

Implicancias y riesgos para la salud por el consumo de alimentos genéticamente modificados



Dra. Flora Luna Gonzáles

Médico- Pediatra

Profesora Universitaria de Ciencias Básicas y Nutrición

Maestría en Administración de Servicios de Salud

Presidente del Consejo de Vigilancia de la AMP

Miembro del Grupo Técnico Multisectorial de ASPEC



Contenido

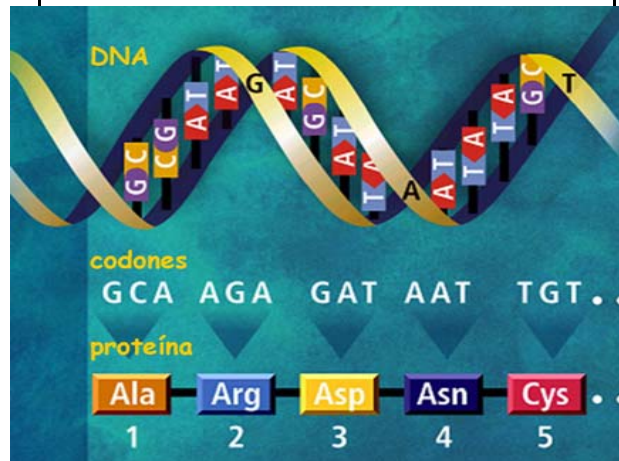
- Desarrollo de la Biotecnología
- Problemas de la Biotecnología Moderna
- Política de la FDA y los OGMs
- Estudios de impacto de los alimentos GMs
- Riesgos potenciales de los OGM en la salud humana.
- Conclusiones y Recomendaciones



Tres generaciones en la biotecnología.



<h2>Primera</h2>	<h2>Segunda</h2>	<h2>Tercera</h2>
<p>•Obtención de productos a través del uso empírico de la fermentación.</p> <p>Ejemplos: bebidas alcohólicas como, vino, cerveza, y derivados lácteos como el queso y yogurt</p>	<p>Comenzó con la obtención de antibióticos, aminoácidos, enzimas y ácidos orgánicos.</p>	<p>Está formada por aquellos (OGM) organismos que son modificados genéticamente, es decir, los que se han desarrollado con base en la ingeniería genética, también llamada ADN recombinante.</p>



