

**“CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA APLICACIÓN DE
LOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS
(OGM) EN LA AGRICULTURA PERUANA”.**

RESPONSABLE:

MG. ADOLFO REYES ESCARATE.

MIEMBROS:

MG. GABY DEL ROSARIO CORTEZ CORTEZ

MG. JUAN ANICAMA PESCORAN.

RIDBERTH RAMIREZ MIRANDA

I. ASPECTOS GENERALES

- Los ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGM), la biotecnología o la ingeniería genética, es la utilización de seres vivos para producir productos útiles al hombre, denominados productos transgénicos.
- La Biotecnología clásica se conoce desde los albores de la humanidad. La Biotecnología moderna es una colección de técnicas científicas y procesos tecnológicos entre las cuales se encuentran las siguientes:
 - Manipulación de ADN al nivel molecular y su inserción en el ADN de otro organismo.
 - Transferencias nucleares, manipulación de células madres y técnicas de clonación
 - Cultivo de células y tejidos, regeneración de órganos, micro propagación de plantas .

CAMPOS DE APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA.

- Agricultura, Ganadería, Agroindustria, Silvicultura, Acuicultura.
- Salud
 - Biofármacos
 - Diagnósticos
 - Terapia génica
- Industria
- Minería y Petróleo
- Biocombustibles
- Biorremediación
- Cuidado del ambiente

Este estudio de investigación esta referido a analizar los efectos que suscita consumir productos alimenticios básicos con plantas cultivadas con Organismos Genéticamente Modificados (OGM).

II. OBJETIVOS.

- 1. Evaluar el efecto de la utilización de los ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS. (OGM) en la agricultura peruana.**
- 2. Proponer políticas que permitan determinar las causas y consecuencias en el uso de la OGM**

**III. HALLASGOS A FAVOR DE LA
UTILIZACION DE LOS ORGANISMOS
TRANSGENICOS EN LA
AGRICULTURA PERUANA.**

ALEGATOS A FAVOR:

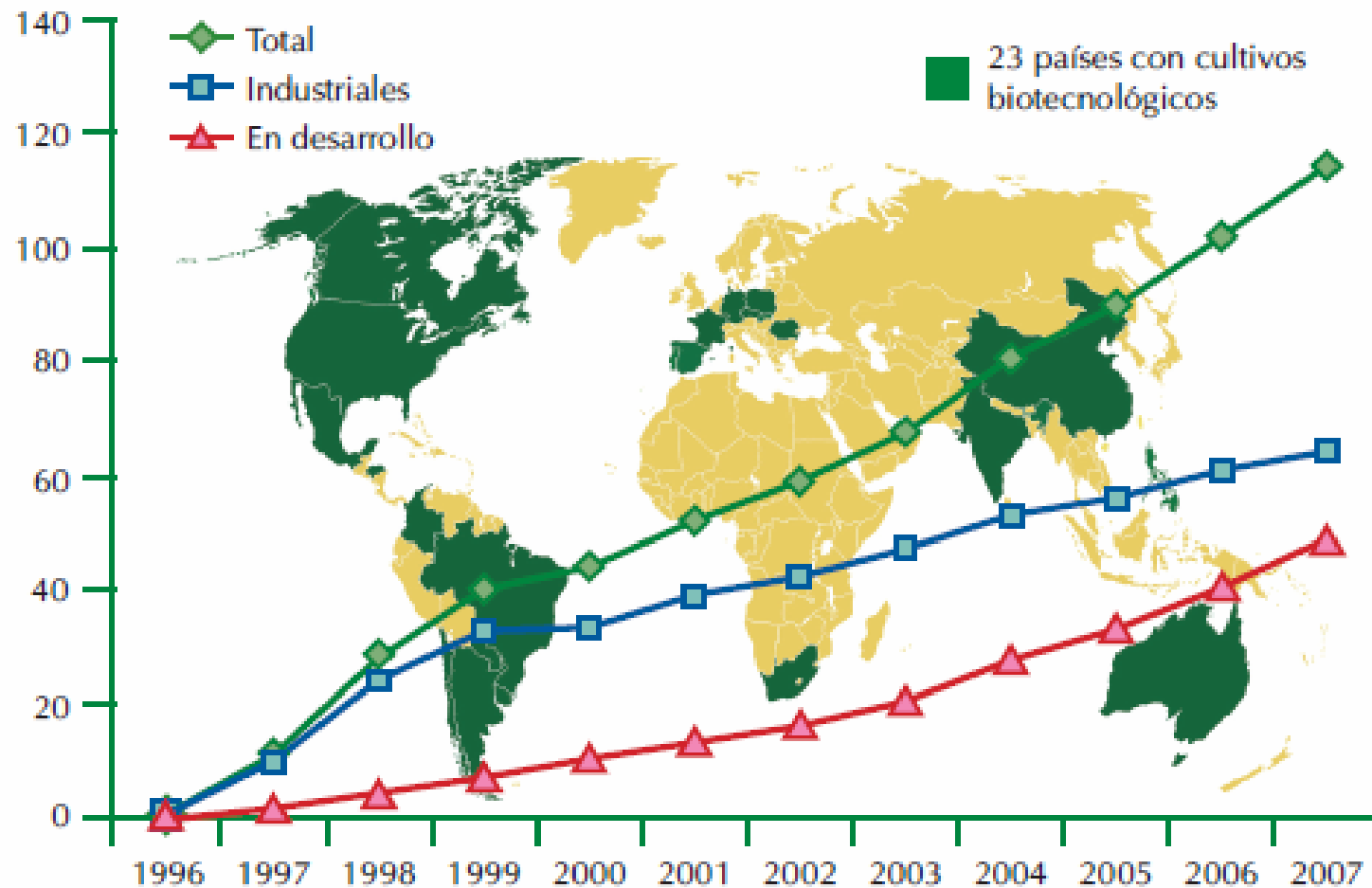
- Alto potencial de impacto decisivo en la competitividad de agricultura y comercio.
- Posibilita su adopción por agricultores de todo tamaño de operación.
- Fácilmente transportable, requiere de la protección de patentes.
- Costo de desarrollo variable; costo de adopción bajo.

