

# **Impacto a la salud de los alimentos genéticamente modificados o transgénicos**



**Dra. Flora Luna Gonzáles**  
**Asociación Médica Peruana**  
**Miembro del Grupo Técnico de ASPEC**  
**Miembro del CONADIB**





**"Los cultivos transgénicos  
son equivalentes a  
un cultivo tradicional.  
No hay diferencias"**

***Dr. Luis Destefano***

***Suplemento SOMOS. Diario el  
Comercio. 30 de Abril 2011***

# Biotecnología Moderna

Se entiende por *biotecnología moderna*: la aplicación de:

- i) Técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (**ADN) recombinante** y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o
  - ii) **La fusión de células más allá de la familia taxonómica, que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o la recombinación** y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.<sup>1</sup>
- Se entiende por *homólogo convencional* un organismo o variedad relacionada, o sus componentes y/o productos, para los cuales existe ya una experiencia que ha establecido su inocuidad sobre la base de su uso común como alimento.<sup>2</sup>

*1. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología establecido en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica.*

*2. Codex Alimentarius. Se reconoce que en el futuro pronosticable no se utilizarán como homólogos convencionales alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos.*



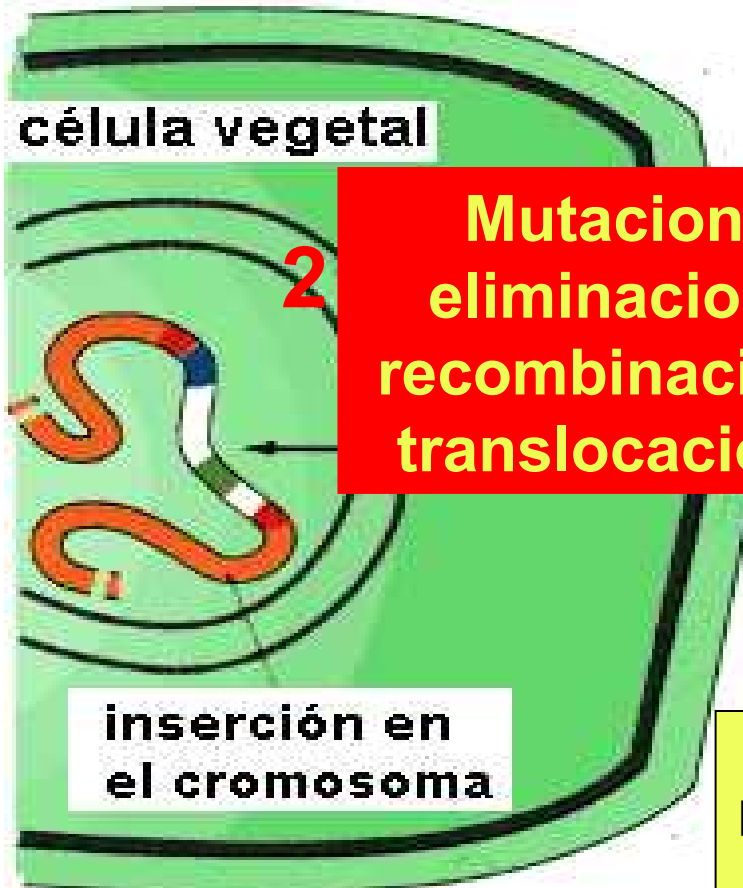
# ¿La Biotecnología Moderna es Segura?

**(Tecnología para la transferencia de genes)**

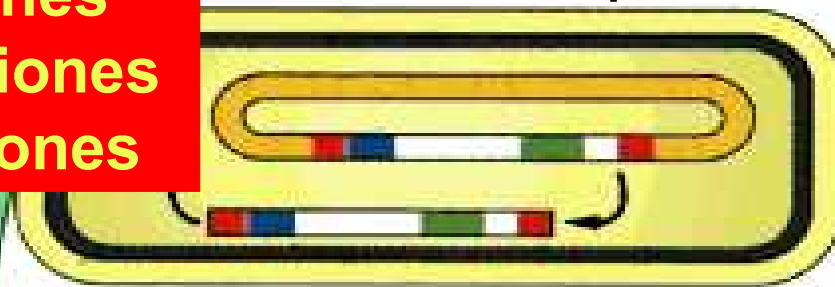
# Biotecnología Moderna - Transgénicos

## 1 Inserción genes

1. Inserción de genes a través de virus o bacterias
2. Biobalística o bombardeo de partículas



Mutaciones  
eliminaciones  
recombinaciones  
translocaciones



*Agrobacterium tumefaciens*

La inserción de genes en lugares no predeterminados, puede provocar efectos no deseados; debido a la activación o silenciamiento de genes dando lugar a reacciones alérgicas o tóxicas.

