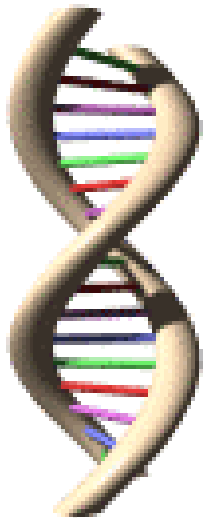


Biotecnología y la Salud Humana en el Perú



Ernesto Bustamante, PhD

vdecano@cbperu.org

tito@jhu.edu

Colegio de Biólogos del Perú

“Primera Conferencia Nacional de Biotecnología”

Lima

12 y 13 de mayo de 2009

Biotecnología y Salud Humana

- ¿Puede **mejorar** la salud humana?
- ¿Podría **dañar** la salud humana?
- ¿Quién **amenaza** la Salud Humana?

Biotecnología

- Azul
- Verde
- Blanca
- Roja

Biotecnología y Bioingeniería

- **Biotecnología:** Tecnologías basadas en las CCBB, usada en agricultura, ciencias alimentarias, industria y medicina.
- **Bioingeniería:** Disciplina en la que se basan todas las aplicaciones biotecnológicas.
- **Ingeniería Genética:** Uso tecnológico de la manipulación de ADN
- Combina genética, biología molecular, bioquímica, embriología, biología celular, etc.

Medicamentos GM en el Perú.- Usos

- **Insulina**
- **Eritropoyetina** – Tratamiento de anemia
- **Interferon- α** - Tratamiento de leucemia
- **Interferon- β** - Tratamiento de esclerosis múltiple
- **Anticuerpos monoclonales** - Tratamiento de artritis reumatoide
- **Colony stimulating factors** - Tratamiento de neutropenia
- **Glucocerebrosidasa** - Enfermedad de Gaucher

Medicamentos GM en el Perú

Biofarmacéuticos (>150 en el mercado)

- Factores de coagulación (Factor VIII y Factor IX)
- Agentes trombolíticos (Activador de Plasminógeno Tisular)
- Hormonas (insulina, glucagon, somatotropina, gonadotrofinas)
- Factores de crecimiento hematopoyéticos (eritropoyetina, colony stimulating factors)
- Interferones (Interferones- α , - β , - γ)
- Productos basados en Interleukinas (Interleukina-2)
- Vacunas (Antígeno de superficie - Hepatitis B)
- Anticuerpos monoclonales (Varios)
- Otros (TNF Factor de Necrosis Tumoral, enzimas terapéuticas)
- Vitamina C
- Aspartamo

Productos GM en el Perú

- Animales de Experimentación Médica
>3,000 variedades transgénicas de ratones en EEUU
- Reactivos de diagnóstico
- Análisis de diagnóstico molecular

Ya existen transgénicos en el Perú

- » En nuestros bolsillos
- » Pienso y forraje
- » En miles de alimentos procesados
- » En medicamentos y vacunas
- » En Laboratorios de Investigación
- » Peces ornamentales
- » La “controversia” está en la Agricultura y sus productos

¿Por qué hacer productos GM?

- Abaratar costo de producción (Ej. quimosina)
- Único método posible (Ej. medicamentos)
- Conferir características genéticas de otra especie capaces de dar un beneficio competitivo. Ej.
 - eliminar lepidópteros que parasitan maíz o
 - hacer arroz que contenga incorporado un precursor de Vitamina A (beta-caroteno).
- Resistencia a fungicidas y herbicidas
- Resistencia a stress biótico (bacterias, insectos, virus)
- Resistencia a stress abiótico (heladas, salinidad, acidez)
- Aceleración de la maduración
- Retardo del proceso de maduración y putrefacción
- Conferir un mejor color (claveles, tomates)

En EE.UU. el 75% de Soya y 73% de maíz en 2008 es transgénica y 98% en Argentina

- Es fundamentalmente un insumo para alimentación animal. En humanos, no se suele ingerir como tal, pero se usa para preparar ALIMENTOS PROCESADOS:
 - mayonesa
 - cereales
 - caramelos
 - aceite de cocina
 - margarina
 - salsas de ensaladas
 - “cremas” para café
 - cerveza
 - levaduras
 - galletas
 - PROGRAMA DEL VASO DE LECHE

Alimentos Indistinguibles

- No es posible identificar el ADN insertado o la proteína expresada.
 - Carne y leche de animales alimentados con pienso GM. Ej. Pollos peruanos comen maíz y soya GM importada de Argentina, Brasil y EEUU.
 - Jarabes de glucosa y fructosa
 - Vitamina C producida por microorganismos GM

