

CURSO DE VERÃO
Biotecnologia de Plantas

11 a 15 de Julho
Universidade de Coimbra

Inscrições abertas aqui

Auditório do Departamento de Ciências da Vida
Faculdade Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

CiB Centro de Informação de Biotecnologia
USDA
CENTRO DE ECOLOGIA FUNCIONAL

1 2 9 0

1

OGMs e NGTs na Argentina

Sandra Sharry- Universidad Nacional de La Plata/Universidad Nacional de Rio Negro-ARGENTINA

RIO NEGRO
UNIVERSIDAD
NACIONAL

FCAyF

2


MAPA

- 1 OGMs EN EL MUNDO
- 2 OGMs EN ARGENTINA
- 3 BIOSEGURIDAD Y MARCO REGULATORIO DE LA BIOTECNOLOGIA MODERNA EN ARGENTINA



2022 SANDRA SHARRY 3

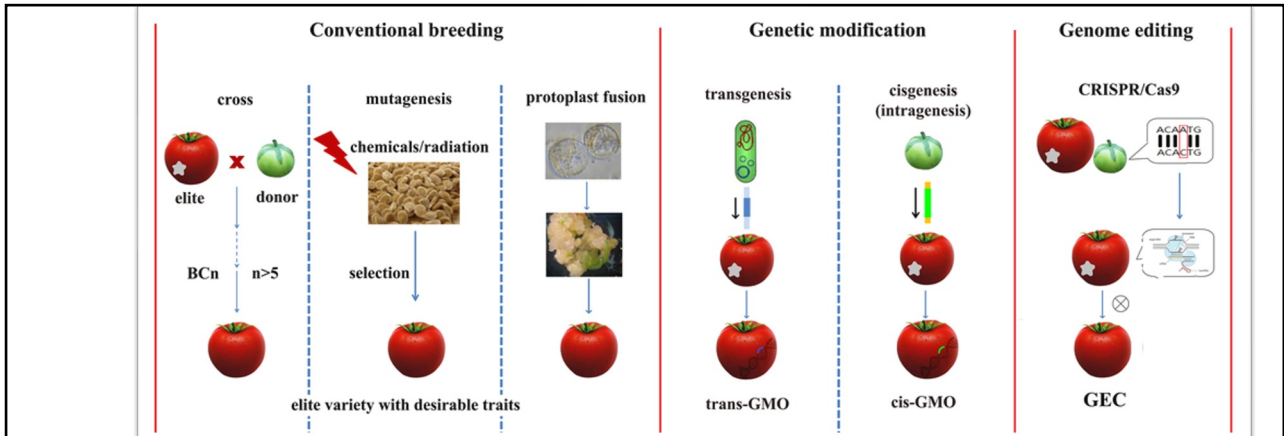
3



Que es un organismo genéticamente modificado?
Cuantos tipos de ogms conocen?

2022 SANDRA SHARRY 4

4



Comparison of four breeding methodologies: Conventional breeding mainly relies on hybridation. Transgenesis uses genes from other species, cisgenesis genes from related species. In Genome editing, DNA can be altered very specifically, is a type of genetic engineering in which DNA is directly inserted, replaced, or removed from a genome using engineered nucleases, the so called "molecular scissors"

O protocolo de Cartagena define **um organismo vivo modificado como qualquer organismo vivo que possuir uma nova combinação de material genético obtido através do uso da biotecnologia moderna, e organismo vivo significa qualquer entidade biológica capaz de transferir ou replicar material genético, incluindo organismos estéreis, vírus**.

Biotecnologia moderna é definido no Protocolo como a aplicação de técnicas in vitro nos ácidos nucléicos, fusão de células além da família taxonômica, que não sejam naturalmente reprodutíveis ou barreiras recombinatórias ou ainda como técnicas não usadas na seleção e reprodução tradicional.