Luís Gomero. RAAA

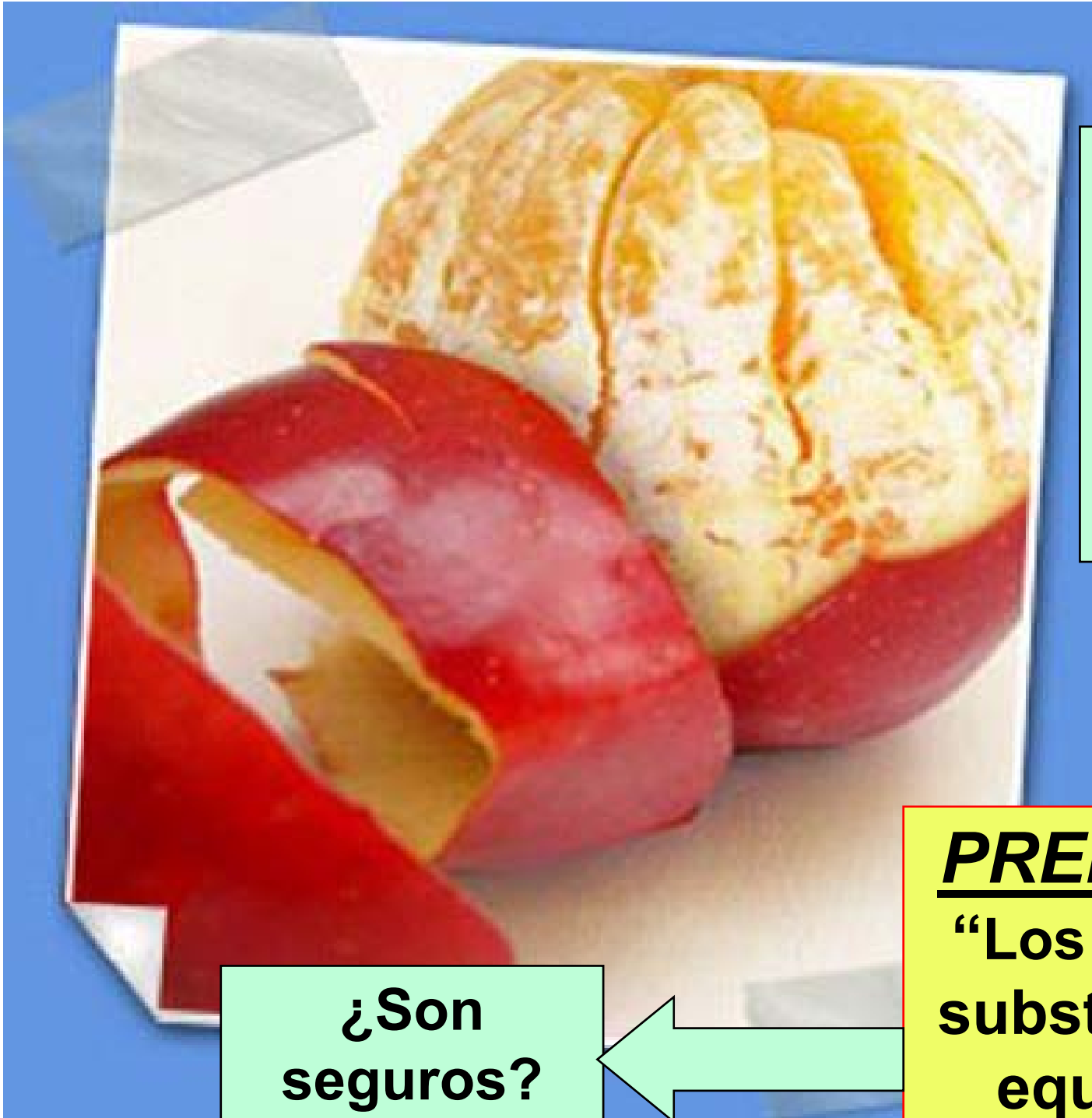


Alteración de la secuencia de los genes que evolucionaron a través de millones de años ...¿Podría desestabilizar la bioquímica de las plantas?

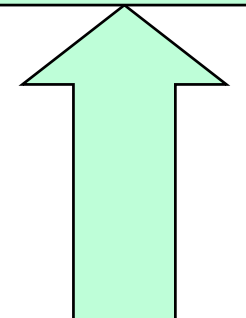
- 1. Por la inserción de genes.**
- 2. Por procesos de mutación**
- 3. Por alteración de ARN**
- 4. Por alteración de proteínas**

¿Existen efectos adversos a la salud asociados a la ingeniería genética?

¿Morbilidad - Mortalidad?

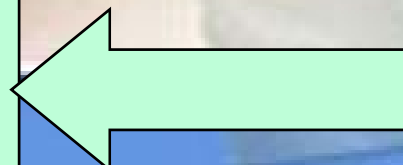


¿Porqué no se busca evidencia científica de su seguridad?



PREMISA - FDA
“Los OGMs son substancialmente equivalentes”

¿Son seguros?





EPA

USDA

La FDA declaró que los cultivos transgénicos son GRAS (“generalmente reconocidos como seguros”), siempre y cuando sus productores digan que lo son. (Quienes los hacen)

Así, la FDA no ha requerido evaluaciones de seguridad (o etiquetado) en lo absoluto.

Jeffrey M. Smith: Genetic Roulette. The Documented Health Risks of Genetically Engineered Foods, 2007

Política de la FDA (1992)



- Sin embargo.. La FDA es plenamente consciente de que los cultivos transgénicos son significativamente diferentes.

Los propios investigadores de la FDA realizaron sugerencias y recomendaciones:

- 1.La necesidad de estudios de bioseguridad**
- 2.Evitar el riesgo de usar antibióticos en los OGM**
- 3.Cuestionamientos a la Política de la FDA tan permisiva, por presión de las transnacionales.**

La industria está a cargo de la seguridad, por lo tanto son¡Juez y parte!

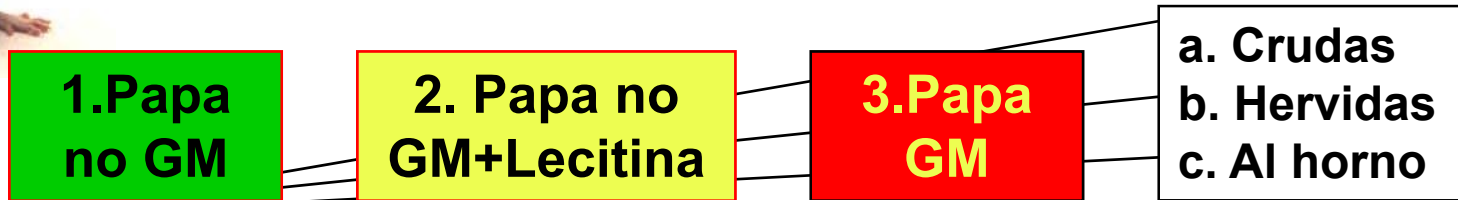
Algunas observaciones de los "estudios de experimentación"





Ratas dañadas por papas GM

(1996 - UK: Rowett Institute - Arpad Pusztai)



1. Ratas (6 ♂) alimentadas con **papas GM** para producir su propio **insecticida**.

2. Las ratas desarrollaron un **crecimiento de células potencialmente precancerosas** en el tracto digestivo, inhibieron el desarrollo de su **cerebro, hígado, testículos**, atrofia parcial del hígado, aumento del **páncreas e intestino** y daño del **sistema inmune**.

3. La causa no fue el insecticida.... probablemente se debieron a las modificaciones genéticas del proceso mismo.



Ratas alimentadas con tomates GM tuvieron sangrado digestivo y muchas murieron



(1993 – EEUU (Calgene) : Tomate Flavr-Savr : 1º Cultivo GM)

- 1. Las ratas fueron alimentadas con **tomate GM FlavrSavr** durante 28 días.**
- 2. De las 20 ratas: 7 ratas (♀) desarrollaron lesiones en el estómago (lesiones que provocaron sangrado).**
- 3. Otras 7 de 40 murieron en el lapso de dos semanas y fueron reemplazadas en el estudio.**

Los resultados fueron publicados en 1999 como consecuencia de una demanda para divulgación de la información.



