chi cuadrado. Con 4 grados de libertad, se concluyó que existe diferencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis H1. Las variables: género y consumo de productos transgénicos son independientes.

Del análisis descriptivo sobre los productos transgénicos que se compra habitualmente, se establece que los diez productos transgénicos más comprados son: el embutido (88%), galletas saladas (72%), galletas de dulce (70%), barra

de chocolate (56%), maicena (56%), bocaditos de maíz o snacks (54%), condimento en polvo (47%), salsa de soya (43%), harina de banano y soya (39%), y polvo para hornear (38,3%), siendo consumidos por el 61% de la población de Guayaquil.

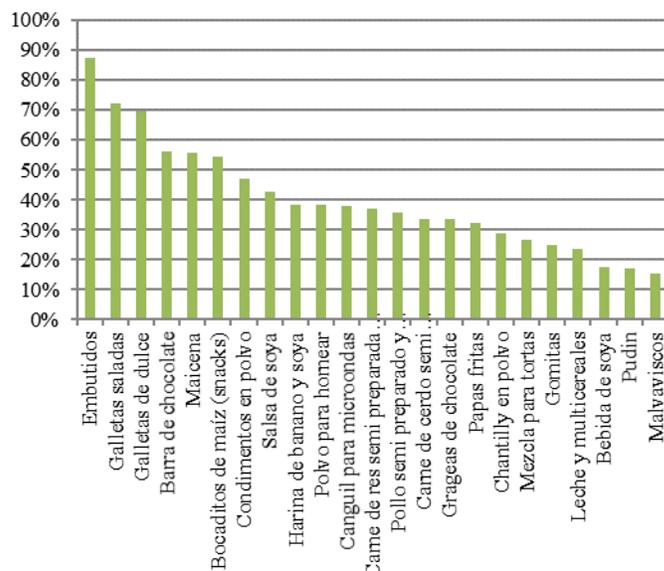


Figura 5. Productos transgénicos que compra habitualmente en los mercados de Guayaquil.

Mientras que los productos menos comprados son: canguil para microondas (38%), carne de res semi preparada y empacada (37%), pollo semi preparado y empacado (36%), carne de cerdo semi preparada y empacada (34%), grajeas de chocolate (34%), papas fritas (32%), chantilly en polvo (29%), mezcla para tortas (27%), gomitas (25%), leche y multi cereales (23%), bebida de soya (18%), pudín (17%), malvaviscos (15%), siendo consumidos por el restante 39% de la población de Guayaquil.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El acelerado crecimiento de la superficie de los cultivos transgénicos apunta hacia el beneficio de las agroindustrias, agroquímicos y transgénicos mas no a la mitigación del hambre y la pobreza, finalidad por la que fueron creadas, generando ingresos a costa del despojo del trabajo de los agricultores artesanales.

Los pocos agricultores que siembran transgénicos mantienen una dependencia con las agroindustrias para obtener las semillas puesto que las semillas de los cultivos transgénicos son infértiles y se les prohíbe a los agricultores guardar las semillas producto de la cosecha de transgénicos. Este tipo de práctica hace desaparecer la tradición de los campesinos de guardar y compartir sus semillas y por otro lado nos da a entender que no se incentiva el trabajo de los agricultores para la producción y consumo nacional.

El impacto económico y social que ha generado los cultivos transgénicos en los países en desarrollo se puede visualizar en el incremento porcentual año a año ya que ha sido mayor para los países en desarrollo mientras que los industrializados mantienen un crecimiento constante y progresivo por debajo de estos.

La superficie de cultivos de los países en desarrollo es usada para monocultivos minimizando producciones como lechería, trigo, frutas, entre otras, las cuales son fundamentales para cumplir con la autosuficiencia alimentaria de un país, mostrando decadencia en su soberanía alimentaria y la marginación de la opinión pública.

Los efectos en el ambiente y la salud no son favorables ya que es un peligro para la genética silvestre debido a la contaminación por polinización cruzada con un transgénico y se desconoce los efectos del consumo de transgénicos a largo plazo. Por lo tanto, la aceptación de la semilla transgénica representa un daño colateral entre la viabilidad, el equilibrio y lo admisible elementos indispensables para el desarrollo sostenible de un país.

En la ciudad de Guayaquil se aprecia que las personas no se percatan de la etiqueta “Contiene transgénicos” en los productos que compran habitualmente para consumo personal, por ello no saben si consumen o no productos transgénicos. Sin embargo, los habitantes de Guayaquil muestran un alto porcentaje de compra y por lo tanto, consume productos transgénicos de manera inconsciente.

Existe desconocimiento o falta de información sobre los efectos suscitados en países con cultivo de siembra transgénica, información que deberían conocer los países en los que aún no se ha introducido.