Em geral, o termo 'organismo vivo modificado' é equivalente a organismo geneticamente modificado – o Protocolo não faz nenhuma distinção entre os termos e não menciona, em nenhum momento, o termo *organismo geneticamente modificado*

5

de cultivos transgênicos

En 2019 tres países tuvieron incrementos de dos dígitos en adopción de cultivos transgênicos:

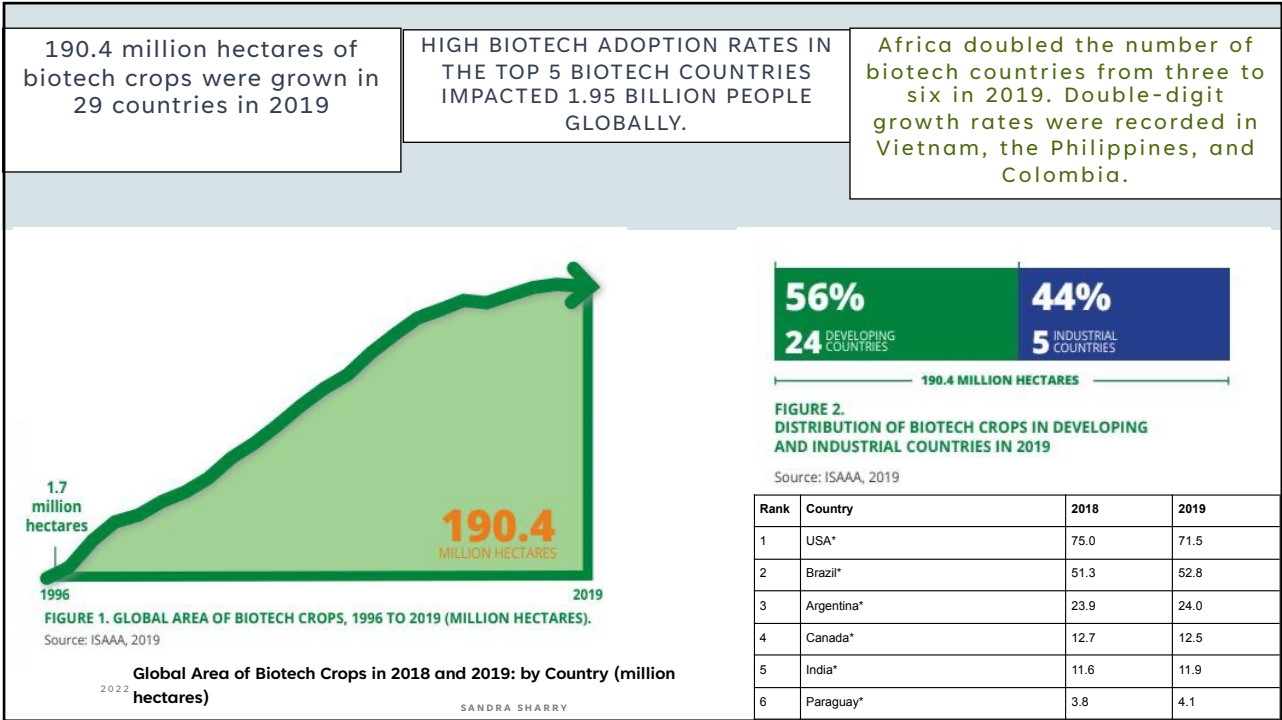
- Vietnam +86% en maíz
- Filipinas +39% en maíz