- Se requiere aumentar la producción mundial de alimentos en 40% en los próximos 20 años
- **Informe de Rand Corporation 2004:** “El componente clave de la Revolución del Gen es la semilla. Esta es de escala neutra y beneficiará por igual a agricultores grandes y pequeños”
- **FAO:** “La biotecnología es una tecnología pro-pobres ya que la biotecnología contenida en una semilla transgénica que confiere resistencia a insectos es de escala neutra y mas fácil de acceder y usar que otras tecnologías”

OPCIONES:

- Entramos hoy: Ganamos en tiempo y competitividad.
- Entramos mas tarde (moratoria): Nos atrasamos indefectiblemente frente a otros países y se hará difícil recuperar el tiempo perdido.
- No entramos: Pagamos las consecuencias en seguridad alimentaria y perdida de competitividad

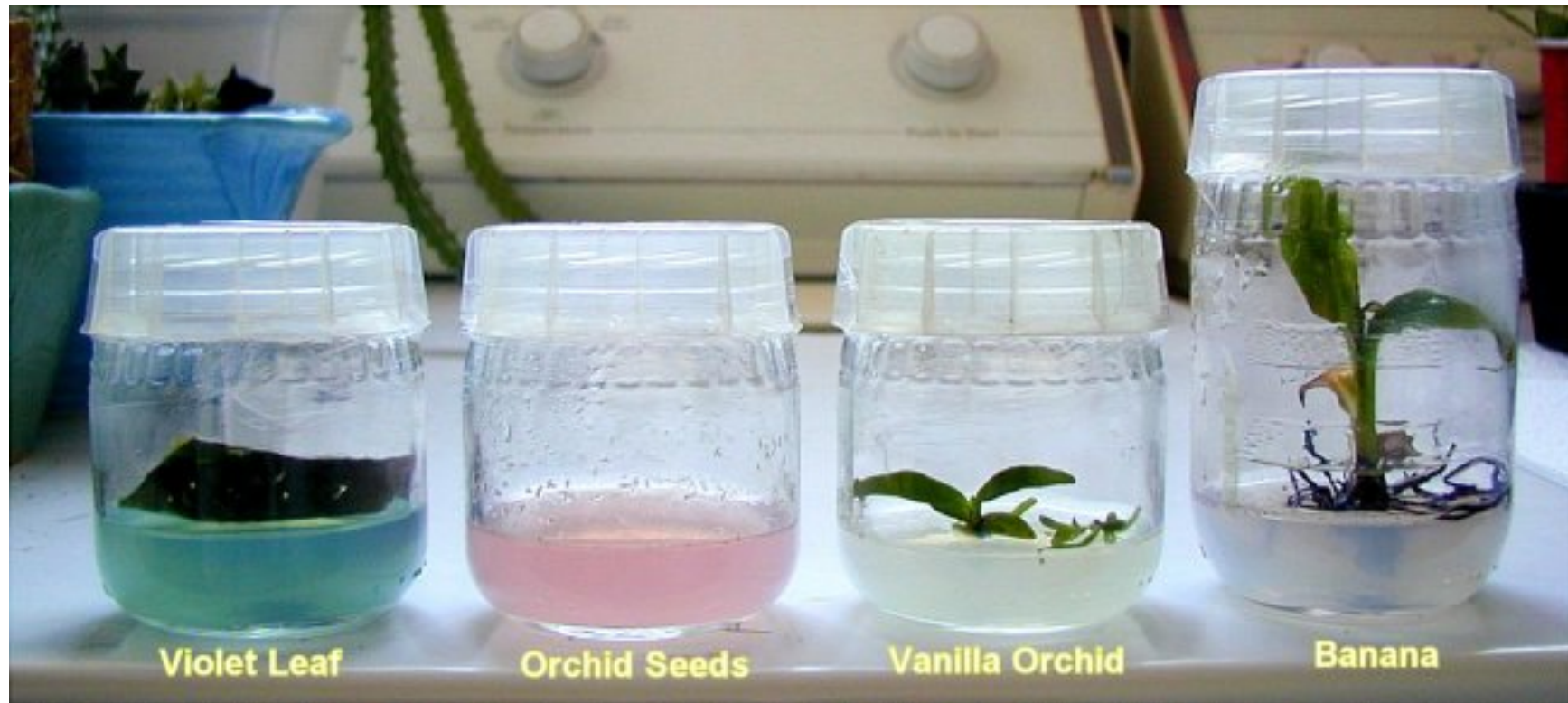
SUPERFICIE MUNDIAL DE CULTIVOS BIOTECNOLÓGICOS Millones de hectáreas (1996-2007)



Aumento del 12%, 12,3 millones de hectáreas, entre 2006 y 2007

Fuente: Clive James, 2007.

La Biotecnología moderna tiene la posibilidad de desarrollar nuevos productos o agregar valor a productos tradicionales



Bananos con alto contenido de vitamina A,



PAPRIKA: La producción de paprika para colorante requerirá de mas altos rendimientos, áreas de adaptación mayores, mayor contenido de pigmento y otros características agronómicas que hagan a la paprika peruana mas competitiva.



