AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN*: *INNOVACIÓN VERDE

Colegios de Ing. Agrónomos y de Ing. T. agrícolas

Zaragoza, 17 noviembre 2011

BIOTECNOLOGÍA

José Ignacio Cubero

Universidad de Córdoba/CSIC

La sociedad, cada vez más urbana, tiende a formarse una idea cada vez más idílica del mundo agrario y rural.

Eso hace que cada vez sea más difícil trasladarle la realidad de este sector.

Los europeos no deberíamos pensar que somos inmunes a la escasez de alimentos.

La política agraria es tan importante y necesaria como la sanitaria o la de educación.

Joaquín Olona, decano del Colegio de IIAA
Heraldo de Aragón 19-10-2011

FAO estima que la producción agraria mundial debe
duplicarse para 2050
para garantizar la alimentación de una población mundial
de más de
9.000 millones de habitantes

Una población creciente
es la fuerza mayor en la
demanda
de más alimentos
y de más productos de todo tipo

Y OJO A LAS ECONOMÍAS EMERGENTES:

China produce la mitad de los cerdos del mundo, pero debe importar grano.

En China ha aumentado el consumo de carne de cerdo en un 50% desde 1993

Y aun así el consumo per cápita de carne en USA es aún más del doble que en China.

LAS NECESIDADES SON MUCHAS

En cantidad, calidad y seguridad

Un condicionante para la aplicación de toda tecnología en Agricultura:

QUE SEA SOSTENIBLE

PARA ELLO, LO PRIMERO QUE DEBE SOSTENERSE

ES EL

AGRICULTOR / GANADERO

NECESIDADES Y POSIBILIDADES (1):

RESISTENCIA A FACTORES ADVERSOS

Sequía, calor, frío, salinidad…

Plagas y enfermedades (**virus, bacterias**)

MODIFICACIÓN DE LA CALIDAD

Calidad industrial (**conserva, precocinados…**)

Calidad nutritiva

MAYOR EFICACIA BIOLÓGICA

Agua, fertilizantes, fijación de nitrógeno

DESCONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Iones pesados, nitrificación, eutrofización…

NECESIDADES Y POSIBILIDADES (2):

NUEVAS FUENTES DE BIOCOMBUSTIBLES

POTENCIAR CULTIVOS SECUNDARIOS

No en todas partes se come trigo, maíz o arroz

BIOFACTORÍAS: nuevos cultivos

Vacunas orales, compuestos orgánicos...

MICROORGANISMOS

EN DEFINITIVA, SE NECESITAN:

NUEVOS PRODUCTOS

NUEVAS TÉCNICAS

PREPARACIÓN DE AGRICULTORES/GANADEROS

MAYOR COMPETITIVIDAD

EL PROBLEMA:

LA AGRICULTURA *HA DE SER*

SOSTENIBLE

Y

COMPETITIVA

¿CON QUÉ AGRICULTURA CONTAMOS?

DE SUBSISTENCIA

TÉCNICA-MODERNA

ECOLÓGICA

¿ES LA AGRICULTURA ECOLÓGICA LA SOLUCIÓN?

¿CUÁL DE ELLAS?

- ✓ **Aceptada por un número creciente de consumidores con elevado poder adquisitivo o fuertes creencias sociales**
- ✓ **Clara alternativa de futuro para grupos muy determinados de consumidores**
- ✓ **Presume de mejor trato de la tierra que con tecnología moderna…**
- ✓ **…y de bondades nutricionales que NO están contrastadas**

FALLOS COMPROBADOS EN SEGURIDAD ALIMENTARIA

- 121 randomly selected people were told that evidence from the United States suggested that eating organic or natural foods increased by eight-fold their risk of contracting the potentially deadly bacteria E.Coli O157:H7, which killed 21 people in Lanarkshire in 1997.
- In order to avoid bias, the survey referred to organic farming as a 'carbon-based biological technology'.
- Over 80% of respondents said the Government should warn us of elevated dangers of organic food.

…Y EL DE LOS "PEPINOS ESPAÑOLES…"

more forests into farmland. (Feeding the U.S. alone with organic food would require 40 million farmers, up from 1 million today.) In a recent editorial, FAO director-general Jacques Diouf pointed out that the world will need to double food production by 2050 and that to suggest organics can solve the challenge is "dangerously irresponsible."

EL “HORIZONTE 2050”
HA DE SER RESUELTO
CON LA CIENCIA EN LA MANO

LA TECNOLOGÍA

¿TRADICIONAL o “BIOTEC”?:

UN FALSO DILEMA

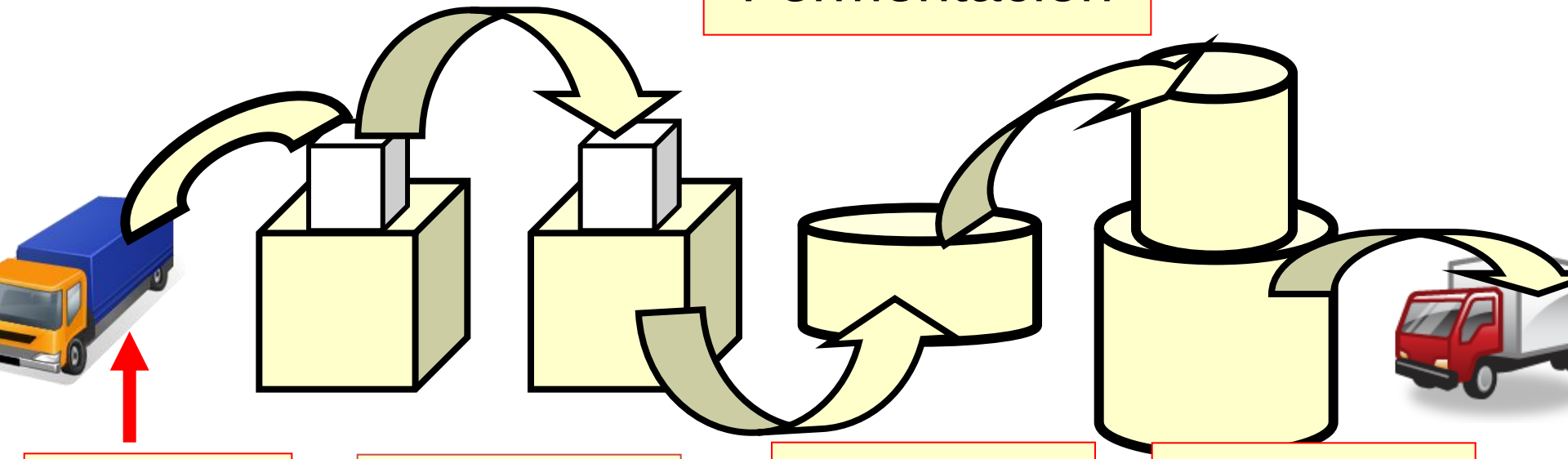
UN BUEN EJEMPLO:
Cultivos Bioenergéticos