Ratas alimentadas con maíz Bt tuvieron múltiples problemas de salud

Maíz Mon 863 fue creado para matar los gusanos de la raíz. Contenía un gen de las bacterias del suelo que producía la toxina Bt (Cry3Bb1)

1. Las ratas fueron alimentadas con un **maíz Bt MON 863** de Monsanto durante 90 días. (20 ratas ♂ y 20 ratas ♀)
2. Ellas mostraron cambios significativos en sus células sanguíneas, hígados y riñones.
3. Aunque los expertos exigieron el seguimiento, Monsanto utilizó argumentos contradictorios y poco científicos, para dar explicaciones y suspender los experimentos.

Maíz Bt y problemas de salud

Medida	Función	Produciría	Comentario
↑ Conteo de Basófilos	Crea histamina	Reacciones alérgicas	Otros Maíz Bt sugieren alergias
↑ Linfocitos y Cel. Sanguíneas	Reacciones inmunes, alergias	Infecciones, toxinas y enfermedades	No estudios del bazo y ver ↓ linfocitos
↓ Reticulocitos	Afecta maduración eritrocitos	Anemia	5% aceptable Monsanto 52% variabilidad NL
↓ Peso del Riñón	Limpia desechos	Problemas de P. Arterial	Función renal alterada
↑ del azúcar sanguíneo	Fuente de energía	Riesgo para Diabetes	↑10% insignificante.



Grupos de 5
(1 mes de
edad)

Ratones alimentados con papas GM Toxina – Bt. tuvieron daño intestinal

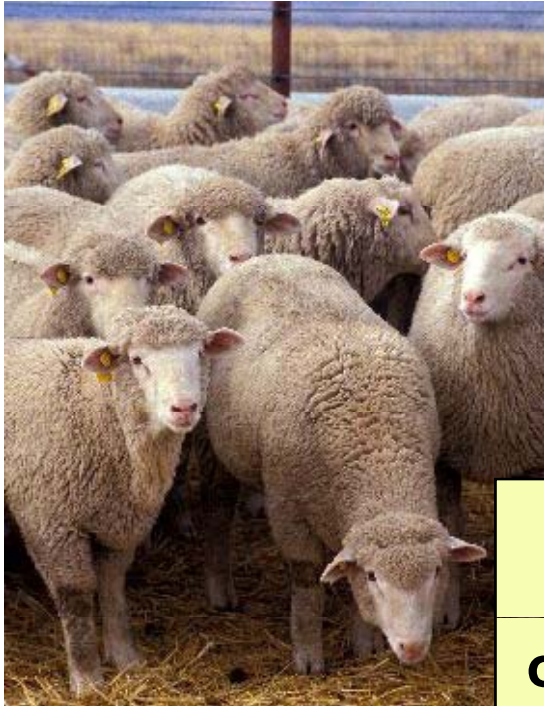
1. “La toxina- Bt es destruida por la digestión”
2. “No hay Receptores en las células intestinales del mamífero, para fijar la toxina y actuar”.

Papa no
GM s/Bt

Papa no
GM c/Bt

Papa GM
con Bt

1. Ambas dietas (2 y 3) provocaron un **crecimiento anormal y excesivo** de **células** del intestino delgado (**ileon**). **(2semanas)**
2. Similares daños podrían presentarse en el intestino delgado humano, con síntomas parecidos y podría ser el **inicio de lesiones precancerosas**.
3. Este estudio tenía la hipótesis de que la Toxina Bt era destruida durante la digestión y no era biológicamente activa en mamíferos.



Ovejas murieron después del pastoreo de un campo de algodón Bt.

En abril del 2006, el Presidente Indio de los ovejeros reportó la muerte inusual de 11 ovejas, por registro veterinario postmortem.

1. Después de la cosecha de algodón en algunas partes de la India, los rebaños de ovejas **pastoreaban** continuamente en las plantas de **algodón Bt**.
2. Reportes de 4 villas revelaron que cerca del **25%** de las **ovejas murieron** en el transcurso de una semana.
3. Los estudios postmortem mostraron **reacciones tóxicas**



Trabajadores de la India expuestos al algodón Bt desarrollaron alergias

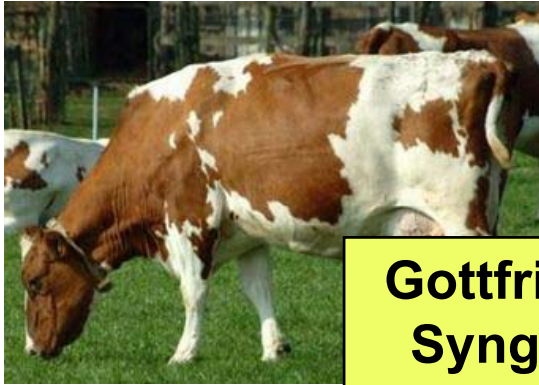
2004 - 2005: Reportaron alergias en 6 villas de 2 distritos de la India: Madhya Pradesh

1. Trabajadores agrícolas de 6 villas que **recogieron o cargaron algodón Bt.**, reportaron reacciones a la piel, ojos y tracto respiratorio alto.
2. Algunos trabajadores fueron hospitalizados.
3. Los empleados de una fábrica de algodón tomaron antihistamínicos permanentemente durante su trabajo.
4. Un médico trató cerca de 250 trabajadores de algodón de esos distritos.