Esparrago peruano



Desarrollo de nuevos tipos de flores para diversos mercados obtenidas mediante ingeniería genética. Como las ORQUIDEAS Y FLORES DE EXPORTACION



Maíz transgénico: A la izquierda transgénico Bt. A la derecha el tipo normal.



BENEFICIOS DEL MAÍZ BT.

- Protección del rendimiento
- Reducción de hongos y de micotoxinas: fumonicina y aflatoxina
- Reducción de uso de insecticidas foliares



ALGODÓN TRANSGÉNICO, con resistencia a insectos perforadores de bellotas por adición del gen Bt o de un gen para tolerancia a herbicidas de espectro amplio (glifosato, glufosinato o bromoxinilo) o ambos, ocupa ya millones de hectáreas en EE.UU., China, India, Argentina, Grecia, Colombia con disminución de costos por menor uso de pesticidas de hasta US\$ 400 por hectárea y mejora del medio ambiente..



ALGODÓN TRANSGÉNICO EN EL MUNDO

- Estados Unidos: 14.5 millones de has
- India: 6.8 millones de has
- China 3.5 millones de has
- Brasil: 0.5 millones de has

CAFÉ. El genoma del café ha sido completamente secuenciado en el Brasil. Se podrán desarrollar cafés especiales, aromáticos o descafeinados por transgénesis. Colombia avanza en la ruta de resistencia a la roya y la broca del café.



LA PALTA.-

La exportación de paltas podría llegar fácilmente a las 50,000 toneladas si hubiera mas oferta de las variedades apropiadas.