INTERVIENEN LA GENÉTICA Y LA INDUSTRIA

Tratamientos del producto agrícola

Destilación y purificación

Fermentación



Clásica y biotec

industrial

industrial y biotec

industrial y biotec

BIOALCOHOL, BIODIESEL, BIOGÁS…

SE NECESITAN URGENTEMENTE:
Nuevas fuentes (especies, variedades…
(con mayor contenido en almidón
y menor en lignina, por ejemplo),
y de **nuevos microorganismos** para la fermentación

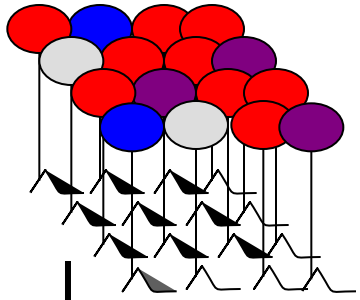
Harán falta técnicas industriales, de Mejora clásica y "biotec"

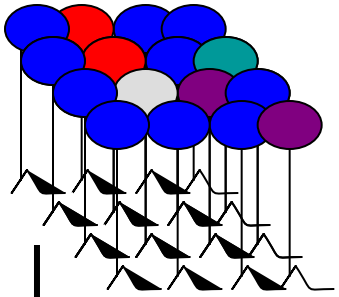
UNOS **6 MILLONES DE TONELADAS DE CO^2** **NO** SE HAN SOLTADO EN LA ATMÓSFERA GRACIAS AL AHORRO EN FITOSANITARIOS Y LABORES DE CULTIVO POR LOS OMGs, **EQUIVALENTE A ELIMINAR 6.5 MILLONES DE COCHES** DE LAS CARRETERAS

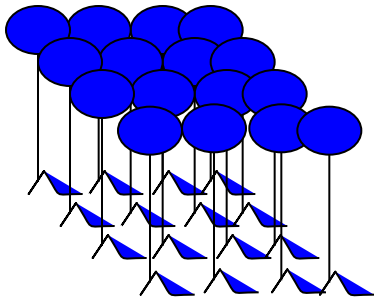
Y en 2008, unos 12 millones de toneladas de cultivos MG en los EEUU se usaron para La producción de biocombustibles

LAS TÉCNICAS CLÁSICAS SON PODEROSAS Y SIGUEN SIENDO EFICACES

PERO
NO LLEGAN A TODO

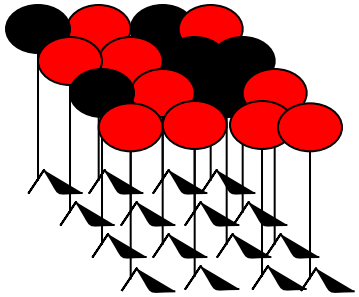






Si NO existe la forma buscada





Selección imposible

Selección masal

forma buscada

los caracteres están en formas distintas

cruzamiento

X

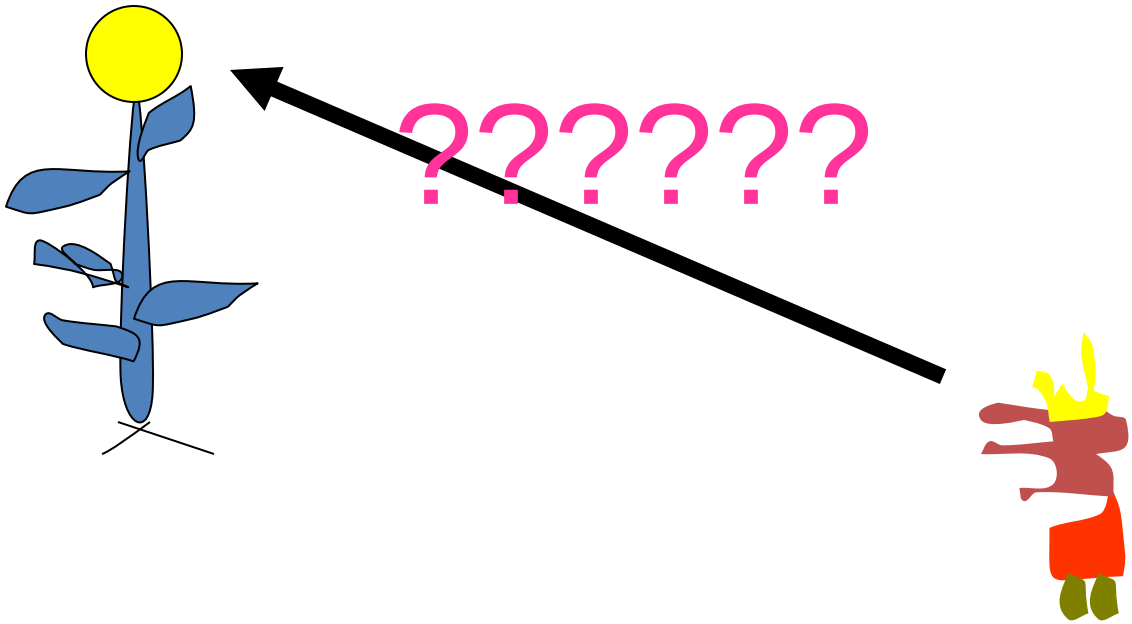
F_1

F_2

formas buscadas

Cruzamiento Y selección. El cruzamiento HA DE SER POSIBLE

¿Y SI EL CARÁCTER ESTÁ EN UN ORGANISMO DISTINTO?



¿ES POSIBLE LA TRANSFERENCIA?