Filipinos que **inhalaron polen de maíz Bt.** desencadenaron diversas enfermedades

1. 2003, aproximadamente 100 personas que vivían cerca de un campo de **maíz Bt.** en Filipinas, desarrollaron reacciones a la piel, respiratorios, intestinales y otros síntomas, por la emisión del polen.
2. Evaluaciones sanguíneas de 39 personas mostraron **respuesta de anticuerpos a la toxina Bt,** lo cual promueve una hipótesis de relación.
3. Los síntomas reaparecieron en el 2004 al menos en 4 villas que plantaron la misma variedad de maíz.
4. Las personas que vivían en estas villas, también atribuyeron muchas muertes animales a este tipo de maíz.



Doce vacas murieron en Alemania cuando comieron maíz Bt

Gottfried Glöckner tuvo parcela de maíz GM, producido por Syngenta y en estudio por el Instituto Robert Kosh, 2002.

1. Doce vacas murieron en una granja de Hesse, en Alemania después de haber sido alimentadas con cantidades significativas, de una única variedad de **maíz GM, Bt 176**.
2. Otras vacas tuvieron que ser sacrificadas debido a una **“misteriosa enfermedad”**.
3. Syngenta, el productor del maíz Bt 176, compensó al agricultor por sus pérdidas (40,000 euros), pero no admitió responsabilidad por la muerte de sus vacas.
4. A pesar de las demandas del agricultor perjudicado y las protestas públicas, **el reporte detallado de la autopsia no se mostró**.



Ratones alimentados con soja Roundup tuvieron problemas en células del hígado

Alteración en la digestión de los carbohidratos por la ↓ de Alfa-Amilasa y gránulos de Zimógenos

1. Las células del hígado de ratones alimentados con **soja Roundup** mostraron cambios significativos.
2. Formas irregulares del **núcleo y nucleolo**, número incrementado de **poros nucleares** y otros cambios, sugieren patrón alterado en la expresión genética y alto metabolismo.
3. Los cambios pueden ocurrir **en respuesta a una toxina**.
4. La mayoría de los **efectos desaparecen cuando la Soja GM es eliminada de la dieta**.



Soja Roundup Ready modificó el metabolismo celular en órganos de conejos

La Deshidrogenasa Láctica (LDH) determinar daño tisular:

LDH1: ↑ Corazón y Glóbulos rojos ↑25%

LDH2: Concentra en Glóbulos rojos ↑69%

LDH3: ↑ pulmones

LDH4: ↑ riñones, hígado y páncreas ↓46%

LDH5: ↑ hígado, músculo esquelético.

1. Conejos alimentados con **Soja GM**, durante 40 días, mostraron diferencias significativas en la cantidad de **ciertas enzimas, en sus riñones, corazones e hígados.**
2. Una **elevación en los niveles de LDH1** en los 3 órganos que sugieren **aumento del metabolismo celular.**
3. Otras enzimas sugieren alteraciones en: hígado y riñones:
↑ **Alanina aminotransferasa (TGP)**, ↑ **Gamaglutamiltransferasa (GGT)**



La mayoría de la descendencia de las ratas alimentadas con Soja Roundup Ready murieron dentro de las 3 semanas

1. Ratas hembras fueron alimentadas con **Soja Roundup Ready** antes de iniciar la concepción y continuaron a través de la gestación y el destete.
2. De la descendencia **55.6% murieron** dentro de las 3 semanas en comparación al 9% de grupo control alimentado con Soja no GM
3. Algunos bebés de las ratas alimentadas con Soja GM fueron significativamente **más pequeños** y ambos madres y bebés fueron **más agresivos**.
4. Cuando la descendencia de las ratas alimentadas con Soja GM, fue reunida, fueron **incapaces de concebir**.



Alergias a la Soja se presentó en el Reino Unido después de la introducción de la Soja GM

- En 1999, en un solo año la **alergia a la soja** se elevó de 10 al 15% en la población general.
- La Soja GM fue importada al país, poco antes de 1999.
- **Evaluación de Anticuerpos** verificó que algunos individuos reaccionaban diferente a la Soja GM y la no GM.
- La Soja GM tiene una **concentración incrementada de alergenitos conocidos.**