Jelenic S. GM CROPS- Unintended Effects  
Arh Hig Rada Toksikol 2005; 56: 185-193

# Diseño de genes para la inserción Constructo ó Cassette



**Resistencia a  
Antibióticos**

**Prende o  
apaga la  
expresión  
del gen  
CaMV35S  
virus del  
mosaico de  
la coliflor**

**Para generar  
característica  
“especial”**

**Para finalizar el  
proceso se  
usan genes del  
Agrobacterium  
tumefascien**

# ¿El Proceso de Transgénesis está bajo control?

“La introducción de un transgén no es un proceso controlado, y puede tener varios resultados con respecto a la **integración**, la **expresión** y la **estabilidad** del transgén en el huésped”.

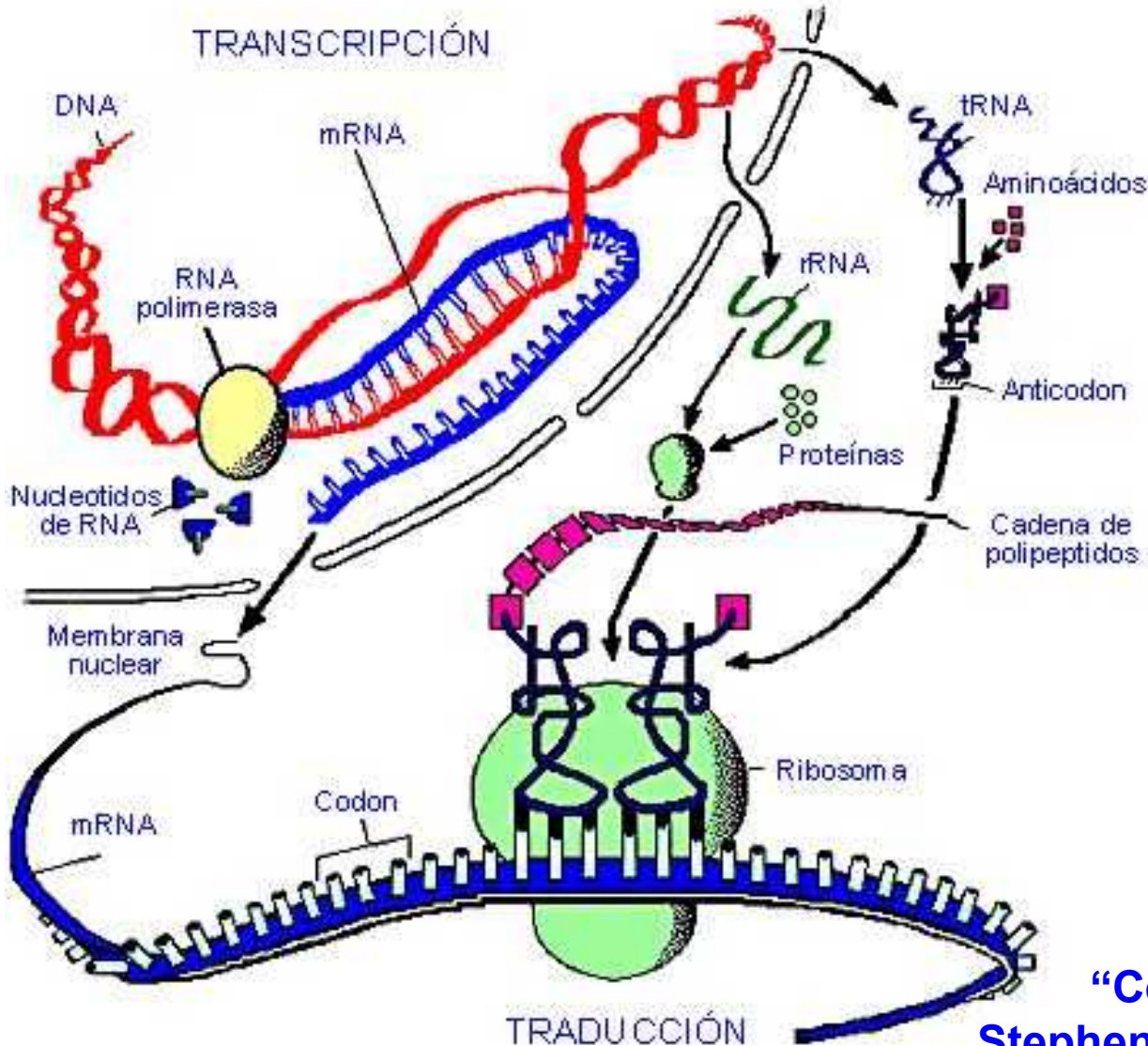
*Departamento de Inocuidad Alimentaria de la OMS.*

*23 de junio del 2005.*

*w*

*[www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech\\_sp.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_sp.pdf)*

# Síntesis de las proteínas



## Formación de “proteínas extrañas”

1. Secuencia ≠ 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

“Complejidad muy específica”  
Stephen C. Meyer. Cambridge, 2009





## Años 90s: Grupo Australiano (CSIRO) investigó Arvejas GM resistente a las plagas

1º Insertaron genes de un frijol a las arvejas para la producción del **inhibidor alfa-amilasa**, para provocar interferencia en la digestión de las plagas.