Identificación del gen

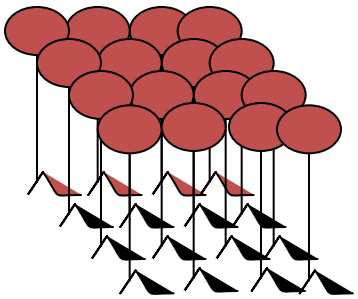


Preparación de la secuencia

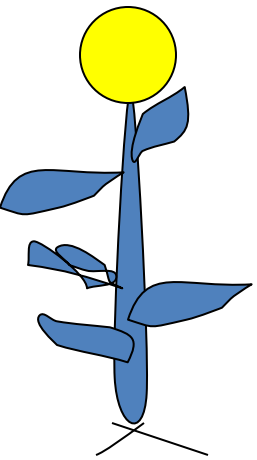


Inserción en otro ADN

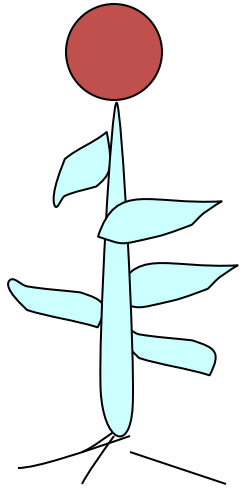
transferencia

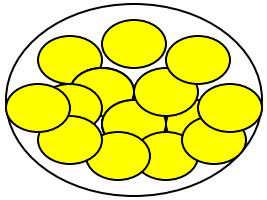


variedad transgénica



SOLO UN GEN

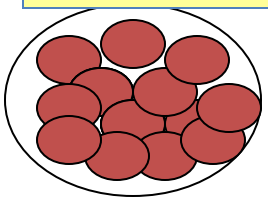


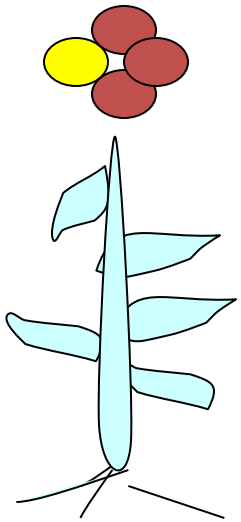


UN GEN

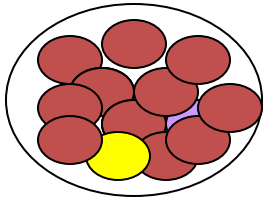


25.000 GENES

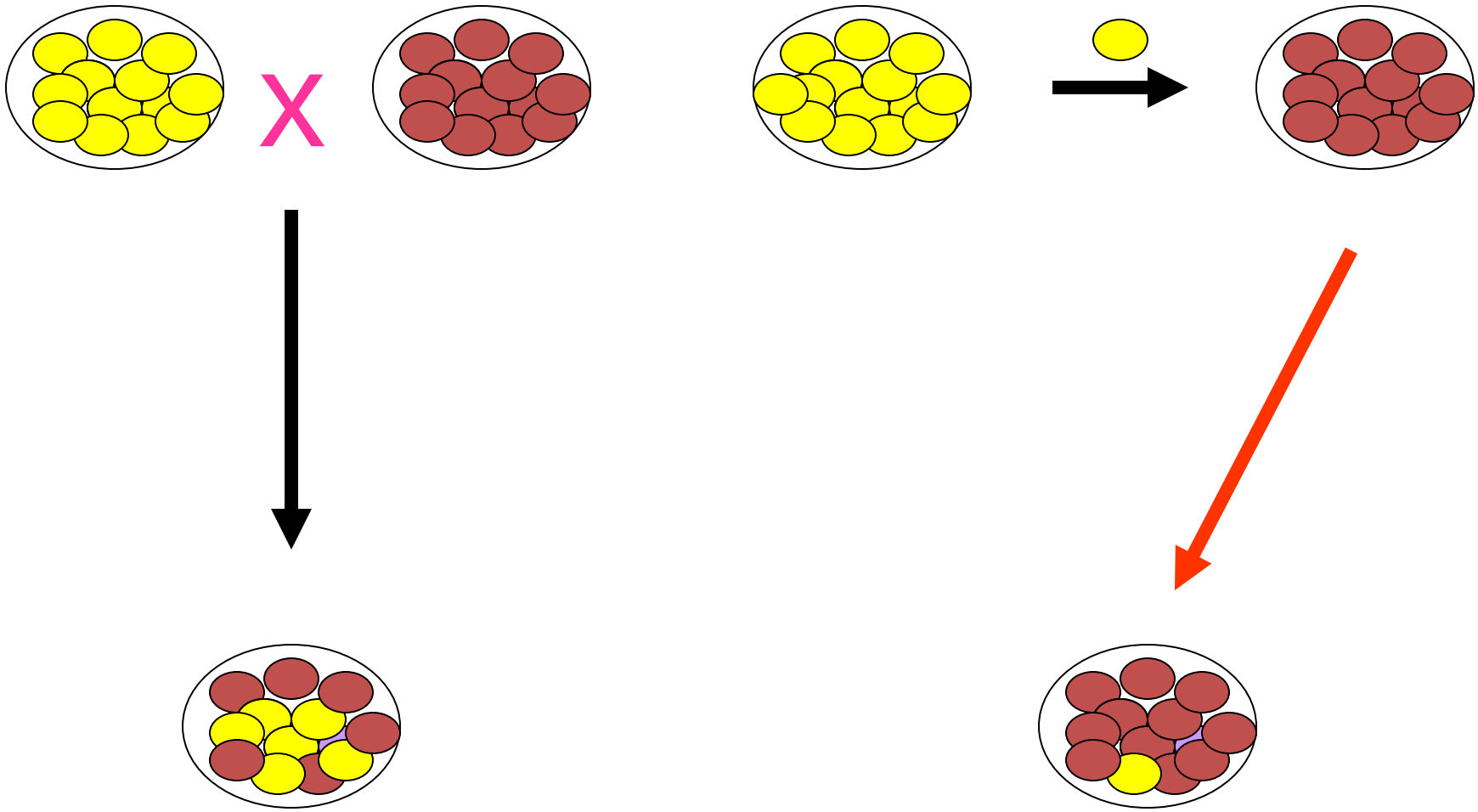




Esto es un OMG ("transgénico")



¿CUÁL ES UN ORGANISMO M.G.?



ESTE NO

¡¡ESTE SÍ!!

ASÍ SE HAN CONSEGUIDO:

Resistentes a herbicidas:

Maíz, algodón, soja, colza, alfalfa

Resistentes a insectos:

maíz, algodón, arroz

Resistentes a virus:

papaya, calabacín

Y EXISTEN:

Resistentes a herbicidas:

patata, tomate, remolacha, trigo …

Resistentes a insectos:

patata, berenjena, manzana, sorgo, col…

Resistentes a virus:

patata, tomate, judía, calabacín, maíz, melón…

Resistentes a bacterias, hongos:

arroz, patata, soja, manzana, tomate…

Resistentes a sequía, heladas:

maíz, arroz, remolacha, alfalfa, patata…

HORTÍCOLAS MG EN LOS EEUU

papaya	(resistente a virus)
calabaza	(resistente a virus)
maíz dulce	(resistente a insectos)
tabaco	(sin nicotina)
clavel	(color)