La ventana de oportunidad se podría ampliar así como la maduración mas lenta para llegar a los mercados en buen estado, mediante ingeniería genética en variedades como Hass y Fuerte



SOYA TRANSGÉNICA CON ALTO TENOR DE ÁCIDO OLEICO

- Se han desarrollado las líneas de soya G94-1, G94-19 y G168, en las que mediante la inserción de una segunda copia del gen *fad2*, se produce el silenciamiento genético y apagado del gen, lo que bloquea la síntesis de ácidos grasos poli-no-saturados e incrementa el tenor de ácido oleico



APLICACIÓN DE TRANSGÉNESIS EN TOMATE PARA DEMORAR ABLANDAMIENTO

El Tomate transgénico Flavr Savr de la firma Calgene fue desarrollado para mejor sabor y vida de anaquel. Llegó a tener mayor aceptación que los tomates comunes en supermercados de U.K. Se obtuvo por supresión de actividad enzimática de la polygalacturonasa por inserción de un doble gen del mismo tomate



Cítricos: Naranjas, Tangelos, limones, mandarinas, ahora exportables a EE.UU.

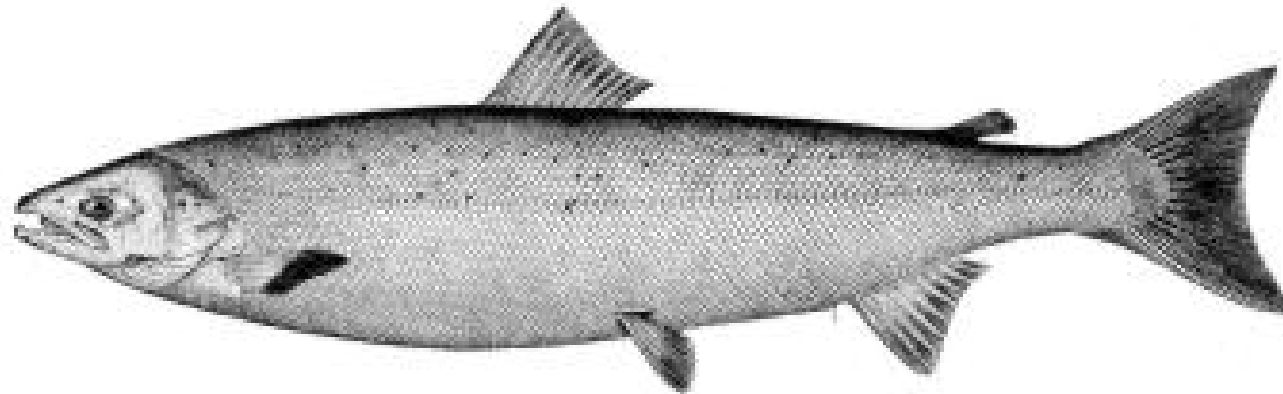


El desarrollo de hatos de paco-vicuñas genéticamente estables mediante biotecnología moderna es un objetivo importante del Plan Nacional de Biotecnología



INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ACUICULTURA

- Incremento de tasa de crecimiento en trucha o en peces y moluscos confinados mediante inserción de genes que codifican la hormona de crecimiento
- Posibilidad de desarrollo de salmón de Sierra transgénico por inserción de genes de salmón en trucha
- Inserción de genes para mayor velocidad de crecimiento



CENTRO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL

- Centro de alta tecnología preparado para investigación en genómica, uso de marcadores moleculares, ingeniería genética, síntesis de nucleótidos y péptidos, cultivos de células y tejidos y micropropagación y bioinformática.
- Preparado para brindar servicios, apoyo y asesoría al sector privado, a universidades e instituciones de investigación y desarrollo tanto públicas como privadas con equipamiento moderno y de muy alto flujo de análisis.

POTENCIAL DE ALCANZAR EL MERCADO DE EE.UU. CON PRODUCTOS AGROPECUARIOS PERUANOS

PRODUCTO	FACTORES DE VENTAJA COMPETITIVA
CAFE	Alto debido a calidad. Posibilidad de cafés con aroma y sabor y descafeinados OGMs con muy alto rendimiento y menor precio
MANGO	Valor agregado de mayor “vida de anaquel”, ventana mas amplia, mejor coloración en OGMs
PALTA	Valor agregado de mayor “vida de anaquel”
UVAS	Cosecha mas temprana, reducción de Botrytis, variedades como Italia seedless por OGMs
PAPRIKA	Mayor contenido de pigmentos, resistencia a sequía y enfermedades por OGM.