2º Se alimentaron a ratones 2v/semana durante 1 mes y un grupo control alimentado con arvejas no GM.

3º Efectos con las arvejas GM: **Edema intenso** en las pruebas de parches. Daño moderado del pulmón (**similar al asma** en humanos). **Sensibilidad a otros alergen**os como la albúmina del huevo.

Doug Gurian-Sherman (EPA) “Diferencias sutiles en el patrón de glicosilación, no son detectados por los test actuales requeridos por las agencias reguladoras”. (MALDI-TOF prueba más específica)

V. E. Prescott, et al. “Transgenic Expression of Bean r-Amylase Inhibitor Peas Results in Altered Structure and Immunogenicity”. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 2005: 53



**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**

**Amiloidosis Sistémica  
Hereditaria.**

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

**“proteínas  
extrañas”**

**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.**

**"El Producto del gen  
es una proteína que  
cuando va al estómago  
se digiere y punto.  
No produce alergias.  
Eso es un mito"**

***Dr. Luis Destefano***

***Suplemento SOMOS. Diario el  
Comercio. 30 de Abril 2011***

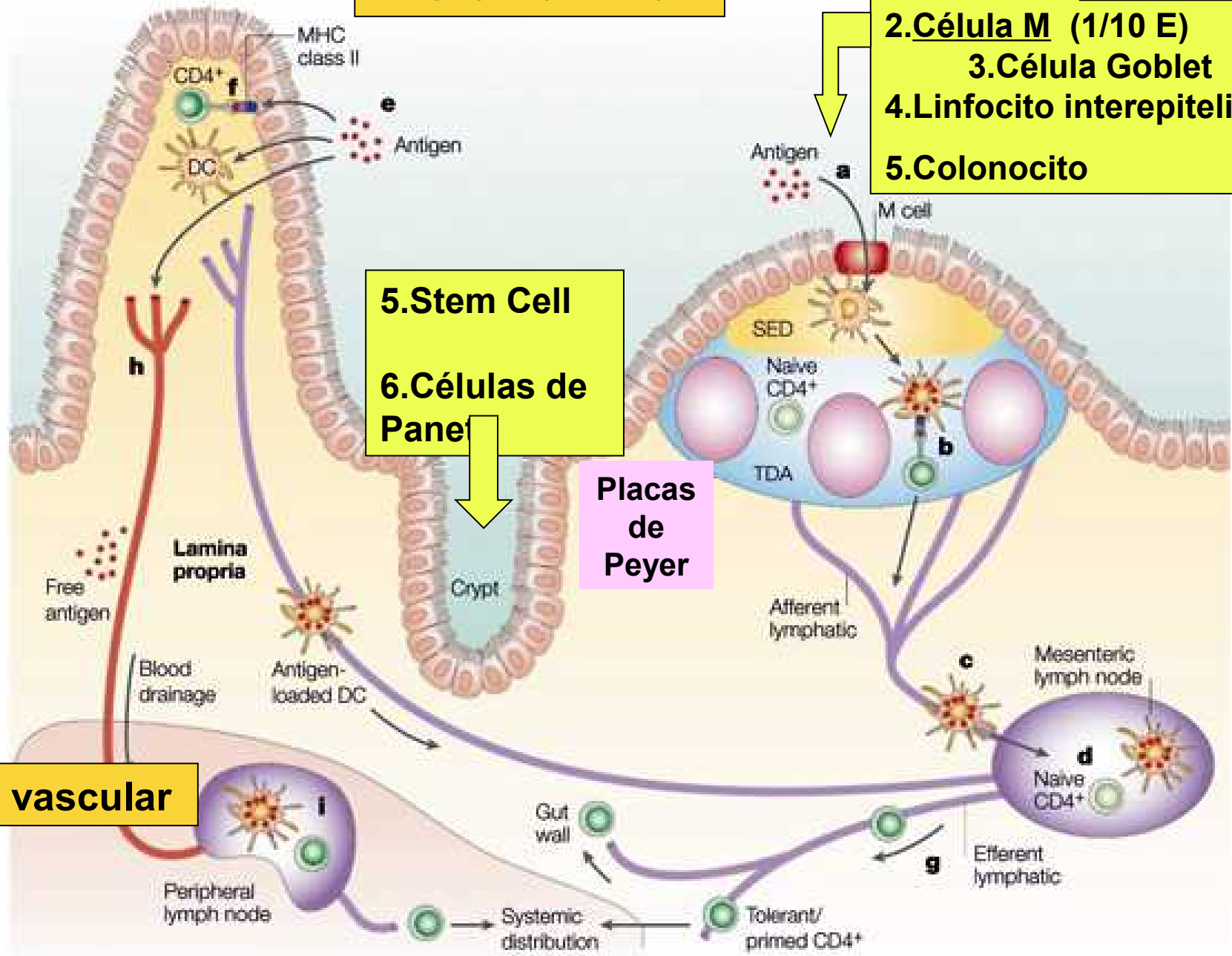
# Polo Luminal

1. Enterocito
2. Célula M (1/10 E)
3. Célula Goblet
4. Linfocito interepitelial
5. Colonocito

5. Stem Cell
6. Células de Paneth

Placas de Peyer

# Polo vascular



Free antigen  
Lamina propria  
Blood drainage

Antigen-loaded DC

Crypt

Antigen  
M cell

SED

Naive CD4+

TDA

Afferent lymphatic

Mesenteric lymph node

Naive CD4+

Efferent lymphatic

Gut wall

Systemic distribution

Tolerant/  
primed CD4+

Peripheral lymph node

# Funciones de la Célula M en el epitelio intestinal

Autor	Revista	Objetivo
<b>Gebert A. et al</b>	<b>Int Rev Cytol. 1996; 176: 91-159</b>	<b>Célula M: célula epitelial especializada, transporta antígenos del lumen a las células del sistema inmune</b>
<b>Nicoletti C.</b>	<b>Gut 2000; 47: 735-739</b>	<b>Células M juegan un rol esencial en la iniciación de la respuesta inmune</b>
<b>Man, A. L. et al.</b>	<b>The Journal of Immunology 2008; 181: 5673-5680</b>	<b>Factores que intervienen en el ingreso de moléculas y bacterias a través de Cel. M</b>
<b>Sae-Hae Kin et al.</b>	<b>J. Immunol. 2010; 185: 5787-5795</b>	<b>Como la Célula M induce Antígenos específicos en la respuesta inmune a través de la vacunación.</b>