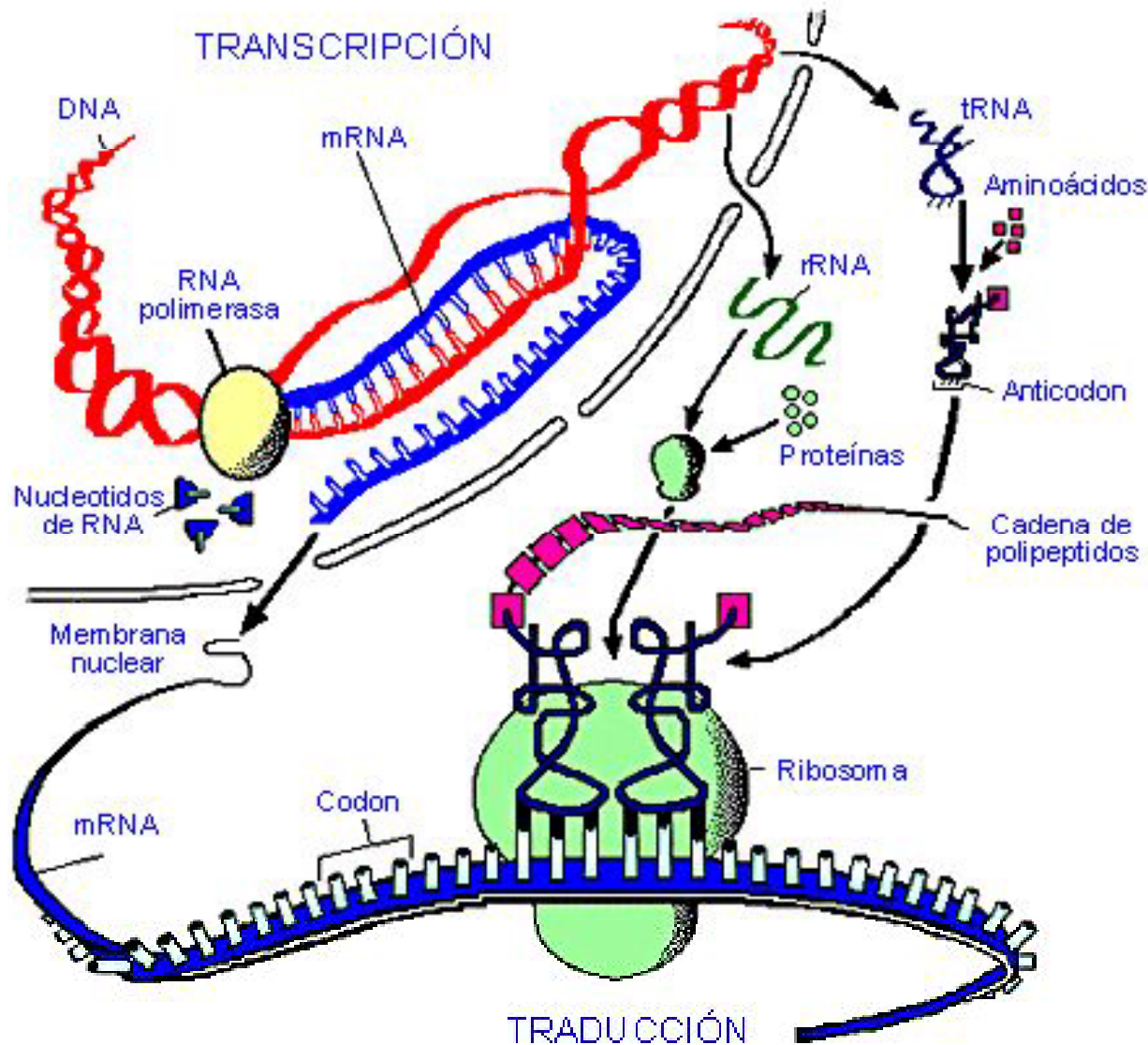
Sind. colón irritable, problemas digestivos, acné, eczema, fatiga crónica, cefalea y letargia. Por proteínas que la Soja normal no tiene, o el **inhibidor de Tripsina** (conocido alergenito), en valores de 27% más que en la Soja normal.



Arvejas GM generaron respuesta inflamatoria tipo alérgica en ratones

- Test avanzados no forman parte de las evaluaciones de los cultivos GM, proteínas producidas por las **arvejas GM**, generaron respuesta inmune peligrosa en los ratones.
- Esa **“misma”** proteína cuando es producida naturalmente por las arvejas, no dan efectos dañinos.
- Las arvejas GM producen diferencias sutiles en la forma que los azúcares se unen a las proteínas (**fenómeno de Glicosilación**)
- Provocando reacciones alérgicas o inflamatorias en los ratones y que podrían provocarse en los humanos.
- Estos **cambios peligrosos pero sutiles de las proteínas GM raramente son detectados por las evaluaciones de seguridad comunes.**

Síntesis de las proteínas



Formación de "proteínas extrañas"

1. Secuencia \neq de AAs
2. Plegamiento de la proteína
3. Cómo interactúa y forma grupos agregados.
4. Contenido, forma y localización de:
 - a. Azúcares
 - b. Fosfatos
 - c. Lípidos



Informes de testigos oculares reportaron que los animales rechazan los OGMs

- Cuando se les da a elegir muchos **animales rechazan los alimentos GM.**
- Los animales que rechazan los alimentos GM son: vacas, cerdos, gansos, ardillas, alces, ciervos, mapaches, ratones y ratas.