Alpacas	Fibra de menor micronaire y mas productiva por OGMs
Trucha-Salmón	Mas rendimiento de carne en menor tiempo con alta calidad por OGMs
Conchas de abanico	Mas rendimiento y velocidad de crecimiento por genes de hormonas, OGMs
Camarones de rio	Mas rendimiento y velocidad de crecimiento por genes de hormonas, OGMs
Tilapias	Mas rendimiento y velocidad de crecimiento por genes de hormonas, OGMs

DOS VISIONES BÁSICAS DIFERENTES SOBRE BIOSEGURIDAD

AMBIENTALISTA

- Los cultivos GMs son automáticamente peligrosos al ambiente mientras no prueben lo contrario.
- Los alimentos con componentes de OGMs son peligrosos a la salud porque proceden de OGMs (no por sus componentes sino por la tecnología usada en su desarrollo)

DESARROLLISTA:

- Los cultivos GMs son inherentemente UTILES Y SEGUROS para la agricultura y alimentación mientras no se pruebe lo contrario.
- La seguridad de cada OGM es función del transgen, del ambiente y de los métodos de contención usados.
- La seguridad se verá “caso por caso” y con metodología científica.

La alternativa de los productos orgánicos

- Posicionada por la industria de exportación de cultivos orgánicos y los grupos ambientalistas como la “solución” a la producción agrícola del Perú libre de transgénicos.
- En el Perú representa \$160 millones y es 90% basada en “café orgánico”. En realidad este es en gran parte café común cultivado bajo sombra al que por falta de dinero los pequeños agricultores no aplican fertilizantes y pesticidas.

- Los productos orgánicos solo pueden cultivarse en suelos que no hayan recibido fertilizantes químicos por tres años. Por consiguiente su producción no es sustentable sin otra fertilización.
- La fertilización normalmente usada en cultivos orgánicos es estiércol animal que los expone a serias contaminaciones con Salmonella, E. coli y otras bacterias que producen serias repercusiones en la salud.
- Otra alternativa es el guano de islas. Solo 15,000 tons se produjeron el año 2007. Ello limita severamente el área de orgánicos en el Perú.

EVALUACIÓN DE INOCUIDAD DE LOS OGM

- Hasta el día de hoy no se ha encontrado un solo caso comprobado científicamente de daño a la salud en humanos o animales domésticos por el uso de OGMs.
- La evaluación de riesgo o inocuidad de nuevos OGMs se hará caso por caso.
- Productos derivados de OGMs para alimento humano que no difieran significativamente de sus pares convencionales, pasarán a ser considerados “equivalentes sustanciales” (CODEX Alimentarius) y a ser no regulados.

Organizaciones internacionales que se pronunciaron favorablemente a la seguridad de los transgénicos

- Organización Mundial de la Salud
- Food and Drug Administration EE.UU.
- Royal Society, United Kingdom
- Asociación de Academias de Ciencias de Alemania
- Academia de Ciencias de China
- National Academy of Sciences-National Research Council EE.UU.
- Academias Nacionales de Ciencias de India, Brasil, México
- Academia de Medicina de Francia
- Asociación de Médicos Británicos
- Asociación Americana de Toxicología
- FAO
- El Vaticano

SISTEMA DE BIOSEGURIDAD EN EL PERÚ

- Ley 21704 de “Prevención de los daños de la biotecnología” de 1999 y su Reglamento.
- CONAM, centro focal del Protocolo de Bioseguridad de Cartagena.
- Nueva Comisión Nacional de Bioseguridad prevista en el Proyecto de Ley de Promoción de la Biotecnología Moderna.
- Designación de Órganos Sectoriales Competentes para la regulación de la bioseguridad de la biotecnología:
 - INIA para OGMs y productos del agro.
 - DIGESA para OGMs y productos alimenticios y de salud.
 - Vice Ministerio de Pesquería del Ministerio de la Producción para productos de pesquería y acuicultura.

**IV. HALLASGOS EN CONTRA DE LA
UTILIZACION DE LOS
ORGANISMOS TRANSGENICOS EN
LA AGRICULTURA PERUANA.**

Sabemos qué son los transgénicos:

Los transgénicos son seres vivos (plantas, animales o microorganismos) que han sido modificados en laboratorio mediante la introducción de genes de otras especies de seres vivos, para proporcionarles características que nunca obtendrían de forma natural.