**"La vacuna de la Hepatitis B,  
la insulina y la eritropoyetina  
que requieren los hemofílicos  
son sustancias transgénicas  
y nadie se ha muerto"**

***Dr. Luis Destefano  
Suplemento MIHOGAR. Diario el  
Comercio. 08 de Mayo 2011***

# Generaciones de la biotecnología.



<b>Primera</b>	<b>Segunda</b>	<b>Tercera</b>
<p>•Obtención de productos a través del <b>uso empírico de la fermentación.</b></p> <p>Ejemplos: bebidas alcohólicas como, vino, cerveza, y derivados lácteos como el queso y yogurt</p>	<p>Comenzó con la obtención de <b>antibióticos, aminoácidos, enzimas y hormonas, etc.</b></p> <p><b>Biosimilares.</b> Requieren de la Armonización de Requisitos para el Registro de Medicamentos para uso humano. UE, EEUU, Japón y Australia. (OMS- EMA)</p> <p><b>L-Triptofano – SME</b> <b>Vacuna Synflorix</b> <b>Vacuna Rotarix</b> <b>MABTHERA vs</b> <b>REDITUX</b></p>	<p>Está formada por aquellos (OGM) <b>organismos que son modificados genéticamente</b>, es decir, los que se han desarrollado con base en la ingeniería genética, también llamada ADN recombinante o Transgénesis.</p> <p><b>Plantas como “fábricas de medicamentos”</b></p>



**¿Política  
de las  
agencias  
reguladoras  
es segura?**



## Alimentos Derivados de las nuevas variedades de plantas

“Los alimentos derivados de variedades vegetales desarrolladas según los nuevos métodos de modificación genética **se regulan en el mismo marco y según el mismo enfoque** que los surgidos del cruce tradicional de plantas”.

*FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, “Statement of policy: foods derived from new plant varieties”, Federal Register, vol. 57, N°104, 29 Mayo 1992, p.22.983*

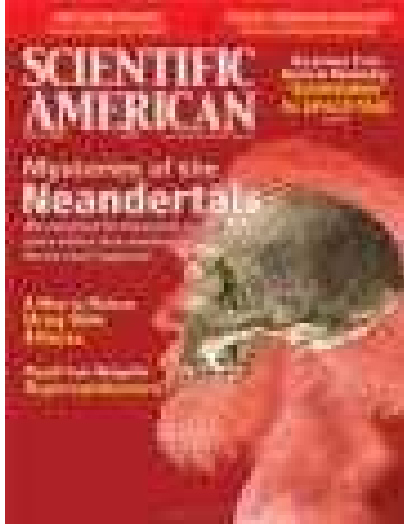
- **“Nunca se ha definido verdaderamente el concepto de “equivalencia sustancial”:** el grado de diferencia entre un elemento natural y su alternativa transgénica, requerido para que la “sustancia” sea considerada lo suficientemente “equivalente” no se define en ninguna parte, de la misma manera que los legisladores nunca han aprobado ninguna definición exacta. **Es justamente esta imprecisión la que hace el concepto útil para la industria, pero inaceptable para el consumidor”.**