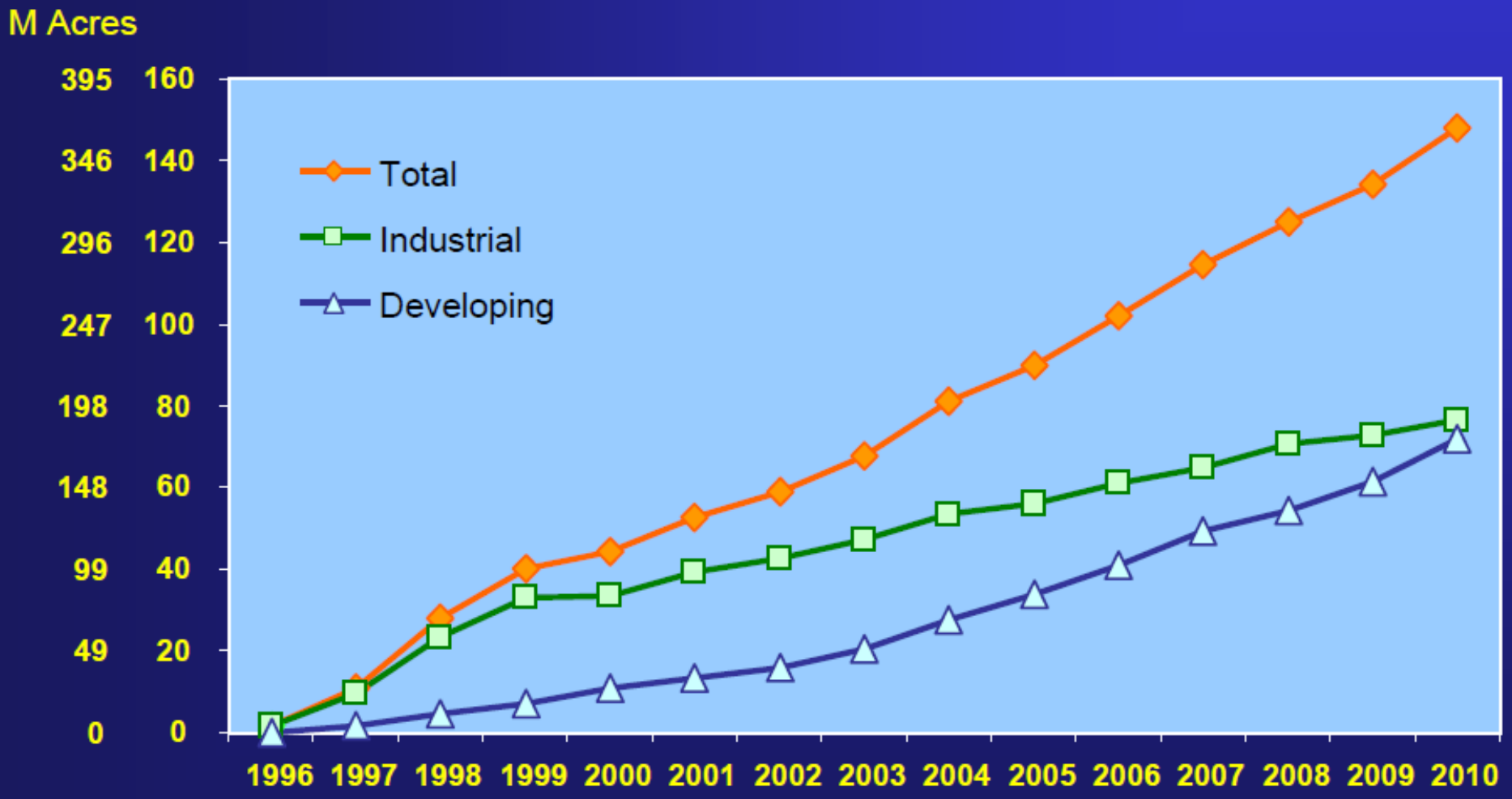
Nuevo en la UE (tras casi 14 años de trámites):

Patata "Amflora" (para almidón, no para consumo)

La **Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (CTNBio) brasileña** aprobó el cultivo comercial de judía transgénica resistente al virus del mosaico dorado, una de las mayores plagas que amenaza estas plantaciones en Brasil y América del Sur.

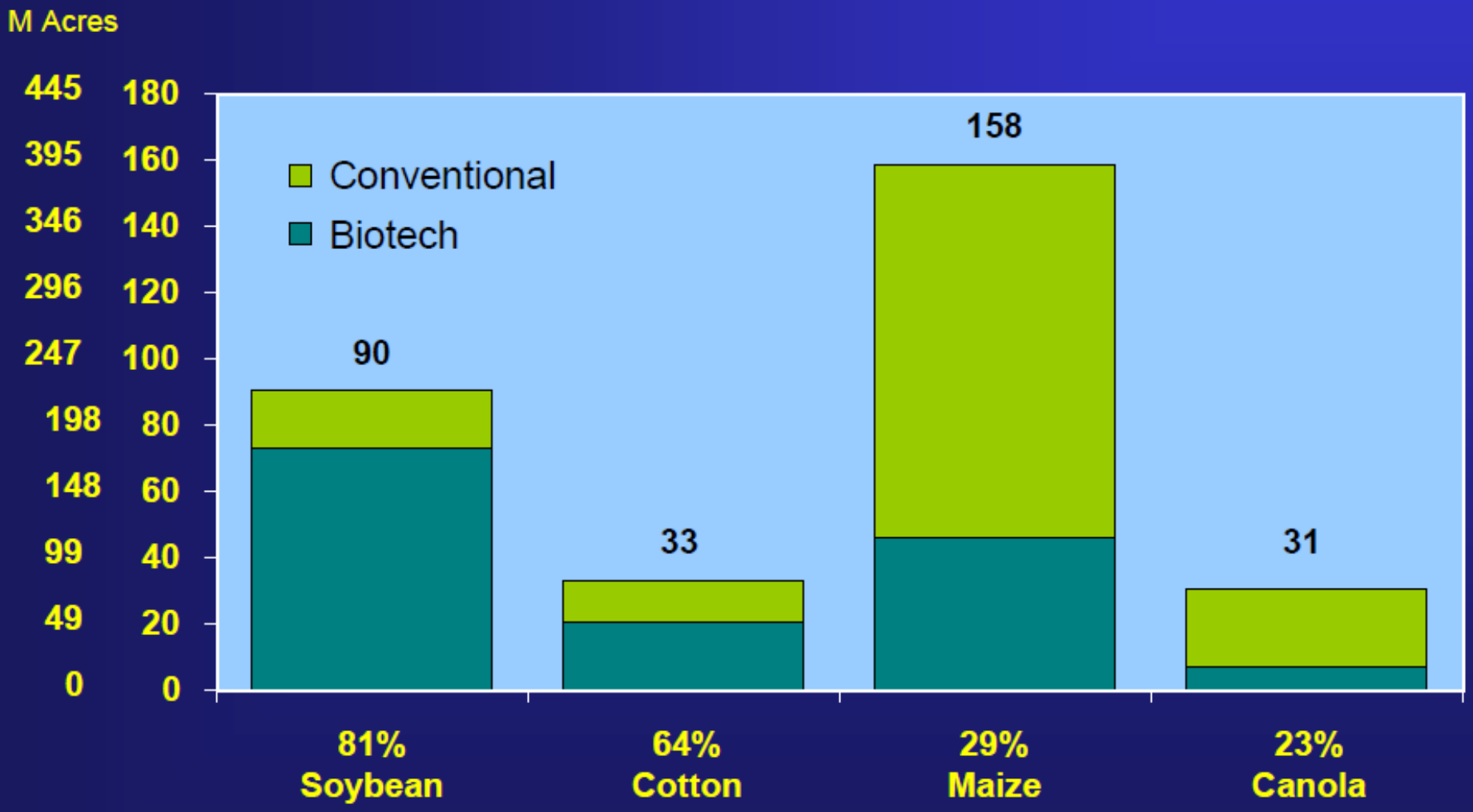
Esta variedad es la primera planta modificada genéticamente **producida íntegramente por instituciones públicas brasileñas**. Es además el primer cultivo de judía transgénica aprobado en todo el mundo.

Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2010: Industrial and Developing Countries (M Has, M Acres)



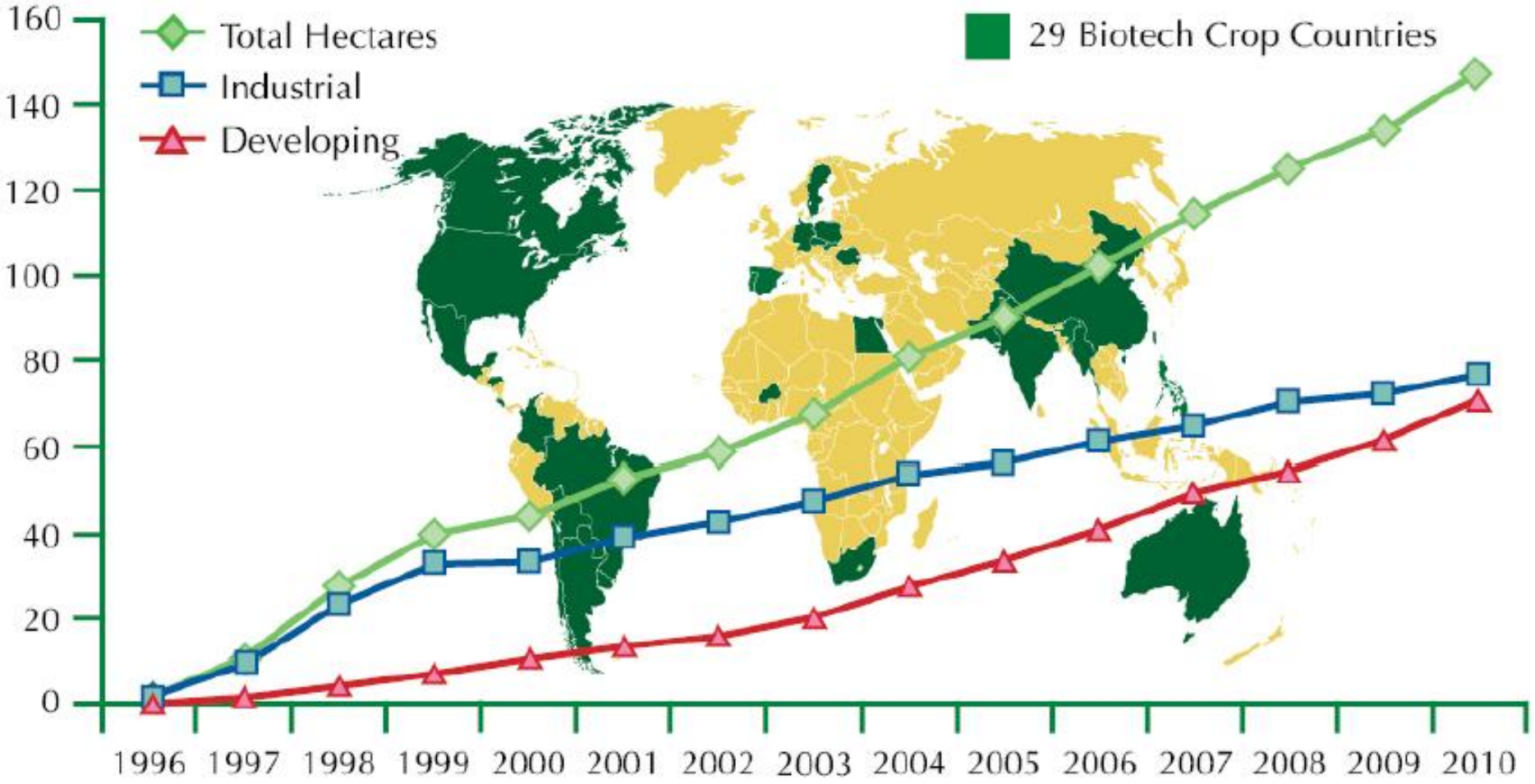
Source: Clive James, 2010

Global Adoption Rates (%) for Principal Biotech Crops (Million Hectares, Million Acres), 2010



Source: Clive James, 2010

GLOBAL AREA OF BIOTECH CROPS
Million Hectares (1996-2010)



A record 15.4 million farmers, in 29 countries, planted 148 million hectares (365 million acres) in 2010, a substantial increase of 10% or 14 million hectares (35 million acres) over 2009.

Source: Clive James, 2010.

>12,8 millones viven en India, China y Filipinas

DATOS DE 2010
(PUBL EN 2011)

Table 1. Global Area of Biotech Crops in 2010: by Country (Million Hectares)

Rank	Country	Area (million hectares)	Biotech Crops
1	USA*	66.8	Maize, soybean, cotton, canola, sugarbeet, alfalfa, papaya, squash
2	Brazil*	25.4	Soybean, maize, cotton
3	Argentina*	22.9	Soybean, maize, cotton
4	India*	9.4	Cotton
5	Canada*	8.8	Canola, maize, soybean, sugarbeet
6	China*	3.5	Cotton, papaya, poplar, tomato, sweet pepper
7	Paraguay*	2.6	Soybean
8	Pakistan *	2.4	Cotton
9	South Africa*	2.2	Maize, soybean, cotton
10	Uruguay*	1.1	Soybean, maize
11	Bolivia*	0.9	Soybean
12	Australia*	0.7	Cotton, canola
13	Philippines*	0.5	Maize
14	Myanmar*	0.3	Cotton
15	Burkina Faso*	0.3	Cotton
16	Spain*	0.1	Maize
17	Mexico*	0.1	Cotton, soybean
18	Colombia	<0.1	Cotton
19	Chile	<0.1	Maize, soybean, canola
20	Honduras	<0.1	Maize
21	Portugal	<0.1	Maize
22	Czech Republic	<0.1	Maize, potato
23	Poland	<0.1	Maize
24	Egypt	<0.1	Maize
25	Slovakia	<0.1	Maize
26	Costa Rica	<0.1	Cotton, soybean
27	Romania	<0.1	Maize
28	Sweden	<0.1	Potato
29	Germany	<0.1	Potato
	Total	**148.0**	

* 17 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops

Source: Clive James, 2010.