Alimentos Sustancialmente Equivalentes

- Sí es posible identificar el ADN insertado o la proteína expresada.
 - Pero las características nutricionales y la composición química se mantienen intactas.
 - La modificación genética no modifica el alimento sino incorpora características agronómicas al cultivo de origen.
- Ej. Granos, harinas y frutos de plantas GM
- Ej. Almidón, lecitina, aceites *crudos* de materia prima (maíz, soya, canola) producida por un organismo GM

Equivalencia

- La OMS declaró que los alimentos GM actualmente en el mercado son equivalentes desde el punto de vista nutricional y tan seguros como sus contrapartes convencionales.
- OECD, USNAS, FAO, ANM de Francia, China.

Seguridad

- La seguridad para consumo animal y humano de todo alimento GM es analizada rigurosamente y previamente a su comercialización.
- No hay **prueba científica** de que los alimentos GM sean un riesgo para la salud humana o animal (16 años de experiencia).
- La alergenicidad es característica de TODOS los alimentos.
- No hay **prueba científica** de que los transgénicos: Animales (ratones, peces, etc.); Microorganismos (síntesis de aspartamo, insulina, vacunas, Vitamina C); o cultivos agrícolas conlleven riesgo para la biodiversidad.

Perú debe PRODUCIR sus OGM

Se pretende decir que el Perú será un importador de “cinco semillitas transgénicas”,

- Se pretende decir que el Perú se dedicará a sustituir la agricultura actual por otra de monocultivos.
- Se pretende decir que el Perú destruirá su biodiversidad.
- Se pretende decir que los agricultores serán dependientes de las transnacionales.
- Se pretende decir que el Perú debe “*patentar sus recursos genéticos*”.
- Se sugiere que el Perú use la agricultura de los Incas
- Se pretende decir que siendo el Perú un país Megabiodiverso debemos abstenernos de usar biotecnología moderna.
- Se dice que “hay que sentarse” sobre el Reglamento de Bioseguridad ... moratoria *de facto*.

¿Qué sería el mundo de hoy sin introducción de nuevos cultivos?

- Nuevos genomas completos, competición con cultivos tradicionales, readaptación de cultivos, etc.
- No todo ha sido siempre bueno, pero nuestra alimentación de hoy en día depende de estas introducciones acumuladas en 3,000 años.
- En suma, podemos decir que en un 99% de los casos la introducción no ha causado más “daños” que cualquier agricultura de tipo masivo, lo que no podremos evitar mientras la población tenga las dimensiones que tiene.

Consecuencias comerciales y políticas de “prohibir” los transgénicos en el Perú

- Pone en peligro la implementación del Tratado de Libre Comercio (TLC) con EE UU y Canadá.
- Implicaría un incumplimiento al **Acuerdo de Obstáculos Técnicos** de la Organización Mundial de Comercio (OMC) y del propio TLC Perú - EEUU
- Por caprichos ideológicos no se debe perturbar la implementación de los TLC porque tanto Canadá como EE UU utilizan tecnología transgénica en la producción para insumos de alimentos.

“Ciencia” mal Hecha

Transgenes in Mexican maize: molecular evidence and methodological considerations for GMO detection in landrace populations

A. PIÑEYRO-NELSON, J . VAN HEERWAARDEN, H. R. PERALES, J . A . SERRATOSHERNÁNDEZ, A. RANGEL, M. B. HUFFORD, P. GEPTS, A. GARAY-ARROYO, R . RIVERA-BUSTAMANTE and E. R. ÁLVAREZ-BUYLLA