*Erik Millstone, profesor de Ciencias Políticas de la Universidad de Sussex.  
GM foods: Beyond “substantial equivalence”. Nature, Vol. 401, 7 October, 1999*

# La Opción Pública: Un posible cambio en la regulación de los OGMs en EEUU

- “Los OGMs han sido desarrollados y usados con **propósitos industriales, en la agricultura y fármacos.**
- “Sin embargo, se mantiene la controversia, **sobre temas éticos, científicos, políticos y sociales sobre los riesgos y/o beneficios de la Biotecnología**”.
- El presidente Barack Obama envió un Memo al Director de la Oficina de Gerencia y Presupuesto (20.Enero.09) recomendando:  
**“Asegurar la participación pública y la transparencia en los procesos regulatorios de las agencias”.**

*Kuzma J. and Meghani Z. The public option. European Molecular Biology Organization reports Vol 10, 2009*



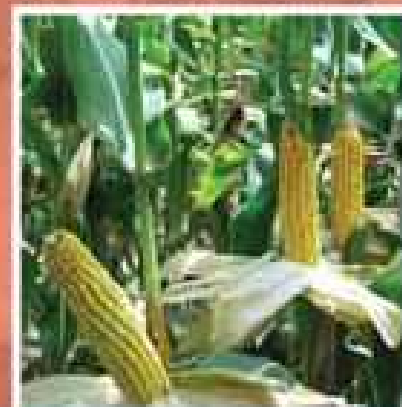
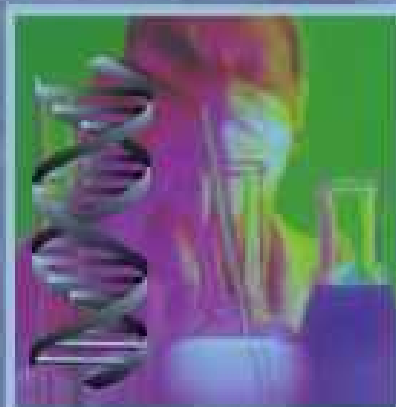
## ¿Las Compañías de Semillas controlan la investigación de Cultivos GM?

Editorial: Scientific American Magazine  
18 de Agosto de 2009

“Los científicos **deben solicitar permiso a las corporaciones** antes de publicar su investigación independiente sobre cultivos genéticamente modificados. Esa restricción debe terminar”.

“Las compañías de tecnología agrícola por lo tanto **deben quitar inmediatamente la restricción para la investigación** de sus acuerdos de usuario final. La EPA debe requerir, como condición para aprobar la venta de nuevas semillas, que los **investigadores independientes tengan acceso libre a todos los productos actualmente en el mercado**”.

# C O D E X    A L I M E N T A R I U S



## Alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos

---

Segunda edición

Noviembre, 2009



Organización  
Mundial de la Salud



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Agricultura  
y la Alimentación

# CONTENIDO

- I. **Principios para el análisis de riesgos de alimentos obtenidos por BTM**
  
- II. **Directrices para la realización de la evaluación de la inocuidad de los alimentos:**
  1. **Obtenidos de plantas de ADNr**
  2. **Producidos utilizando microorganismos de ADNr**
  3. **Obtenidos de animales de ADNr**

# Evaluación, Gestión y Comunicación de Riesgos

<b>Evaluación</b>	<b>Gestión</b>	<b>Comunicación</b>
<p>1. Con Métodos estructurados</p> <p><b>2. Caso por caso</b></p> <p>3. Antes de salida al mercado</p> <p>4. Con Información científica sólida</p> <p>5. Con técnicas estadísticas Adecuadas: en calidad y cantidad suficientes</p>	<p>1. Proporcional a riesgos.</p> <p>2. Basado en evaluación de riesgos</p> <p>3. Cuando sea necesario.</p> <p>4. De acuerdo al Codex y Principios de aplicación práctica de análisis de riesgo.</p> <p><b>5. Etiquetado y Vigilancia tras la puesta al Mercado.</b></p>	<p>1. La Eficacia es esencial en todas sus fases.</p> <p>2. Proceso interactivo entre todas las partes interesadas.</p> <p>3. Toma de decisiones bien documentadas.</p> <p><b>4. Con Procesos transparentes.</b></p> <p>5. Abiertos al público.</p>

# ¿Que estudios de seguridad se realizan con los transgénicos?

- Evaluación de inocuidad real:

1. La **Termoestabilidad**
2. Los Efectos de la **Digestión**
3. Evaluación de **alergenos en comparación con alergenos conocidos**

## Estudio de inocuidad necesarios:

1. De Metabolismo
2. Toxicocinética
3. Toxicidad Subcrónica
4. Toxicidad y Carcinogénesis crónica
5. Toxicidad en la reproducción y el Desarrollo.