La aplicación de monocultivos transgénicos limita y aleja la obtención del desarrollo sostenible de un país, por lo que, los consumidores deben concientizarse sobre la procedencia de los alimentos que lleva a la mesa y las repercusiones de su producción.

Se recomienda hacer otras investigaciones sobre el conocimiento de la regulación de la biotecnología y sus productos en Ecuador, el correcto etiquetado que deben tener y las limitaciones de la agricultura hoy en día. Estas investigaciones adicionales podrían evaluar la posición en la que se encuentra el Ecuador frente a la adopción de la semilla transgénica para cultivo y sus posibles soluciones alternativas.

#### REFERENCIAS

- [1] Chávez C. (2014, junio). Los transgénicos en la constitución de la república del Ecuador. Universidad central del Ecuador. Ecuador. [Online]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3907/1/T-UCE-0013-Ab-103.pdf>
- [2] Lic Casquier J, PhD Ortiz R. (2012). Las semillas transgénicas: ¿un debate bioético?. Derecho PUCP. [Online]. No 69, pp. 281 – 300. Available: <http://www.corteidh.or.cr/tablas/r31737.pdf>
- [3] Moore Samuel K, Strickland Eliza. (2013, May). GM Foods Grow up. IEEE Spectrum. [Online]. 50(6), pp. 49 – 54. Available: <http://spectrum.ieee.org/energy/environment/gm-foods-grow-up>
- [4] Riechmann J, “Conceptos básicos de biología molecular,” en Transgénicos: el haz y el envés, una perspectiva crítica”. Los libros de la catarata. Madrid.
- [5] Lucia Martinelli, Małgorzata Karbarz, Helena Siipi. (2013, Feb). Science, safety, and trust: the case of transgenic food. Croat Med J. [Online]. vol(54), pp. 91 – 96. Available: [http://neuron.mefst.hr/docs/CMJ/issues/2013/54/1/cmj\\_54\\_1\\_bioobject\\_s\\_23444254.pdf](http://neuron.mefst.hr/docs/CMJ/issues/2013/54/1/cmj_54_1_bioobject_s_23444254.pdf)
- [6] PhD. Chaparro Giraldo Alejandro. (2011). Cultivos transgénicos: entre los riesgos biológicos y los beneficios ambientales y económicos. Univ. Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [Online]. Vol 16, No 3, pp. 231-251. Available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319027888016>
- [7] Bisang Roberto. (2011). Agro y recursos naturales en la Argentina: ¿enfermedad maldita o desafío a la inteligencia colectiva?. Boletín informativo techint. [Online]. Vol 336, pp. 63 – 83. Available: <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/09733a04.pdf>
- [8] Fernández Criado Anais. (2012, enero). Los cultivos transgénicos: una visión sociológica. Eikasía. [Online]. Available: <http://www.revistadefilosofia.org/42-09.pdf>
- [9] Red por una América Latina Libre de Transgénicos, Alianza Biodiversidad. (2014, feb). Informe de la gira de verificación sobre los impactos de la soja transgénica en Paraguay. Grain. España. [Online]. Available: [http://www.alainet.org/images/grain-4890-informe-de-la-gira-de-verificacion-sobre-los-impactos-de-la-soja-transgenica-en-paraguay\(1\).pdf](http://www.alainet.org/images/grain-4890-informe-de-la-gira-de-verificacion-sobre-los-impactos-de-la-soja-transgenica-en-paraguay(1).pdf)
- [10] Dr. Clive James. (2011). Situación mundial de los cultivos biotecnológicos/GM comercializados: 2011. ISAAA. NY.
- [11] Dr. Clive James. (2014, mayo). Situación mundial de los cultivos biotecnológicos/GM comercializados. ISAAA. NY. [Online]. Available: [http://argenbio.org/biblioteca/Resumen\\_Ejecutivo\\_ISAAA\\_2014\\_esp.pdf](http://argenbio.org/biblioteca/Resumen_Ejecutivo_ISAAA_2014_esp.pdf)
- [12] Dr. Clive James. (2005). Situación mundial de los cultivos biotecnológicos/GM comercializados: 2005. ISAAA. NY.
- [13] Dr. Clive James. (2010). Report on Global Status of Biotech/GM Crops: 2010. ISAAA. NY.
- [14] Delgado Cabañas Sara, “Alimentación y OGM: Los Alimentos Transgénicos”, Universidad de Valladolid, Valladolid, ES, 2015. Available: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/14063>
- [15] Oros Raquel, Pedrozo Silvia. (2003). Organismos genéticamente modificados. Scielo. Ciencia y medicina no 4. Available: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1111-11112003000100019&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1111-11112003000100019&script=sci_arttext)
- [16] Walter A. Pengue. (2005, august). Transgenic crops in Argentina: the ecological and social debt. Bulletin of science, technology and society. Vol 25, No 4. Argentina.
- [17] Walter A. Pengue. (2005). Agricultura industrial y transnacionalización en América latina. La transgénesis de un continente?. GEPAMA. Available: [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cad=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwifKrPtr7QAhUBVvYKHXmJBnAQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Ffao.org.br%2Ffao%2Fpdfs%2Fpublicacoes%2Fagricultura-industrial-y-transnacionalizacion-en-america-latina.pdf&usq=AFQjCNGbOCfYAZ3P7HpnDqbYU\\_8oGlaNqA&sig2=0W7u6UR\\_LUL1uKk6uiEV9g](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cad=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwifKrPtr7QAhUBVvYKHXmJBnAQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Ffao.org.br%2Ffao%2Fpdfs%2Fpublicacoes%2Fagricultura-industrial-y-transnacionalizacion-en-america-latina.pdf&usq=AFQjCNGbOCfYAZ3P7HpnDqbYU_8oGlaNqA&sig2=0W7u6UR_LUL1uKk6uiEV9g)
- [18] Bárcena Alicia, Katz Jorge, Morales César. (2004, junio). “Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate Abierto”. Libros de la Cepal. [Online]. Pp. 396. Available: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2406/S042042\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2406/S042042_es.pdf?sequence=1)
- [19] F. Garcia Olmedo. La tercera revolución verde, Universidad Politécnica de Madrid, XV Curso de Especialización: Avances en nutrición y alimentación animal.
- [20] Cuellar Guillermo, 1996. Producción de cepas de bacillus thuringiensis con actividad biológica modificada, Universidad Autónoma de Nuevo León.