En 2008, 15.8 Mha; en 2009, 21.4

En 2008, 7.6 Mha; en 2009, 8.4

Variedades de maíz Bt en España

Hay un total de más de 100 variedades con MON-810 autorizadas.

Las que se cultivan son solo unas 25-30 (diez empresas)

El resto son variedades para ciclos más cortos que han sido autorizadas en España:

1. para otros países más nórdicos en los que es difícil que los ensayos no sean destruidos (Francia, etc.)

2. y otras variedades que pueden cultivarse aquí tras haber sido inscritas en el Catálogo Europeo a través de la República Checa o Alemania.

UE : ESPECIES ESTUDIADAS
(la importancia varía de un país a otro)

(orden alfabético)
achicoria, alfalfa, *algodón*, arroz, berenjena, calabaza, cebada, ciruelo, *colza*, col, coliflor, espinaca, fresa, girasol, guisante, kiwi, lechuga, *maíz*, manzano, melón, mostaza, nabo, naranjo,
patata, *remolacha*, *soja*, sandía,
tabaco, *tomate*, trigo,
vid, zanahoria

¿SON ÚTILES, SEGUROS Y VERDES

LOS NUEVOS PRODUCTOS?

¿SON ÚTILES…

LA INSULINA,
LA HARINA PARA CELIACOS
LOS ANTIBIÓTICOS,
LAS VITAMINAS,
LA HORMONA DE CRECIMIENTO.
LOS DETERGENTES?

¿SON ÚTILES…

LOS PIENSOS QUE IMPORTAMOS,

EL ALGODÓN QUE NOS VISTE,

LOS BILLETES DE EURO…?

¿ES ÚTIL Y VERDE EL MAÍZ Bt?

¿ES ÚTIL Y VERDE LA SIEMBRA DIRECTA?

¿ES ÚTIL Y VERDE LA PAPAYA RESISTENTE AL VIRUS PRSV HA?

¿ES “ÚTIL” LA SALUD HUMANA…?

ESTUDIO EN SUDÁFRICA SOBRE ALGODÓN

Problemas por el uso de insecticidas:

piel:	55%
ojos:	11%
los 2:	4%
vómitos:	4%
TOTAL……	**74%**
nada:	26%

¿Y EL ARROZ DORADO?

¿SON SEGUROS?

COMISIÓN DE BOSEGURIDAD / EFSA

CARACTERES BIOLÓGICOS
AGRONÓMICOS
NUTRITICIONALES

COMPOSICIÓN MOLECULAR

TOXICIDAD

ALERGENICIDAD

IMPACTO AMBIENTAL

LOS PRODUCTOS MG
SON LOS MÁS ENSAYADOS
DE TODOS LOS EXISTENTES

CUANDO VEAN EN UN MERCADO LA ETIQUETA

“ESTE PRODUCTO CONTIENE OMGs”

¡CÓMPRENLO INMEDIATAMENTE!

ES EL MÁS ANALIZADO Y COMPROBADO
DE TODOS LOS EXISTENTES

PERO EN ESPAÑA,
SÓLO ESTÁN AUTORIZADOS
PARA SIEMBRA (Y CONSUMO)
ALGUNOS TIPOS DE MAÍZ
RESISTENTES AL TALADRO

OTROS SE PUEDEN IMPORTAR
Y CONSUMIR,
¡¡¡PERO NO SEMBRAR….!!!

¿POR QUÉ LAS CAMPAÑAS **EN CONTRA?**

“Amigos de la Tierra”, 14 julio 2010

- La legislación no ampara a los agricultores y agricultoras (sic), impidiendo adoptar ninguna medida para protegerse de la contaminación e imposibilitando que se puedan denunciar los daños producidos. FALSO
- La legislación no ampara a las personas consumidoras en su derecho a elegir una alimentación libre de transgénicos, ya que entran en nuestra dieta sin que exista información adecuada. FALSO
- España es el único país de la UE que cultiva transgénicos a gran escala mientras otros los prohíben en base a sus impactos ambientales, incertidumbres para la salud e imposibilidad de evitar la contaminación de la agricultura convencional y ecológica. FALSO
- España acoge el 42% de todos los experimentos con transgénicos al aire libre que se realizan en la Unión Europea. Esto ha sido posible gracias al oscurantismo deliberado del Gobierno y la imposibilidad de vecinos y agricultores de conocer su localización y protegerse de la contaminación. PROTECCIÓN CONTRA ECOTERRORISMO
- Los mecanismos de control y aprobación de los campos experimentales son sesgados, insuficientes y dominados por la industria. FALSO
- La situación de descontrol es tan grave que en España se han vendido incluso animales transgénicos ilegales, sin que haya sido detectado por ninguna autoridad competente. FALSO
- La liberación de estos cultivos al medio ambiente no está justificada por motivos económicos, ambientales, científicos ni democráticos. FALSO