# "Estudios de investigación" y el impacto a la salud



# La Soja Roundup Ready

La soya resistente al herbicida GLIFOSATO



## 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 y 6% el grupo alimentado sin soya
3. Algunos bebés de las ratas alimentadas con Soja GM fueron significativamente **más pequeños** ( $\downarrow$  36%) y madres y bebés fueron **más agresivos**, y posteriormente, **incapaces de concebir**.

Ermakova, Irina: Influence of genetically modified soya on the birth-weight and survival of rat pups. Proceedings of the Conference “Epigenetics, Transgenic Plants & risk Assessment”, Freiburg, Alemania.



# Muerte por envenenamiento el Glifosato y el Roundup

# Peligros del Glifosato (1)

Autor	Publicación	Efectos
Helen H. Mcduffie et al	Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention, Vol 10, 2001, p.1155-1163.	<b>Linfoma No-Hodgkin</b> en hombres expuestos a pesticidas
Lennart Hardell et al	Leukaemia and Lynphoma, vol.43, 2002, P.1043-1049	<b>Linfoma No-Hodgkin</b> Estudio en suecos
Anneclaire J. de Roos et al	Occupational Environmental Medicine vol.60 N°9, 2005	<b>Linfoma No-Hodgkin</b> múltiples pesticidas
Anneclaire J. de Roos et al	Environmental Health Perspectives vol.113, 2005, p.49-54	<b>Mieloma Múltiple</b> por glifosato, estudios de salud en agricultores
Julie Marc. Univ. Rennes, Francia	Tesis Doctoral de biología Efectos tóxicos del glifosato	Estudió erizos de mar <b>Alteración ciclo celular, No apoptosis- cáncer</b>
Julie Marc et al	Biology of the Cell, vol.96, 2004, p.245-249	Glifosato altera ciclo celular, genera <b>primeros estadios del cáncer</b>

•**AMPA:** (Ac. Amino metilfosfórico)

•**POEA:** (Amina Grasa polietoxilada)

# Peligros del Glifosato (2)

Autor	Publicación	Efectos
Tye E. Arbuckle et al	Environmental Health Perspectives. vol.109, 2001, p. 851-857	Exposición y <b>abortos espontáneos tardíos 12-19 semanas</b>
John F. Acquavella et al. Univ. Ontario Canadá.	Environmental Health Perspectives. vol.112, 2004, p. 321-326	Familias de agricultores expuestos con <b>orinas contaminadas (3umg/Lt)</b>
Lance P. Walsh Laboratorio de Texas. EEUU	Environmental Health Perspectives. vol.112, 2004, p. 321-326	Alt. <b>Cél. de Leydig de los testículos y ↓ 94% de las hormonas sexuales</b>
Eliane Dallegrave et al.; Brasil	Toxicology Letters, vol. 142, 2003, p. 45-52	Teratogenia en ratas <b>alteración del Esqueleto</b>
Guilles-Eric Seralini et al.; Univ. De Caen CRII-GEN	Archives of Environmental Contamination and Toxicology, vol.53, N°1, 2007, p.126-133	Efecto tóxico en <b>células de placenta y células embrionarias de riñón</b>
Rick A. Relyea et al Univ. Pittsburg	Ecological Applications, vol.15, N°4, 2005	<b>Muerte de renacuajos con Roundup y 2,4D.</b>

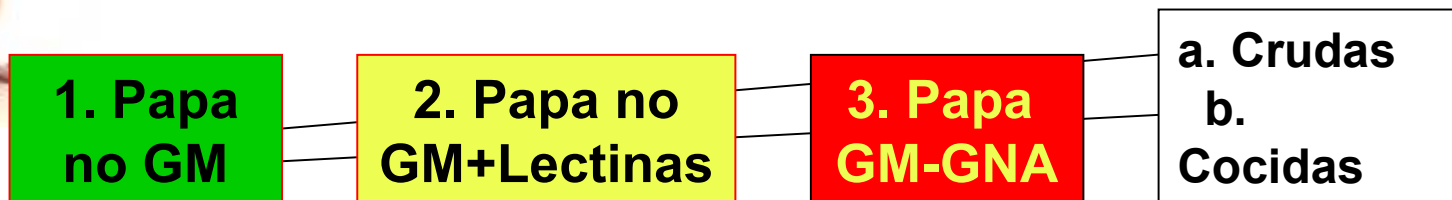


**Los cultivos Bt con  
"su propio pesticida  
incorporado"**



# Ratas dañadas por papas GM

(1996 - UK: Rowett Institute - Arpad Pusztai)



1. Ratas (6 ♂) alimentadas con **papas GM** para producir su propio **insecticida**. (Lectinas: GNA Galanthus nivalis aglutinina )

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. El insecticida añadido no lesionó,

probablemente se debió a las modificaciones

genéticas del proceso.

Stanley, W B E, Pusztai, A: Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing Galanthus nivalis lectin on rat small intestine. Lancet 354, 16 Oct.1999.