- [21] Torrico B, “¿Qué son y cómo se construyen los organismos genéticamente modificados? Dos visiones de la ciencia: el dogma central y el genoma fluido” en los transgénicos en el contexto de Bolivia, Memoria de seminario, Dic 2002, pp. 37 - 43
- [22] Altieri, m.a. 2007. Transgenic crops, agrobiodiversity an agroecosystem function. In genetically engineered crops. Le.p. Taylor (ed) pp: 37– 56. Haworth press, New York.
- [23] Mg. Oleski Miranda. (2008, sep). Transgénicos: perspectivas y riesgos desde América del sur. Mad. Vol (19), pp. 89 – 98.
- [24] Dr. Stanley WB Ewen, PhD. Arpad Pusztai. (1999, Oct). Effects of diets containing genetically modified potatoes expressing Galanthus nivalis lectin on rat small intestine. The Lancet. Vol 354. Aberdeen. [Online]. Available: [http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(98\)05860-7.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(98)05860-7.pdf)
- [25] Roth Gabriel. (2001, may), “Stopping the presses, project censored present its 25th annual report of all news that didn’t fit” New Orleans, Gambit weekly. pp. 19-25
- [26] EFSA GMO Panel. (2008, march). Safety and nutritional assessment of GM plants and derived food and feed: the role of animal feeding trials. EFSA. [Online]. Vol 6(3), pp. s2–s70. Available: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2008.1057/abstract>
- [27] Mesnage Robin, Séralini Gilles-Éric, 2014. The Need for a Closer Look at Pesticide Toxicity during GMO Assessment. University of Caen, France.
- [28] Rick A. Relyea. (2005, abril). The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. Ecological Applications. Pittsburgh, Pennsylvania. [Online]. Available: <http://www.whyy.org/91FM/bybyg/relyea2005.pdf>
- [29] Manzur M.I, Catacora G, Cárcamo M.I, Bravo E, Altieri M, 2009; America latina la transgénesis de un continente.
- [30] Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2000). Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexos. Montreal, Canadá.
- [31] Fidas G. Arias, “El proyecto de investigación” Niveles y diseños de investigación, 6ta ed., Episteme, Ed. Venezuela, 2006, pp. 23-33
- [32] Dr. Clive James. (2007). Global review of commercialised transgenic crops. ISAAA. No 37. Ithaca, NY.
- [33] Dr. Clive James. (2017). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops. ISAAA. Brief No 53. Ithaca, NY.
- [34] Dr. Clive James. (1997). Global Status of Transgenic Crops in 1997. ISAAA. Briefs No. 5. Ithaca, NY
- [35] Dr. Clive James. (1999). Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 1999. ISAAA. Briefs No.12. Ithaca, NY.
- [36] Dr. Clive James. (2002). Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2002. ISAAA. Briefs No. 27. Ithaca, NY.
- [37] Dr. Clive James. (2008). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008. ISAAA. Brief No.39. Ithaca, NY.
- [38] Dr. Clive James. (1998). Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 1998. ISAAA. Briefs No.8. Ithaca, NY.
- [39] Dr. Clive James. (2000). Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2000. ISAAA. Briefs No.21. Ithaca, NY.
- [40] Dr. Clive James. (2001). Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2001. ISAAA. Briefs No.24. Ithaca, NY.
- [41] Dr. Clive James. (2003). Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2003. ISAAA. Briefs No.30. Ithaca, NY.
- [42] Dr. Clive James. (2004). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2004. ISAAA. Briefs No.32. Ithaca, NY.
- [43] Dr. Clive James. (2006). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006. ISAAA. Briefs No.35. Ithaca, NY.
- [44] Dr. Clive James. (2009). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009. ISAAA. Briefs No.41. Ithaca, NY.
- [45] Dr. Clive James. (2012). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012. ISAAA. Briefs No.44. Ithaca, NY.