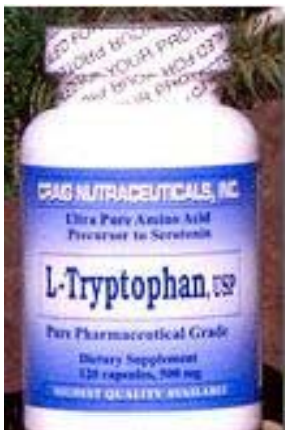
Illinois: C. F. Marley
“No a la Soja GM”



Iowa: Howard Vlieger
“No al maíz GM”



Washington Post:
“No al Tomate GM”



Suplementos de alimentos GM mataron a cerca de 100 personas y enfermaron entre 5,000 a 10,000

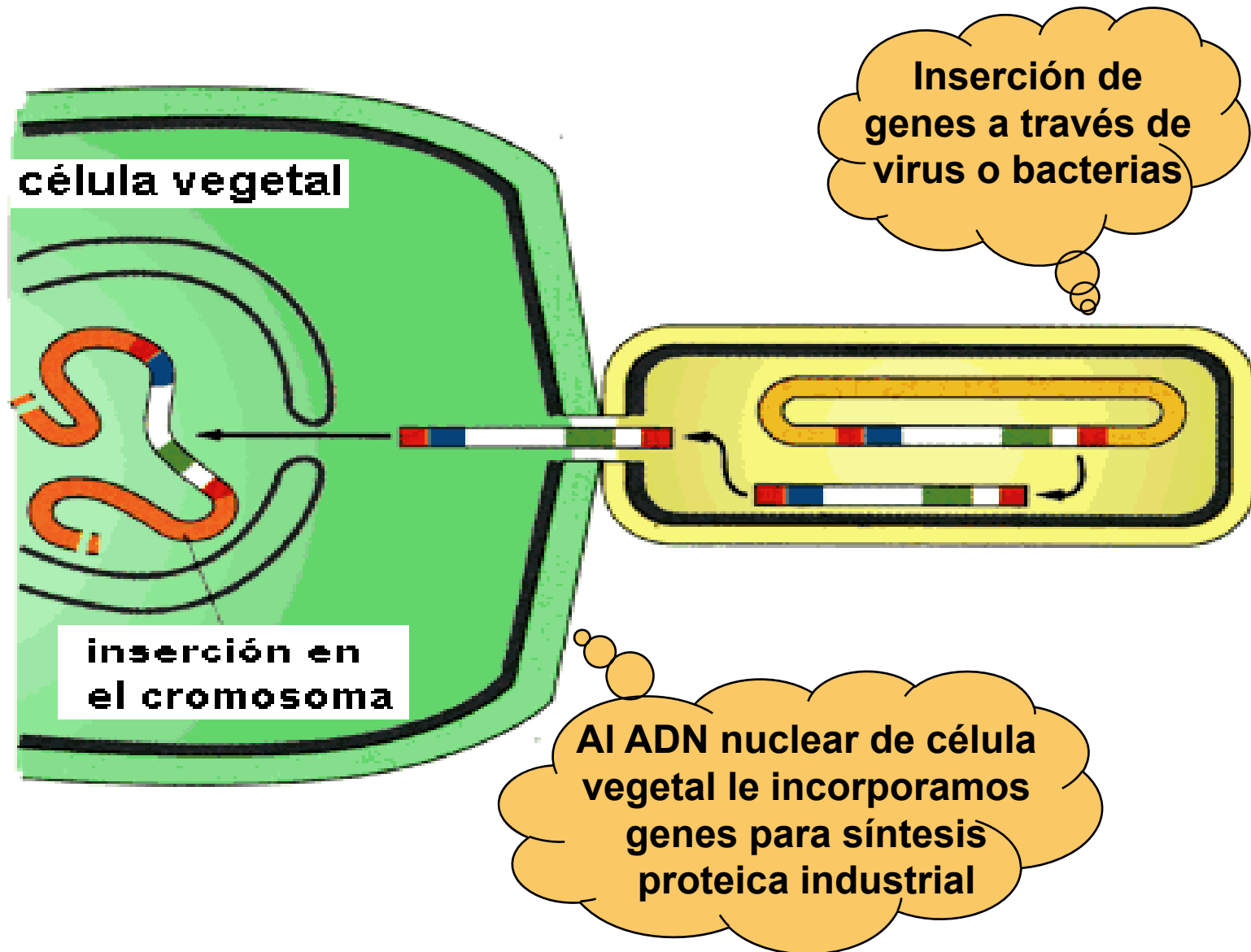
Miles de individuos en los EEUU enfermaron: edema, tos, rash, debilidad física, neumonía, dificultad respiratoria, úlceras bucales, náuseas, contracturas musculares, problemas visuales, pérdida del cabello, pérdida de la concentración y memoria, parálisis.