13 Noviembre 2008



Report

Biological effects  
of transgenic maize  
NK603xMON810 fed in  
long term reproduction  
studies in mice

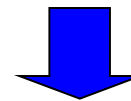
Forschungsberichte der  
Sektion IV

Band 3/2008

**Efectos biológicos del maíz transgénico NK603 x MON810 en la reproducción, en un estudio de ratones alimentados a largo plazo**

**3 CONSTRUCTOS: 2 ® Glifosato y 1 ® a insectos endotoxina Cry1Ab**

**Estudio multigeneracional (MGS) para evaluar la reproducción en ratones (cepa OF1) alimentados con maíz GM, cosechado en el Canadá. Administrado sólo en un 30% en la dieta versus maíz convencional.**



**Encontrándose un significativo descenso de la fertilización a partir de la 3° y 4° generación alterando la regulación de 2,374 genes ----- EPIGENÉTICA.**



# Los Alimentos Transgénicos afectan el Crecimiento y la Capacidad Reproductiva

Estudio elaborado en **Hamsters** entre el 2008 y el 2010, por la **Asociación Nacional para la Seguridad Genética (ANSG)** y el **Instituto Severtsov de Problemas Ecológicos y Evolutivos** adjunto a la **Academia de Ciencias de Rusia**.

El Sub Director del Instituto Severtsov, doctor en Biología **Alexei Surov** comunicó los siguientes hallazgos:

- 1° Retraso en el crecimiento y desarrollo de los hámsteres**
- 2° Desequilibrio entre sexos de las camadas (predominio de hembras).**
- 3° Disminución en el número de crías en las camadas**

**4° Esterilidad en la segunda generación**

*El Presidente de ANSG Alexander Baranov: El resultado más importante de nuestro estudio es la paralización de la capacidad reproductiva. La naturaleza suspendió la procreación en los animales alimentados con transgénicos.*



## La Berenjena Bt no apta para el consumo humano, India.

Contiene 16-17mg/Kg toxina insecticida Bt  
Además 15% menos de calorías y ≠  
alcaloides

1. El 14 Oct. 2009 **permiso** para el cultivo de los agricultores: Comité de Aprobación de Ingeniería Genética de la India
2. El 15 Oct. 2009 Ministro del Ambiente y forestales: Jairam Ramesh, **negó el permiso** hasta consultar a todas las partes interesadas (expertos, agricultores, consumidores, y ONGs)
3. **Berenjena Bt desarrollada por Mayco Monsanto Biotech**
4. Científico francés Guilles-Eric Seralini del Comité para la Investigación e Información Independiente de la Ingeniería Genética refirió que: “la berenjena Bt reduce el apetito de las cabras, incrementa el tiempo de Protrombina en cabras y conejos y en plantas produce ® a la Kanamicina.



## Maíz GM MON-810 altera el Sistema Inmune de los Ratones Jóvenes y Adultos

- El **Instituto Nacional de Investigación en Nutrición y Alimentación** del gobierno de **Italia** reportó estos hallazgos en *Journal of Agricultural Food Chemistry* del 16 Nov. 2008.
- Evalúan ratones destetados de 21 días (30 y 90 días) y ratones mayores de 18 a 19 meses (alimentados 90 días)
- Documentan **alteraciones significativas en el Sist Inmune del intestino, bazo y sangre**, en el % de células B y T (CD4+, CD8+)
- Incremento de citoquinas: IL-6, IL13, IL-12p70 involucradas en **respuesta inflamatoria y alergias**.

# Evaluaciones de seguridad de los Cultivos GM: límites actuales y posibles mejoras

- Revisión: de **19 estudios** de mamíferos alimentados con soya y maíz GM, que representan más del 80% de los OVMs cultivados a gran escala, después que ellos fueran modificados para tolerar o producir pesticidas.
- Hallazgos: El **seguimiento de 90 días en ratas**, dieron datos en bruto, como consecuencia de acciones judiciales o requerimientos oficiales. Los datos obtenidos incluyen bioquímica sanguínea y urinaria de mamíferos alimentados con OVMs, el peso de numerosos órganos y hallazgos histopatológicos. Los órganos más afectados fueron los riñones 43.5% (♂) y los hígados en 30.8% (♀).
- Conclusiones: **Evaluaciones de 90 días son insuficientes para evaluar la toxicidad crónica.** Autores sugieren que estudios deben mejorarse y prolongarse. (Marzo, 2011)

Seralini, G-E, et al: Genetically modified crops safety assessments: present limits and possible improvements. Environmental Sciences Europe 2011, 23  
<http://www.enveurope.com/content/23/1/10>



# La Hormona de Crecimiento Bovino recombinante (HGBr - Posilac)

*(Prohibida en Canadá, Australia, Nueva Zelanda  
y 27 países de la Unión Europea)*