TRANSGENICOS A NIVEL MUNDIAL

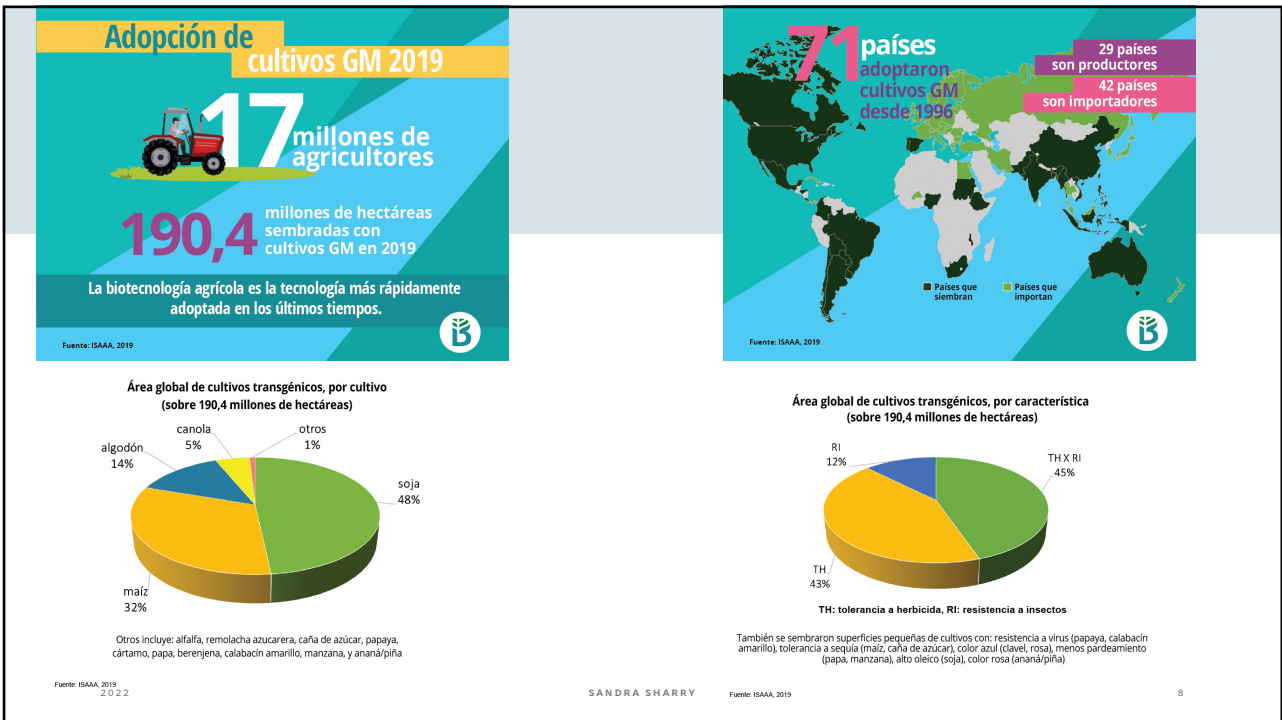
(Sudáfrica, Sudán y eswatini) para aprovechar sus beneficios

2022 SANDRA SHARRY

6

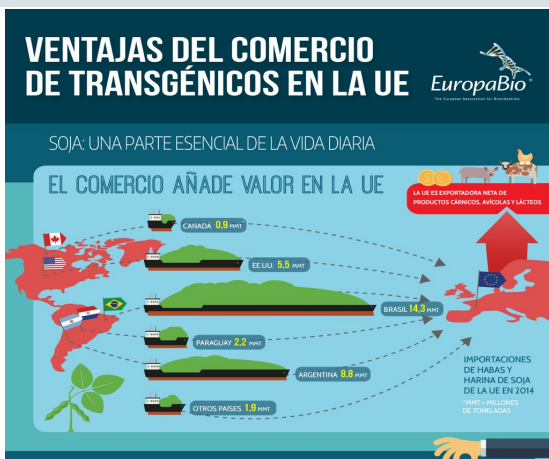


7



8

La soja es la principal fuente proteica en la alimentación del ganado.
 Como la UE es **deficitaria en soja**, depende de las importaciones para su abastecimiento.
 La gran mayoría de las **importaciones europeas** de soja provienen de América del Norte y del sur, donde el 90% de la soja cultivada es ya biotecnológica.



Los billetes de euro están hechos con algodón transgénico



La incongruencia europea frente a la Biotecnología no deja de sorprendernos. Pese a llevar años prohibiendo el cultivo de variedades transgénicas (salvo el **cultivo de maíz Bt**, que se da actualmente en España y Portugal), permite la importación de más de 100 variedades transgénicas.



¿DONDE ESTÁ ARGENTINA?

- La República Argentina está ubicada al sur del continente Americano.
- Su territorio es el segundo más grande de América del Sur (2.766.890 Km²), y octavo a nivel mundial.
- Posee una población de 43 millones de habitantes aproximadamente.

11

Cual el principal producto biotecnológico argentino?