1. Una marca de **L-Triptofano** provocó **una epidemia de muertes** en 1989-1990.
2. Una compañía de ingeniería genética **utilizó una bacteria** para producir el suplemento más económicamente.
3. Su producto contenía **muchos contaminantes** y 5 ó 6 fueron los sospechosos como causa de la enfermedad. **(S.M.E.)**
4. Descubrir la epidemia requirió de múltiples coincidencias, sugiriendo que las reacciones adversas de los alimentos GM podían ser **muy difíciles de identificar.**

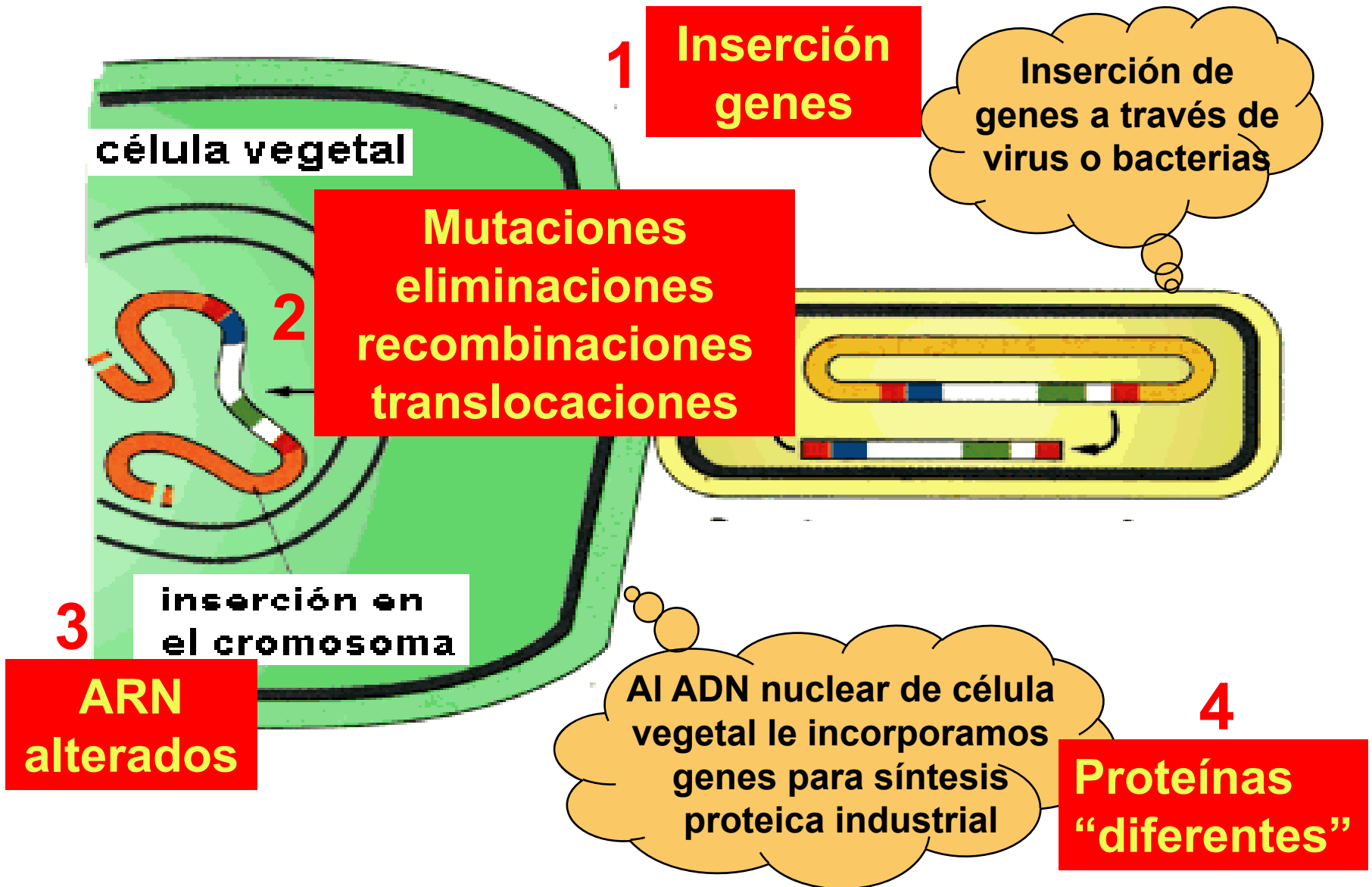
Explicaciones científicas acerca del riesgo de la Biotecnología Moderna



Biotecnología Moderna - Transgénicos



Biotecnología Moderna - Transgénicos



“El valor predictivo del impacto de la expresión de los nuevos genes (y sus productos) dentro de un organismo transgénico debería ser la expresión de un **amplio rango de cambios** colaterales **en la expresión de otros genes**, cambios en el patrón de **expresión de las proteínas** producidas y/o cambios en las **actividades metabólicas.**”

The Royal Society of Canadá

ADN móviles denominados **transposomas** generarían **mutaciones**

ARN nuevos pueden ser **peligrosos para los humanos y su descendencia**

Genes **foráneos** perturban el ADN en el lugar de la inserción

El promotor generaría **inestabilidad genética y mutaciones**

Inserción de genes perturba ADN

Usando células de Cultivos GM podemos crear miles de **mutaciones**

El promotor **activaría virus dormidos** en las plantas

El promotor puede activar accidentalmente **genes peligrosos**

La inserción de genes **cambia la expresión de los genes**

Maíz con alta lisina contiene toxinas incrementadas y puede **retardar el crecimiento**

Cultivos resistentes a enfermedades pueden promover **virus humanos y enfermedades**