# Riesgos de la HGBr - Posilac

Autor	Publicación	Efectos
Samuel Epstein Univ. Illinois, Coalición c. cáncer	International Journal of Health Services. vol. 20, N°4, 1990, p. 573-582	Vacas tx con HGBr generó <b>órganos y glándulas ↑</b> , pero <b>peso total ↓ y 52% infértiles</b>
T. Ben Mepham et al.	The Lancet, vol.344, 1994 p.1445-1446	<b>Tasa de HGBr en vacas tx es 2-10x superior que en la leche natural</b>
C. Xian	Journal of Endocrinology vol.146, N°2, 1995, p.215	<b>HGBr ↑, FGI-1 ↑ digestión no la destruye, por que es protegida por la caseína</b>
June M. Chan et al. Univ. Harvard	Science, vol. 279, 1998 p.563 - 566	<b>Tasa ↑ de FGI-1 en sangre ↑ 4x riesgo de cáncer próstata</b>
Susan E. Hankinson et al.	The Lancet, vol.351, 1998 p.1393-1396	<b>Tasa ↑ de FGI-1 en sangre ↑ 7x riesgo de cáncer de mama</b>
Paris Reidhaed	Revista Milkweed Agosto 2006, EEUU	<b>94-02: 55.3% ↑ tasa cáncer de mama en las mujeres d EEUU</b>
Gary Steinman A. Einstein College	The Journal of Reproductive Medicine, Mayo, 2006	<b>97-02: gemelos ↑ 5x, tasa de embarazo gemelares ↑ de 1.89% a 3.1% en EEUU</b>



# Los animales transgénicos



# Ganado transgénico para producir proteicas anti-bacteriales

- Leche de animales como dispensa de medicamentos.
- Animales transgénicos que producen: **Lisosima, Lactoferrina, Factor IX, etc. a través de genes humanos.**
- La leche pasteurizada de ganado **provocó cambios en la morfología intestinal de los cerdos bebés.**
- **La FDA no expone con detalle, que hacer si estos animales GM, ingresan a la cadena alimenticia.**

1. Yang P Wang J et al. Cattle mammary bioreactor generated by a novel procedure of transgenic cloning for large-scale production of functional human lactoferrin. PLoS ONE. 2008;3(10):e3453

2. Gil GC et al: Analysis of the N-Glycans of recombinant human Factor IX purified from transgenic pig milk. Glycobiology 2008, 18 (7), 526-39.

3. Brundige DR et al. Lysozyme transgenic goats' milk influences gastrointestinal morphology in young pig. J. Nutr. 2008; 138 (5), 921-6

# El Salmón transgénico

- Es el pescado **transgénico más avanzado para ser liberado al mercado.**
- La empresa Aqua Bounty ha desarrollado 4 copias de **hormona de crecimiento para el salmón**
- La inserción del transgen provoca una **supresión** de 587 pares de bases del ADN. Una **inserción** de 19 pares de bases de un ADN desconocido.
- **La transferencia horizontal de genes** ha sido ignorada o negada por los regímenes regulatorios y **debe ser materia de mayor investigación.**

*1. Uh M, Khattra J, Devlin RH. Transgene constructs in coho salmon are repeated in a head-to-tail fashion and can be integrated adjacent to horizontal-transmitted parasite DNA. Transgenic Res. 2006, 15(6), 711-27*

*2. Ho MW Transgenic lines unstable hence illegal and ineligible for protection. Science in Society 38, 22-24, 2008*

# Transgénicos y las alergias



**Poco después de la introducción de la soja GM en el Reino Unido, se disparó la alergia a la soja en un 50%.**

**Laboratorio York**

**En el Perú, en los últimos 10 años, los problemas de las alergias se han quintuplicado.**

**Sociedad de neumología y alergia, Perú, 2009**

# Perú: Mortalidad por grandes grupos de causas, 1990-2004



Organización  
Panamericana  
de la Salud

Fuente: MINSA. Base de datos de mortalidad 1990-2004

Elaboración: OPS

# Conclusiones y Recomendaciones



- 1. Estudios de Bioseguridad** en salud animal y humana: mejor diseñados, caso por caso, observados por más tiempo y realizados por grupos independientes.
- 2. Reglamentar a los OVMs y productos derivados en el Etiquetado** (Código del consumidor) como derecho a la información y la salud de los ciudadanos. **(2 Abril 2011).**
- 3. Cuidar el uso de los Biofármacos (Biosimilares).** No tenemos la normatividad y capacidad técnica para el control de calidad para evitar riesgos en los pacientes.
- 4. Respetar** los compromisos asumidos a través del **Convenio de Diversidad Biológica** y el **Protocolo de Cartagena.** (Reglamentación Art. 27 del PC).
- 5. Exigir una Moratoria** para los OVMs hasta adecuarnos para el control de riesgos de la **Biología Moderna.**

**1º Pedimos aprobación de la MORATORIA y  
2º ETIQUETADO de los alimentos  
transgénicos, 3º El control de calidad  
de los BIOFARMACOS**