Lionel Messi es talento y también biotecnología


<https://www.bioeconomia.info/2018/06/2>

12



13

Definiciones



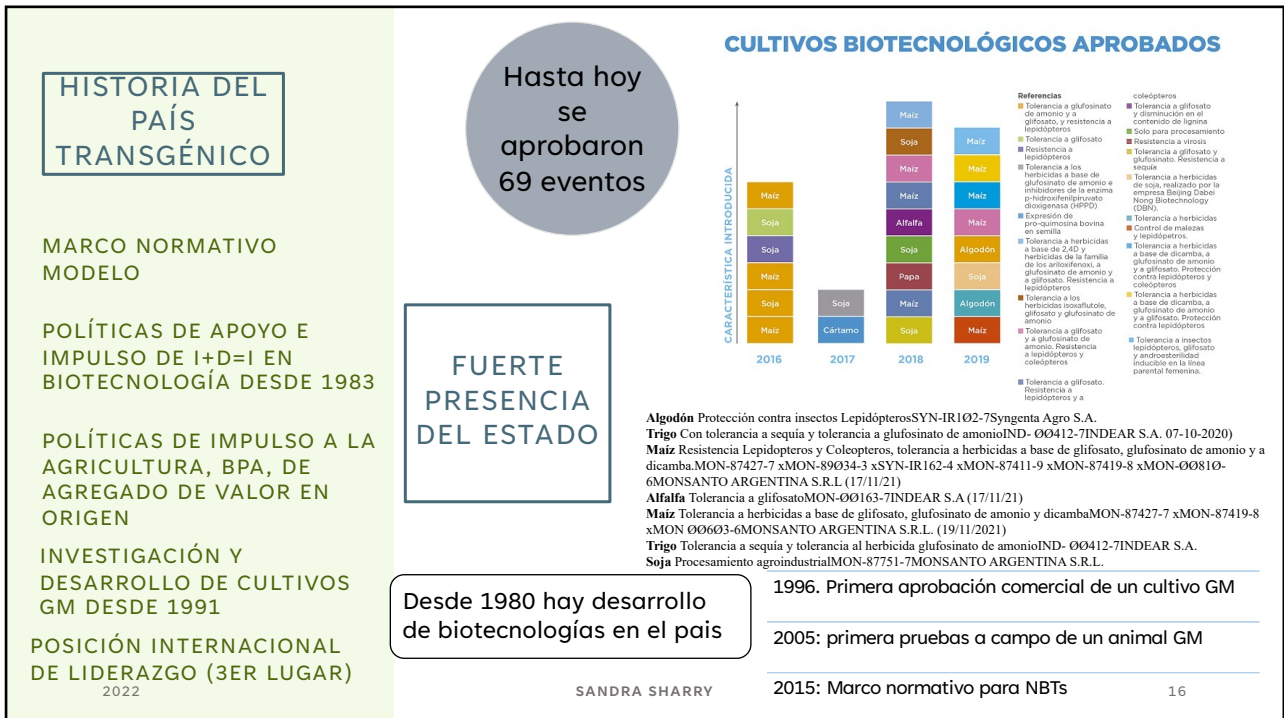
❖ **Organismo Genéticamente Modificado:** Organismo que posee una **combinación de material genético** obtenida a través de la aplicación de biotecnología moderna.

Não é a cultura que recebe a autorização, mas o evento de transformação genética, ou simplesmente "evento", ou a combinação de eventos

14



15



16

No es el cultivo el que recibe la autorización, sino el evento de transformación genética, o simplemente "evento", o la combinación de eventos.

Qué es un EVENTO?

Bioseguridad Agropecuaria (CONABIA), define evento como "la inserción en el genoma vegetal en forma estable y conjunta, de uno o más genes que forman parte de una construcción definida."

Los eventos de transformación son únicos, y difieren en los elementos y genes insertados, los sitios de inserción en el genoma de la planta, el número de copias del inserto, los patrones y niveles de expresión de las proteínas de interés, etc.

17

Approved biotechnological events in Argentina. Graphics made based on data published on the site <https://www.argentina.gob.ar/ogm-comerciales>.

(A) number of events by crop;
 (B) number of events by trait;
 (C) number of events approved by type of developer;
 (D) cases of gene editing consulted (A. Whelan, personal communication).

(A) Events by Crop

Crop	Number of Events
soybean	21
maize	35
cotton	7
alfalfa	1
potato	1
sufflower	1

(B) Events by Trait

Trait	Number of Events
HH	29
herbicides tolerance (H)	15
insect resistance (I)	8
quality (Q)	1
HH+Q	2
biomass	1
molecular farming	1
virus	1
drought (D)	1

(C) Events by Developer

Developer Type	Number of Events
foreign companies	56
local developments	2

(D) Gene Editing Cases

Category	Percentage
foreign companies	47%
local developments	41%
foreign developments deregulated by local companies	12%

18

9

Además de adoptar tecnología debemos poder generarla y los organismos del estado (INTA, CONICET, Universidades) no pueden estar ausentes de este proceso.

SOBERANIA TECNOLÓGICA-IMNDEPENDENCIA TECNOLÓGICA

Un país se beneficia de la tecnología no sólo cuando la usa, sino, fundamentalmente, cuando es capaz de generarla, adaptarla, transferirla y comunicarla correctamente para que tenga credibilidad a la hora de instrumentar políticas públicas.