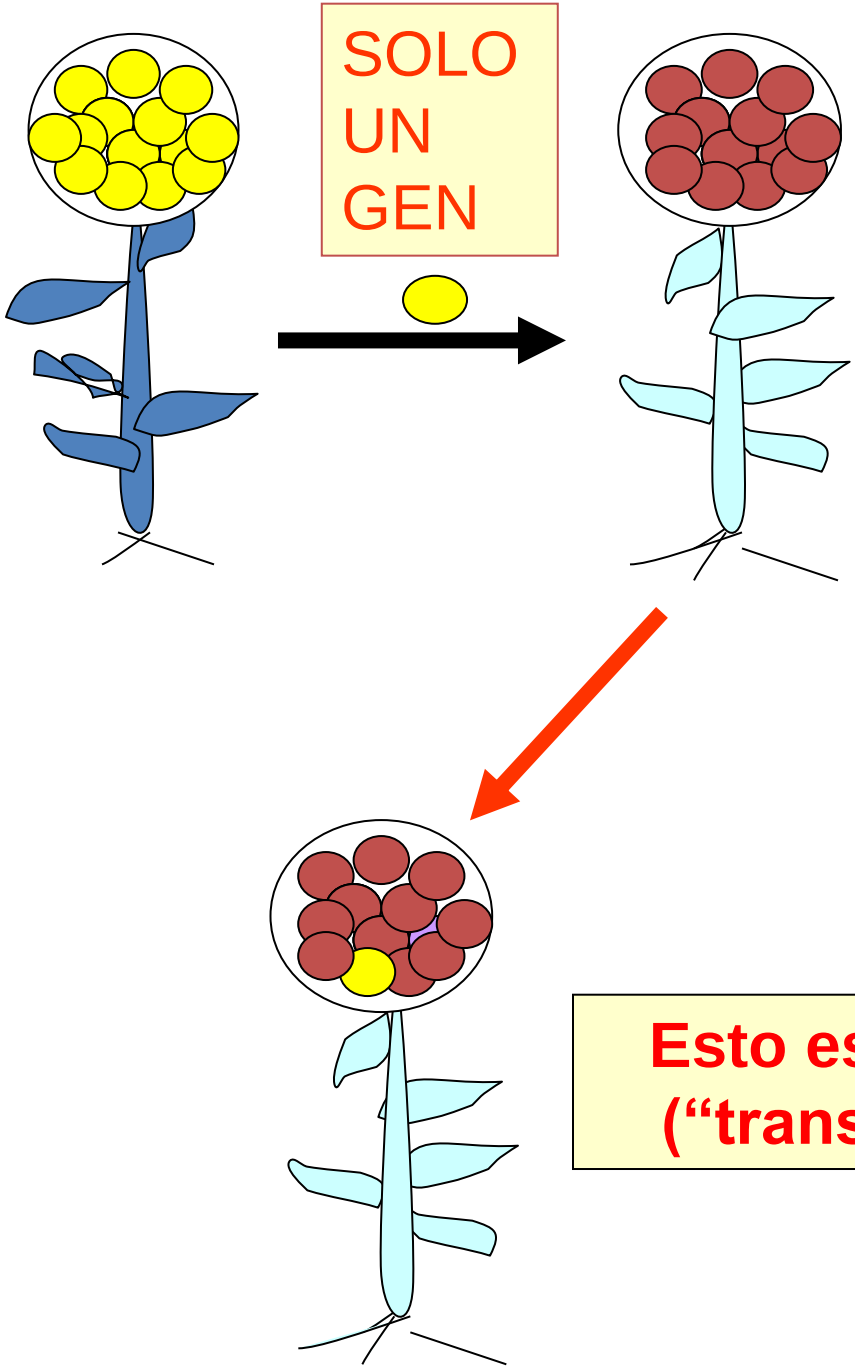
1 de noviembre de 2011

Juan Felipe Carrasco, Responsable de campaña de transgénicos de Greenpeace: "La producción de transgénicos debería paralizarse por sus daños al medio ambiente y la salud"

Pregunta: Se les acusa de basarse en datos no demostrados científicamente para atacar a los transgénicos. Los estudios a los que se refiere, ¿están publicados en revistas científicas?

R: *Diversos científicos* en Europa que defienden la moratoria para los transgénicos testimonian las *enormes presiones que sufren para no publicar* sus resultados o para que no sigan investigando.

http://revista.consumer.es/web/es/20111101/



RECUERDEN…

Esto es un OMG ("transgénico")

¿ES MÁS DAÑINO UN SOLO GEN QUE UNA INVASIÓN DE PLANTAS EXTRAÑAS?

ESPECIES VASCULARES INTRODUCIDAS

PAÍS	NATIVAS	INTROD	%
ESPAÑA	8000	713	9
ALEMANIA	2850	480	5
GRAN BRETAÑA	1350	560	30
FRANCIA	4170	290	7
NORUEGA	1400	150	11
AUSTRIA	2970	210	7
SUIZA	2800	300	11
HUNGRÍA	2460	325	13
Total	26000	3000	12

EEUU	6-8
Canadá	27
Islas del Pacífico	50
Suráfrica	45

Fuente: García Novo, cap. 1 en “Biodiversidad”, 2008

¿es posible que UN SOLO GEN
PUEDA ACABAR
CON LA BIODIVERSIDAD
DEL PLANETA…?

¿Y QUE NO ACABEN CON ELLA
LAS INTRODUCCIONES
VOLUNTARIAS O INVOLUNTARIAS?

¿POR QUÉ LAS PROTESTAS Y LAS RETICENCIAS DE LA UE?

¿LA **VERDADERA RAZÓN DE LA OPOSICIÓN** A LOS CULTIVOS TRANSGÉNICOS (***PERO NO A LAS MEDICINAS***…)?

COMISARIO EUROPEO DE AGRICULTURA EN ENERO 2006:

"La autorización de nuevos OMG en la UE se basa en criterios científicos,
pero este procedimiento
no es aceptado políticamente…"

LA SITUACIÓN ACTUAL:

1. Los datos experimentales arrinconan los argumentos ultraecologistas

2. Los ultras deben buscar una nueva línea de confrontación

La nueva línea de confrontación:

"Si no los podemos prohibir, hagamos que el cultivo de OMGs sea imposible"

¿Cómo?

Protegiendo la "pureza" de los cultivos ecológicos

"exijamos distancias tan grandes entre parcelas MG y 'tradicionales' que, en la práctica, aquéllas no se puedan cultivar"

LA NUEVA BARRERA ES LA

COEXISTENCIA OMG - no OMG

UN FUNDAMENTO APARENTE:

EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

Básicamente dice que "ojo con las novedades".

Hay que ensayarlas, pero si el riesgo es asumible, deben aceptarse

No es de recibo decir que "el riesgo debe ser cero": no hay ni riesgo cero ni seguridad 100.

Con una aplicación estricta como se pretende, aún seguiríamos en las cavernas.

“Coexistencia”

Se refiere a las consecuencias económicas que puede producir la presencia adventicia de semillas o propágulos de un cultivo (por ejemplo, maíz transgénico) en otro (por ejemplo, un maíz tradicional).

La coexistencia

NO SE REFIERE A LA SEGURIDAD

(alimentaria o ambiental) ya que el cultivo transgénico considerado ha sido previamente aprobado para su uso por la Comisión Europea tras un largo proceso

La “contaminación” (presencia adventicia) es un concepto recogido en la reglamentación interna de la agricultura “bio” que está basado en su ideología pero que nada tiene que ver con la seguridad alimentaria.

Si la agricultura “bio” hubiera considerado, por ejemplo, que la radiación electromagnética “contamina” sus productos, es más que dudoso que los gobiernos modificaran su legislación sobre tendidos eléctricos.

En la UE, el etiquetado es obligatorio cuando el material tiene más del 0.9% de OMG (y aun se reclama que sea cero).