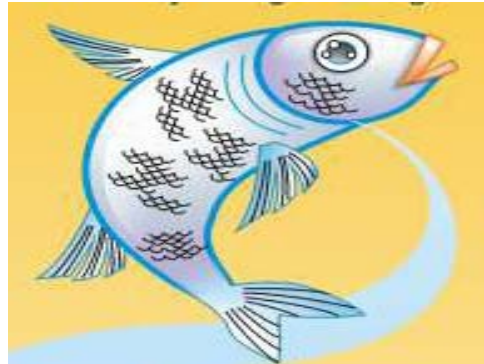


Un TRANSGENICO, es un Organismo Genéticamente Modificado (OGMs) al que se le ha introducido un nuevo gen que pasa a ser parte de su genoma.

Se extrae el ADN de uno de los 14 cromosomas que posee la fresa.



De otro organismo, se extrae el gen con la proteína que nos interesa implantar. Mediante ingeniería genética se clona, se modifica y se fragmenta el gen.



A partir de este momento la información genética ya no es la de una fresa sino la de una FRESA TRANSGÉNICA



- **SOJA TRANSGÉNICA RR**, cuando a la SOJA se le introduce un gen de una bacteria llamada Agrobacterium o un gen de la planta del crisantemo, los cuales le dan resistencia al HERBICIDA GLIFOSATO.
- **TOMATE TRANSGÉNICO**, al TOMATE se le introduce un gen de un pez conocido como lenguado, así el TOMATE TRANSGÉNICO es resistente al frío.
- **PAPA TRANSGÉNICA**, a la PAPA se le introduce un gen de un cerdo para que cuando se fría la PAPA tenga el rico olor a CERDO.
- **MAIZ o ALGODÓN TRANSGÉNICO BT**, al maíz o algodón se le incorpora un gen de una bacteria llamada Bacillus thuringiensis que mata a los gusanos que comen la hoja del maíz o algodón. Así es llamado MAÍZ Bt, o ALGODÓN Bt.

- En forma natural, los genes de una vaca no pueden cruzarse con los genes de una hormiga, los de una abeja no pueden cruzarse con los genes del maíz.
- Si se cambia el orden con el que la naturaleza ha distribuido los genes, lo producido ya no es la misma planta, animal o persona, creándose “un nuevo ser vivo”.
- En la actualidad, los científicos están logrando pasar por encima de las leyes de la naturaleza mediante los recientes descubrimientos de la ciencia conocida como “Ingeniería genética” o “Biotecnología” o “ADN Recombinante”.

PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO:

- La población indígena guardaba las semillas de las mazorcas de maíz más grandes y robustas de su cosecha.
- Las cuales eran almacenadas para ser utilizadas en la siguiente siembra con el fin de que el nuevo cultivo rindiera una cosecha igual o mejor que la anterior.
- Este procedimiento de selección de semilla nativa se hacía sin afectar el orden natural y se basaba en un alto grado de respeto a la naturaleza.

- Según las informaciones disponibles sabemos que en la actualidad, cuatro empresas controlan el 80% de la biotecnología del mundo:
 - 60% del mercado de plaguicidas,
 - 23% del mercado de semillas naturales, y
 - 10% de semillas transgénicas.
- Lo que representa una ganancia de 24.5 mil millones de dólares por año para estas empresas

IMPACTO Y PELIGRO DE LOS TRANSGÉNICOS

1. EN LA SALUD HUMANA

- La naturaleza ha puesto sobre la tierra una gran cantidad de productos en las condiciones que nuestro cuerpo necesita para tener vida y salud.
- Es un peligro convertirnos en “conejiillos de indias” al consumir productos transgénicos que no han sido probados lo suficiente para saber los efectos que puedan producir en la salud humana.

- En 1993, la FDA (Agencia de Control de Alimentación y Medicamentos) de EEUU, dio permiso a la Monsanto (Corporación Multinacional de Biotecnología Agrícola) para comercializar la hormona de crecimiento de las vacas obtenida por manipulación genética.
- Esta hormona se inyecta a las vacas lecheras para que produzcan más leche, causando a los animales efectos secundarios indeseables (malformaciones en terneros, trastornos reproductivos, mastitis)

Fuente: Paul Kingsworth: "Hormonas de crecimiento bovino", The Ecologist vol. 28 no.5, Madrid 1998, Pág.. 19-22

2. EN LA BIODIVERSIDAD.

- El uso masivo de los cultivos transgénicos amenaza la diversidad biológica y la vida en general, produciendo diversas consecuencias entre las que podemos mencionar:
- “La contaminación de especies tradicionales o nativas”
- El polen y la semilla de los organismos transgénicos pueden ser transportados por los polinizadores hasta lugares donde se siembran variedades nativas o tradicionales que pueden ser infectados por los transgénicos, por lo que el riesgo de contaminación genética es muy alto.