NUEVOS CULTIVOS BIOTECNOLÓGICOS NACIONALES

2015

El Gobierno Nacional anuncia la autorización comercial de dos eventos biotecnológicos desarrollados **EN ARGENTINA**, por **INVESTIGADORES ARGENTINOS** e impulsados comercialmente por **empresas NACIONALES**.

Actualmente, sólo Brasil, Cuba, Indonesia, China y EEUU han liberado uno o más cultivos biotecnológicos desarrollados íntegramente por el propio país.

A PARTIR DE HOY,
ARGENTINA ES EL SEXTO INTEGRANTE DE ESTE SELECTO CONJUNTO DE NACIONES

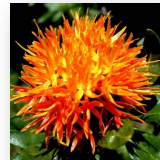
Argentina es el primer país del mundo que aprueba el trigo transgénico-2022



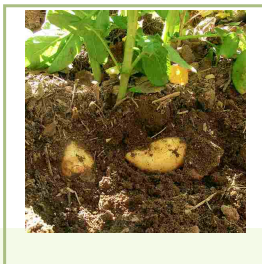
SANDRA SHARRY

19

The first commercial approvals began in 1996, and to date, **59 events have obtained permits to be placed on the market, however, only two have been developed locally by public-private partnerships.**



Se produce en una pequeña superficie y exclusivamente para fines industriales en Argentina. Este cártamo es un desarrollo local y produce quimosina bovina, una enzima utilizada para la producción de quesos, en sus semillas. Se trata de la primera adopción de un cultivo que produce una enzima de uso agroalimentario. Todo lo producido es procesado en una planta industrial diseñada especialmente para extraer y purificar la enzima de la semilla con una alta eficiencia



PAPA

La primera papa transgénica argentina saldría al mercado en 2020- La papa biotecnológica fue desarrollada por una alianza entre el sector público y privado, y fue mejorada para resistencia al virus PVY, responsable de pérdidas de hasta el 90% de la producción en el campo.



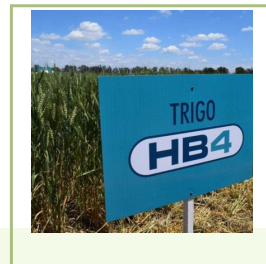
CAÑA DE AZÚCAR

Tolerante a glifosato
Desarrollo publico privado. No se libero comercialmente



SOJA

Tecnología HB4: semilla de soja que contiene el gen para enfrentar el estrés hídrico y alcanzar un mayor rendimiento. Es un desarrollo de la Dra. Raquel Chan, Directora del Instituto de Agrobiotecnología del Litoral (CONICET-UNL), y su grupo científico, con sede en la ciudad de Santa Fe.



TRIGO

Tolerante a sequia y a herbicidas.
Desarrollo publico privado. INDEAR-Bioceres-Conicet

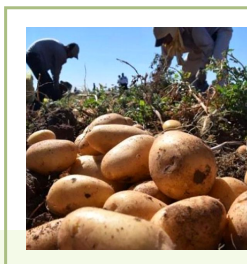


EL MEJOR AÑO PARA VER LA DIFERENCIA: TRIGO TRANSGÉNICO ARGENTINO CRECE SIN LLUVIA POR 4 MESES

En la localidad de General Levalle, en Córdoba, avanzan en la multiplicación de semilla del trigo HB4, genéticamente modificado para tolerancia a sequía por Bioceres. Tras 4 meses sin lluvia, crece muy bien y mejor que el trigo convencional.

21

The transgenic events developed at public institutions pursue different objectives in diverse crops. Hay muchos desarrollos nacionales del sector público que nunca llegaron a comercializarse/ WHY?



PAPA

Argentina desarrolla otro cultivo transgénico tolerante a la sequía: Una papa con los genes de una flor alianza público-privada, ahora investigadores de la Universidad de Buenos Aires y el CONICET obtuvieron plantas que toleran la escasez de agua en el suelo



ALAMO GM

Floración temprana/sin polen

doi: 10.1007/s00299-020-02515-1



Explorando el uso de árboles genéticamente modificados (GM) para combatir enfermedades en cítricos en Argentina



VACAS CLONADAS Y TRANSGENICAS

Universidad Nacional de San Martín (Unsam) y del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) incorporaron a "Isa", una vaca clonada el año pasado, dos genes humanos que "codifican dos proteínas presentes en la leche humana, de alta importancia para la nutrición de los lactantes

SANDRA SHARRY

22

22



23

BIOSEGURIDAD/EVALUACIÓN DE RIESGO Y APROBACIÓN DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS



SISTEMAS REGULATORIOS

Se caracterizan por poseer un marco legal, una forma organizacional, un mecanismo de toma de decisiones y un procedimiento de comunicación - información.