Gen de la nuez de Brazil provocó **alergias** en el grano de Soja

Barnase que esteriliza polen en los cultivos GM causaría **daño renal**

“Proteínas” producidas por la inserción de genes pueden crear problemas

Proteínas GM de la Soja, Maíz y papaya pueden ser **alergénicas**

Pesticida del Maíz StarLink tiene mediano riesgo como **alergeno**

Los cultivos Bt son más **tóxicos** que el spray de Bt

Cultivos Bt pueden generar **alergias y enfermedad**

Riesgos de los alimentos GM

1. Toxina Bt (maíz-Cry1Ab)
Alergia (Yema de huevo)
2. Glifosato (Herbicida) (↑ en colón)
↓ **nutrientes (Flavonoides)**
3. Glufosinato (NAG) Re-toxificación
(flora intestinal)
4. Roundup Ready (2 herbicidas)
**Alergias (camarón, ácaros-polvo),
Transferencia Horizontal de Genes
a bacterias intestinales.**
5. Uso de Antibióticos (**Resistencia
transmitida a bacterias y humanos**)
6. Hormona de Crecimiento (rbHG)
(↑ Leche en vacas) (↑ **FGI-1**)
7. Golden rice (**Beta carotenos**)
(Problemas de absorción)
8. Aditivos (**Aspartame**) **Neurotóxico**
MSG.

1. Detención del crecimiento
2. Falla del Sistema Inmune
3. Hemorragia Digestiva
4. Crecimiento de células precancerosas (intestino)
5. Falla en el desarrollo de las células sanguíneas
6. Deformidades estructurales en los hepatocitos, páncreas y testículos
7. Alteración de la expresión genética y metabolismo celular
8. Lesiones hepáticas y renales
9. Atrofia parcial del hígado o hígado agrandado
10. Inflamación renal
11. Menor desarrollo cerebral y testicular
12. Enzimas digestivas reducidas
13. Infertilidad
14. Alteración flora intestinal (resistencia a AB, transferencia de genes).

Enfermedades por "proteínas extrañas"





**Enfisema Pulmonar:
por fibras elásticas
alteradas**

**Enfermedades del
Sistema Inmune,
por tipos salvaje
de lactoferrina y
lisosima asociados
con formación de
amiloide
relacionada con
Enfermedad de
Alzheimer,
Esclerosis Lateral
Amiotrófica.**

**Enfermedades
por
“proteínas
extrañas”**

**Amiloidosis Sistémica
Hereditaria.
Enfermedad por forma
mutante de proteína
por depósito de fibras
amiloides (por
lisosima o
apolipoproteína o
fibrinógeno)**

**Lactoferrina
implicada en
enfermedades
autoinmunes como
Lupus o Artritis
Reumatoidea.**

**Enfermedad producida
por un solo cambio en
Lisosima (de
triptofano a arginina)
y lleva a la muerte
en la edad media de
la vida.**

Dr. Joseph Cummins, PhD, Profesor emérito de Genética.



Cantor, J., Shteyngart, B., Cerreta, J. and Turino, G. "The Effect of Lysozyme on Elastase-Mediated Injury" 2002 Exp Biol Med 227:108-13.

Nilsson, M. and Dobson, C. "In vitro characterization of lactoferrin aggregation and amyloid formation" 2003 Biochemistry 42, 375-82.

**Enfermedades
por
"proteínas
extrañas"**

Hawkins, P. "Hereditary systemic amyloidosis with renal involvement" 2003 J. Nephrol. 16, 443 - 8

Nassberger L, Hultquist, R. and Eturfelt, G. "Occurrence of anti lactoferrin antibodies in patients with systemic lupus erythematosus, hydralazine-induced lupus, and rheumatoid arthritis." 1994 Ecard J. Rheumatol. 23, 206 - 10

Valleix, S. et al. "Hereditary renal amyloidosis caused by a new variant lysozyme W64R in a French family" 2002 Kidney International 61,907-12 .

Afirmaciones falsas sobre los alimentos GM



- 1. Son seguros.**
- 2. Tienen un mayor rendimiento.**
- 3. Son consistentes y fiables en su rendimiento.**
- 4. Son mejores que las opciones de la competencia.**
- 5. Son la solución para el hambre mundial, mediante el aumento de la productividad alimentaria.**

Conclusiones y Recomendaciones



- Realizar **estudios de bioseguridad** en salud animal y humana: mejor diseñados, observados por más tiempo y realizados por grupos independientes.
- **Incluir los OGMs en los Etiquetados** como derecho a la información y libre elección de los ciudadanos.
- **Impedir el uso de los Biofármacos**, porque en la actualidad es imposible hacer estudios de Estabilidad, Bioequivalencia y Biodisponibilidad, por diferencias en su composición, que no son detectadas por métodos convencionales, siendo muy peligroso para los pacientes
- Elaborar **normas que regulen el ingreso y el impacto de los OGMs** en nuestro país, en salud y medio ambiente.
- **Respetar los compromisos asumidos** a través del **Convenio de Diversidad Biológica**, el **Protocolo de Cartagena** y normas vinculantes para los daños y compensaciones.

Muchas gracias