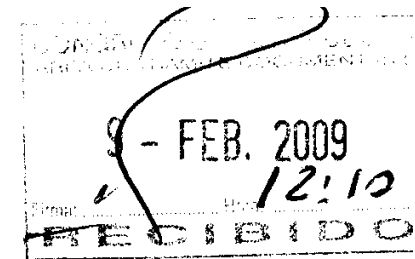
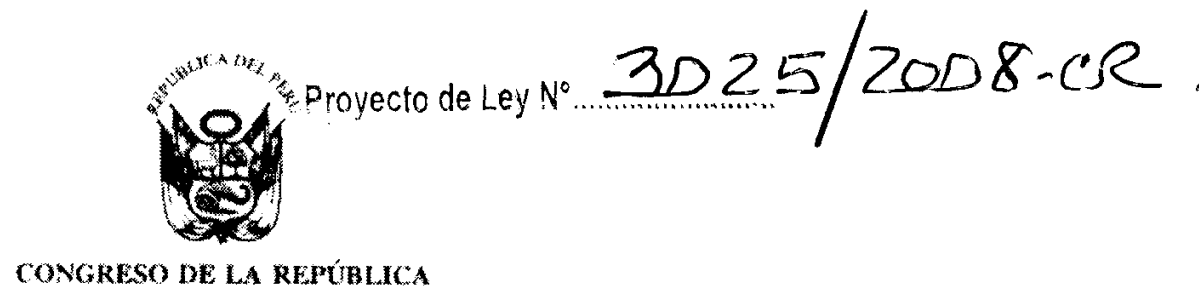
B. *Molecular Ecology* (2009) **18**, 750–761

Ernesto Bustamante, Ph.D.

Críticas a *Molecular Ecology* (2009) 18, 750–761

- En el Southern Blot: Control +, salió –
- El marcador NK6O3, que debiera ser +, salió – (esto significa que hubo mezclas raras)
- Secuencia del primer está equivocada ... hay inversión de dos bases
- Los resultados de PCR son + pero los resultados de qPCR son –
- La muestra # 5 no tenía suficiente ADN para correr un Southern Blot
- Genetic ID insiste que sus datos son los correctos

Mal Ejemplo: Proyecto de Ley



PROYECTO DE LEY

LEY QUE MODIFICA LA LEY GENERAL DE SEMILLAS Y PROTEGE LA BIODIVERSIDAD Y EL DERECHO A LA SALUD REGULANDO LOS ORGANISMOS Y ALIMENTOS TRANSGENICOS

Ernesto Bustamante, Ph.D.

Mal ejemplo: Proyecto de Ley 3025

Artículo 1o.- Finalidad

La presente norma regula el régimen legal aplicable a los organismos genéticamente modificados y sus derivados, y tiene por objeto proteger la biodiversidad nacional y el derecho a la salud de los consumidores.

Artículo 2º.- Ámbito de aplicación de la norma

Las disposiciones de la presente norma se aplican a toda persona natural o jurídica, sociedades de hecho, patrimonios autónomos, o cualquier otra entidad de derecho público o privado, con o sin fines de lucro, y en general a todo aquel que realice actividades de cualquier naturaleza con organismos genéticamente modificados y sus derivados.

Mal ejemplo: Proyecto de Ley 3025

- 7.1. Queda prohibida la importación, exportación, investigación, producción, liberación, comercialización, preparación y/o empleo de alimentos transgénicos.
- 7.2. la naturaleza orgánica del alimentos deberá ser expresamente consignada en sus respectivas etiquetas.
- 7.3. Los alimentos nacionales e importados no deberán contener elementos transgénicos, y los que permanezcan en el mercado al momento de la presente ley deben consignar expresamente en las etiquetas respectivas su naturaleza transgénica, debiendo sujetarse su comercialización y existencia a lo dispuesto en la segunda disposición final de la presente Ley.

Mal ejemplo: Proyecto de Ley 3025

Artículo 10º.- Penalización de actividades con transgénicos.

Incorpórese al Código Penal los Artículos 288-C, 308-D y 309-B con el siguiente tenor:

“Artículo 288-C.- Afectación de la salud por productos transgénicos

El que introduce al territorio nacional, produce, comercializa, o emplea alimentos o medicamentos preparados o elaborados con material procedente de organismos genéticamente modificados, será reprimido con pena privativa

Mal ejemplo: Proyecto de Ley 3025

de libertad no menor de tres años ni mayor de cinco años y con ciento ochenta a cuatrocientos días-multa.

La misma pena será aplicable para el que dirige, organiza, financia, permite o facilita dichas actividades”.

“Artículo 308-D.- Afectación de la biodiversidad

El que introduce a territorio nacional, produce, comercializa, libera o emplea, organismos genéticamente modificados, ya sea especies de flora y/o fauna, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de tres años ni mayor de cinco años y con ciento ochenta a cuatrocientos días-multa.

La misma pena será aplicable para el que dirige, organiza, financia, permite o facilita dichas actividades”.

Dogma no ... meta sí

Perú: País Libre de Pobreza

Ernesto Bustamante, Ph.D.

Muchas gracias

Ernesto Bustamante

vdecano@cbperu.org

tito@jhmi.edu