INNOVADOR

En el caso de los sistemas regulatorios para los OGM, estos asumen características particulares pues la materia regulada es el producto de procesos científicos y tecnológicos que se encuentran en la frontera del conocimiento.



APROBADO

Para poder ser adoptados por los agricultores, los cultivos transgénicos deben tener la aprobación de las autoridades regulatorias correspondientes.



EVALUACIÓN CASO POR CASO Y PASO POR PASO

Se analiza cada evento en particular.

..

SANDRA SHARRY

24

24

“ La mayoría de las preocupaciones generadas por el uso de OGM, se refieren a los mismos impactos causados ya por los productos, cultivos y alimentos convencionales”

El análisis de riesgo en bioseguridad es una disciplina científica

Las “opiniones” deben estar sustentadas y presentarse como hipótesis



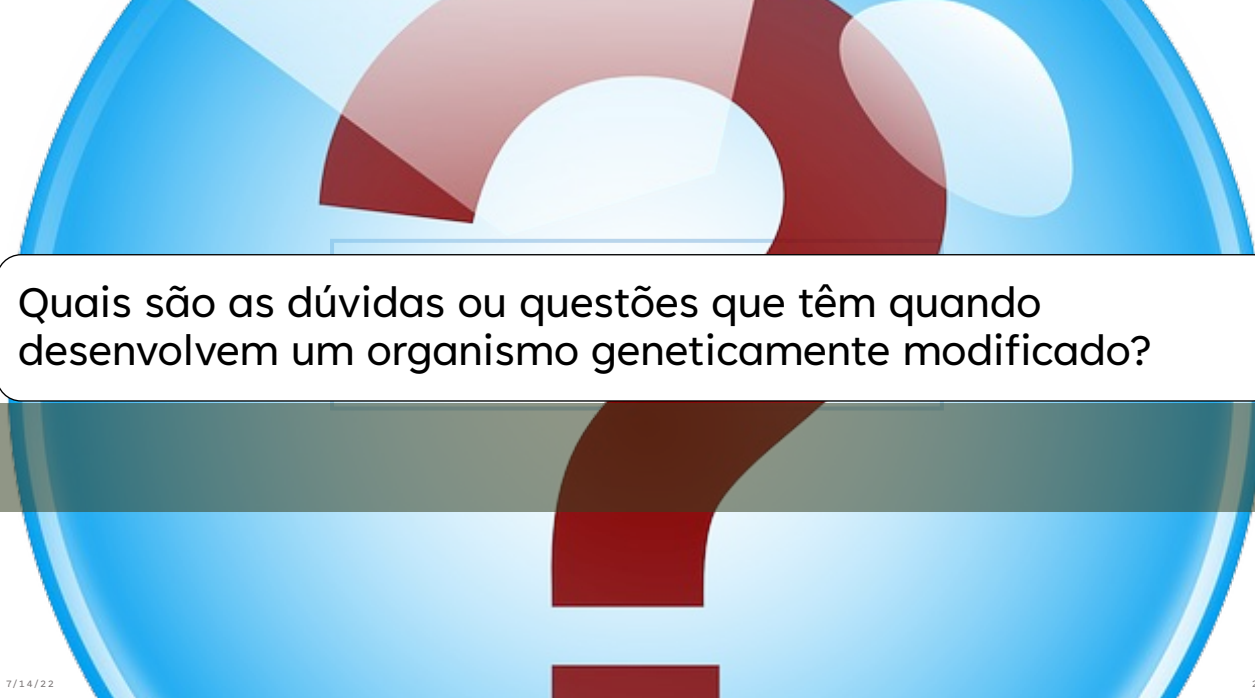
25

Marco regulatorio de la biotecnología moderna en Argentina

26

<p>En vigencia desde 1991</p>	<h2>Marco regulatorio argentino</h2>	
<p>EVALUACIONES BASADAS EN PRINCIPIOS CIENTÍFICOS</p>	<p>Realizadas por Comités Científicos inter/multidisciplinarios/multisector</p>	
<p>ADAPTABLE, DE MANERA CONTINUA, PROACTIVA Y POR CONSENSO</p>	<p>Referente internacional Participación activa en foros internacionales.</p>	
<p>Criterios clave del marco regulatorio argentino</p> <ul style="list-style-type: none"> Las técnicas de ADN recombinante no presentan por sí mismas riesgos especiales La evaluación de riesgo de un OGM se basa en la naturaleza (fenotipo) del organismo y no en el medio utilizado para obtenerlo. Por lo que se refiere a bioseguridad, no existen diferencias conceptuales importantes entre los OGM obtenidos por métodos clásicos (fusión, mutación) o ingeniería genética. Tampoco entre un OGM y una especie exótica. <p style="text-align: right;">2022</p>	<p>Hasta el momento, se regulan las siguientes actividades:</p>	<p>Liberaciones al medio de organismos vegetal es genéticamente modificados.</p> <p>Producción de semillas y/o biomasa con materiales genéticamente modificados regulados.</p> <p>Experimentación y/o liberación al medio de microorganismos genéticamente modificados</p> <p>Proyectos de experimentación y/o liberación al medio de organismos animales genéticamente modificados</p> <p>Actividades en invernáculos de bioseguridad con organismos vegetales genéticamente modificados (OVGM) desarrollados en laboratorios de la REPUBLICA ARGENTINA.</p> <p style="text-align: right;">27</p>