- El PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), menciona en su Informe GEO 2003, de acuerdo a varios autores de investigaciones, “la posibilidad de que genes modificados pasen descontroladamente de una especie a otra es un riesgo real que pondría en peligro la biodiversidad que es fundamental para la seguridad alimentaria de la humanidad”.

un peligro adicional en la biodiversidad (entre otros) es:
Aparición de “plagas más peligrosas”

- Al crear un organismo resistente a agrotóxicos por incorporación de genes, estas resistencias pueden transmitirse a las plagas a través de la introducción de los genes en su cuerpo.

- La resistencia que adquieren los insectos, convierte las plagas en “super plagas”, debiendo aplicarse mayor cantidad de agrotóxicos a los cultivos, creando así una dependencia de insumos producidos por las mismas multinacionales.
- Cuando los insectos desarrollan resistencia a un determinado insecticida, las multinacionales desarrollan un insecticida más fuerte, así los transgénicos deberán contener toxinas cada vez más tóxicas para enfrentar a los insectos.
- El resultado de este proceso:
“Mayores volúmenes de residuos tóxicos en los alimentos y mayores niveles de contaminación del suelo y los cauces de agua”

- Los seres humanos no poseemos capacidad para desarrollar resistencia a los plaguicidas que cada vez son más tóxicos.
- Nuestra salud estará cada vez más expuesta a situaciones riesgosas.
- Esta contaminación por exceso de agrotóxicos provocará también la disminución de aves, que se alimentan de estos insectos.
- Se afectarán las plantas que son polinizadas por las aves e insectos, reduciendo la producción de frutas, afectando no solo al ser humano, sino a las aves, monos, carpinchos, venados, peces, entre otras especies que se alimentan de la amplia variedad de frutas y flores.

- La siembra de soja transgénica en otros países está creando una serie de inconvenientes económicos y sociales en las zonas donde las parcelas son implantadas, debido al uso excesivo de herbicidas y otros plaguicidas, afectando la salud humana de la población campesina ubicada en los alrededores, ocasionando incluso muertes.
- Esta situación arriesga la permanencia de las familias campesinas en sus pequeñas propiedades, debido a la presión que reciben por parte de las grandes empresas agropecuarias para la compra de sus propiedades o por la intensa aplicación de herbicidas a sus cultivos, lo que hace inviable la permanencia de las familias en sus comunidades, razón por la cual se ven obligadas a abandonar el lugar donde habitan.

3. ACTITUD CONTESTATARIA:

Ante esta amenaza de transgénicos o de los organismos genéticamente modificados:

- Informarnos sobre el impacto de los transgénicos en la salud y en el medio ambiente.
- Los consumidores debemos presionar a las autoridades nacionales para que se realicen investigaciones respecto a los efectos de los transgénicos en la salud y el medio ambiente.
- Los productores deberán asegurarse que las semillas utilizadas para la siembra no sean transgénicas.

- Que consumidores y productores exijan el cumplimiento del principio de precaución y la ratificación del Protocolo de Cartagena, sobre seguridad de la biotecnología.
- Promover la agricultura ecológica, sin la utilización de insumos químicos y con una mínima o nula aplicación de insumos externos a la finca.
- Buscar la aplicación de la norma que obligue indicar en el etiquetado de los productos si contiene ingrediente transgénico.

POSIBLES RESULTADOS O EFECTOS DE LOS OGM







CONCLUSIONES.

- Es de interés de la sociedad peruana, del Estado y del Sector Privado apoyar el desarrollo de la biotecnología moderna en el Perú para incrementar la competitividad y el bienestar de los peruanos. Aprovechando su biodiversidad mediante la herramienta de la ingeniería genética.
- La bioseguridad en el proceso de desarrollo de la biotecnología moderna estará presente y ya se han tomado los pasos necesarios para hacerlo, capacitando al Perú antes que a otros países utilizando el Protocolo de Cartagena y firmando un convenio con Israel para apoyo en Biotecnología y Bioinformática a través de CONCYTEC para capacitación.