Es una cifra que no deriva de ningún estudio científico (en Japón es el 5%, en Corea, el 2%)

El 0.9% para un OMG es una condición impuesta no relacionada con seguridad alimenticia ni ambiental. Es una cifra "ideológica".

“COEXISTENCIA”
es una palabra convertida en término legal y técnico

LA COEXISTENCIA
ES UN PROBLEMA
QUE SE PUEDE RESOLVER
EXPERIMENTALMENTE

NI LOS ESTUDIOS PREVIOS NO RELACIONADOS CON OMG

NI LOS ESTUDIOS ESPECÍFICOS EN

- **ESPAÑA**
- **FRANCIA**
- **ITALIA**
- **PORTUGAL**
- **ALEMANIA**
- **HOLANDA**

DETECTAN PROBLEMAS DE ‘COEXISTENCIA’

15/12/2008, FRANCIA

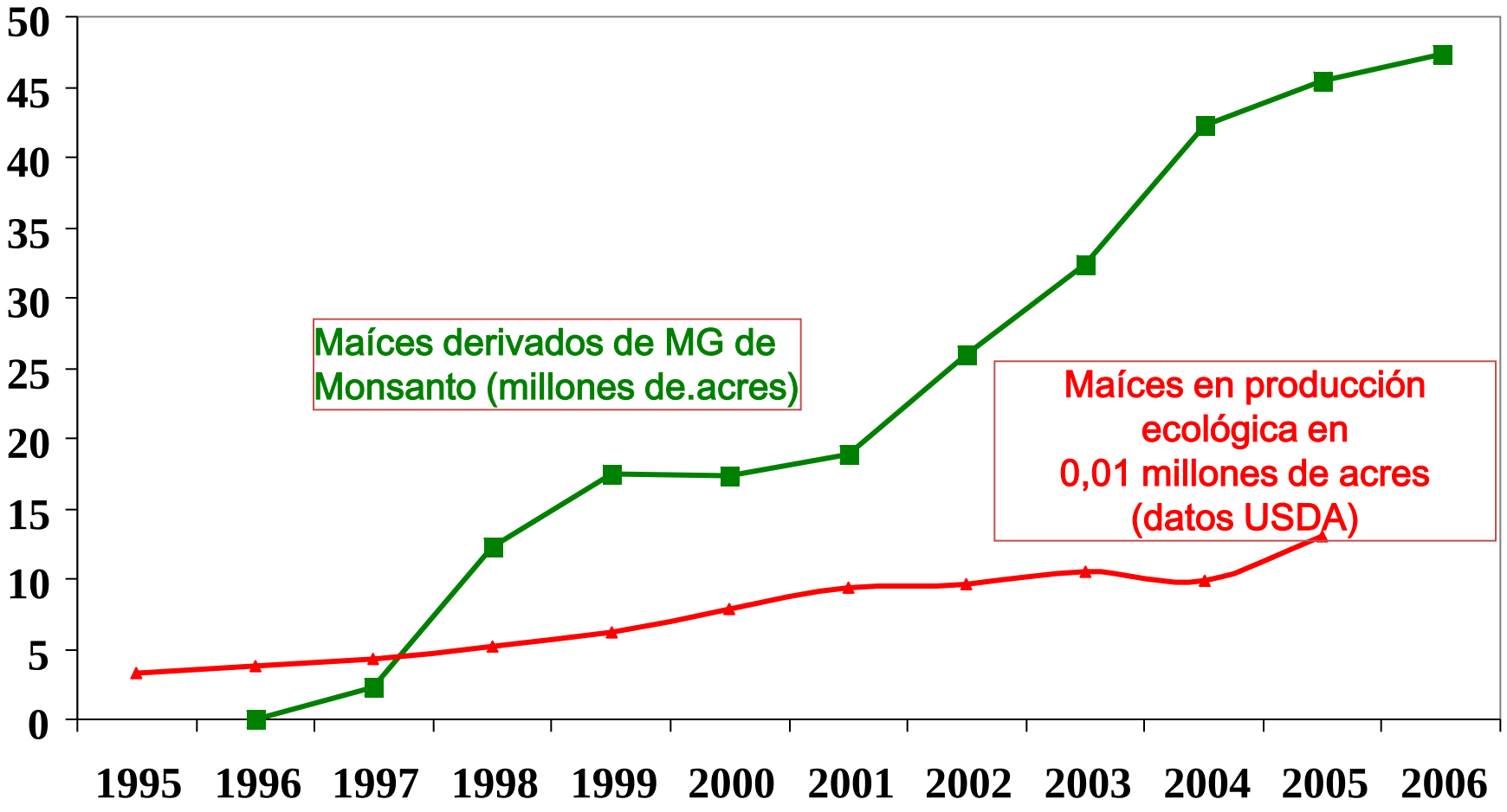
Bajo presión de los grupos antibiotecnología, el Ministerio de Agricultura de Francia ha retirado un proyecto legislativo sobre coexistencia entre cultivos en el que inicialmente se fijaba una distancia mínima de aislamiento de 50m entre parcelas de maíz OMG y no OMG.

Los grupos y organizaciones que se oponen a la biotecnología, como los proponentes de la agricultura "bio" y el sindicato agrario Confederation Paysanne, que postulan que la coexistencia es imposible en la práctica, han rechazado esta distancia, ya que no es lo suficientemente grande para hacer que en la práctica sea inviable el cultivo de maíz MG.

COEXISTENCIA DE VARIEDADES MG

Superficies cultivadas en EE.UU.

LAS SUPERFICIES CRECEN PARALELAMENTE



Informe de la UE sobre coexistencia de los cultivos modificados genéticamente (MG) con la agricultura convencional y ecológica

Conclusiones principales:

- **En los últimos años los países de la UE han avanzado significativamente en la legislación sobre coexistencia de cultivos MG.**

- **Los cultivos MG no han causado ningún perjuicio demostrable a los no MG existentes.**

- **Las medidas de coexistencia varían en cada país, debido en parte a las diferencias regionales de las condiciones de cultivo (extensión de las parcelas, condiciones climáticas, etc.)**

- **No ha surgido ningún problema en caso de haber normas diferentes a ambos lados de una frontera.**

La coexistencia entre cultivos MG y no MG es posible sin problemas económicos.

El coste extra asociado a malas decisiones políticas afectará EXCLUSIVAMENTE a los agricultores europeos

NO HACEN FALTA IDEOLOGÍAS
SINO ESTUDIOS

Y POLÍTICAS AGRARIAS

COHERENTES
Y
CONSISTENTES

QUE NO MARGINEN LA CIENCIA

GRACIAS POR LA PACIENCIA…