- [46] Dr. Clive James. (2013). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2013. ISAAA. Briefs No.46. Ithaca, NY.
- [47] Dr. Clive James. (2015). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2015. ISAAA. Briefs No.51. Ithaca, NY.
- [48] Dr. Clive James. (2016). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016. ISAAA. Briefs No.52. Ithaca, NY.
- [49] Pereyra Omar. (2016). Encuesta: 53% de la población asegura que consume alimentos transgénicos. Eju!. Bolivia. Available: <http://eju.tv/2016/10/encuesta-53-de-la-poblacion-asegura-que-consume-alimentos-transgenicos/>
- [50] Lic. Galvez J. (2016). Encuesta a la sociedad civil sobre alimentos transgénicos. Equipos Mori. La Paz, Bolivia. Available: [http://www.anapobolivia.org/images/publicacion\\_documento/ENCUESTA%20TRANSGENICOS-EQUIPOS%20MORI.pdf](http://www.anapobolivia.org/images/publicacion_documento/ENCUESTA%20TRANSGENICOS-EQUIPOS%20MORI.pdf)
- [51] Dr. Montesinos O, et al. (2015). Percepciones y actitudes de la población urbana mexicana sobre la producción y consumo de los organismos genéticamente modificados. Colima, México. Available: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/Fomento-investigacion/sala-exhibicion.virtual/Informe-Final-Proyecto-Percepciones-y-Actitudes-sobre-OGMs-2015.pdf>
- [52] Oleas M, et al. (2016). Conocimientos y aceptación de alimentos transgénicos en adolescentes de la provincia de Imbabura, Ecuador. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. Available: [http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC\\_2016\\_1-02\\_Oleas\\_M\\_Conocimientos\\_transgenicos\\_Imbabura\(1\).pdf](http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2016_1-02_Oleas_M_Conocimientos_transgenicos_Imbabura(1).pdf)
- [53] OMS. (2002). Veinte preguntas sobre los alimentos genéticamente modificados. Boletín no. 31. Available: <https://www.oei.es/historico/salactsi/20oms.htm>
- [54] David Rodríguez Gómez, Jordi Valldeoriola Roquet, “Metodología de la Investigación”, Universidad Oberta De Cataluña. España, 2012.
- [55] PhD Salinas Pedro, “Metodología de la investigación científica”, Universidad de los Andes, Venezuela, 2008
- [56] Hernández, Roberto ; Fernández, Carlos ; Baptista, María del Pilar. (2014). Metodología de la Investigación. Mc graw hill. Mexico.
- [57] QuestionPro. ¿Qué es la escala de Likert y como utilizarla?. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>
- [58] Vargas, A. (1995). Estadística descriptiva e inferencial. Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca.
- [59] INEC. (2010). Tabulados censales por provincia, área, sexo y rango de edades. Guayaquil, Ecuador
- [60] Triola, M. (2009). Estadística 10ma edición. Pearson. México. Available: [http://geografafisica.org/consigna/visitante/de\\_gd/estadistica\\_elemental\\_mario\\_triola\\_decima\\_edicion\\_BUENO.pdf](http://geografafisica.org/consigna/visitante/de_gd/estadistica_elemental_mario_triola_decima_edicion_BUENO.pdf)
- [61] Segrelles Serrano J. (2007, junio). Una reflexión sobre la reciente expansión del cultivo de la soja en América latina. Biblio 3W. [Online]. Vol 7, No 731. Available: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-731.htm>
- [62] Brassel, Frank; Breilh, Jaime; Zapatta, Alex. (2011). ¿Agroindustria y Soberanía Alimentaria? Hacia una Ley de Agroindustria y Empleo Agrícola. SIPAE. Quito, Ecuador
- [63] Cordero, F.; Vergara, F. (2010). Ley Orgánica del Regimen de la Soberanía Alimentaria (LORSA). Asamblea Nacional, Quito.
- [64] Sputnik mundo. (2017). Ecuador aprobó ingreso de transgénicos al país solo para investigaciones. Quito, Ecuador. Available: <https://mundo.sputniknews.com/americas-latina/201706021069638648-semillas-transgenicas-ecuador/>