27

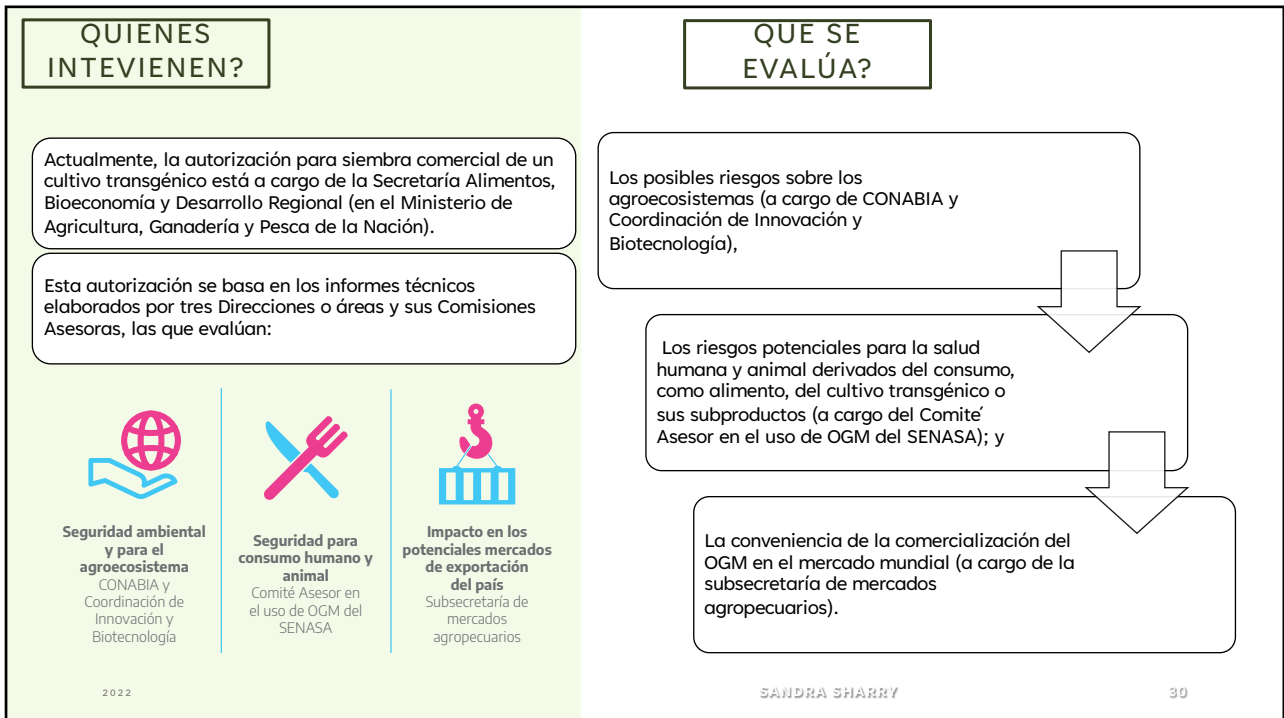
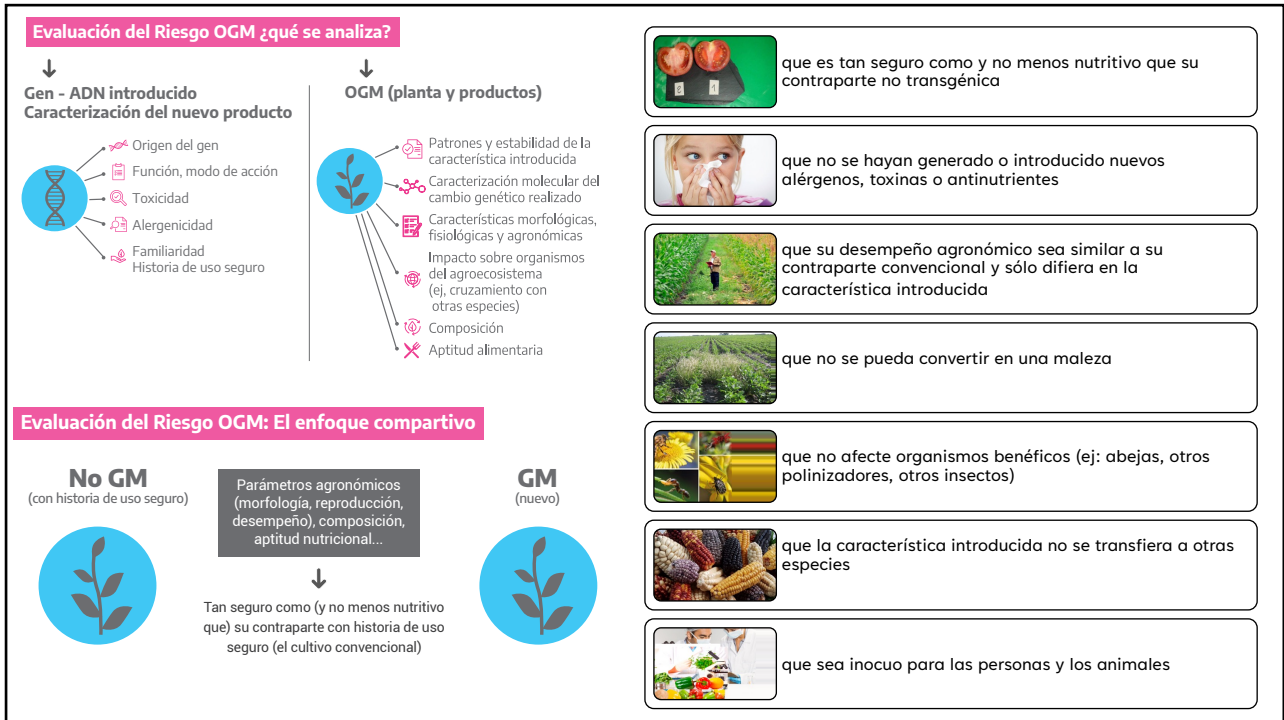


Quais são as dúvidas ou questões que têm quando desenvolvem um organismo geneticamente modificado?

7/14/22

28

28





MARCO REGULARTORIO DE LOS EVENTOS OBTENIDOS POR NBTS EN ARGENTINA

31

NBT

Resolución N° 173 (mayo de 2015):

ARTÍCULO 1º.- Establécense los procedimientos para determinar cuándo un cultivo, obtenido a partir de nuevas técnicas de mejoramiento que utilicen técnicas de biotecnología moderna, no se encuentra comprendido en el marco de la Resolución N° 763 de fecha 17 de agosto de 2011 del MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA y su normativa complementaria.

...el interesado deberá realizar una INSTANCIA DE CONSULTA PREVIA (ICP) en el marco de la Resolución N° 701 ...

...En dicha ICP el interesado suministrará, en carácter de declaración jurada, información sobre la metodología de mejoramiento utilizada para la obtención y selección del cultivo, sobre el nuevo rasgo o característica introducida, y evidencia de los cambios genéticos presentes en el producto final.

En el marco de dicha ICP, el interesado solicitará que la CONABIA se expida sobre si el resultado del proceso de mejoramiento constituye una nueva combinación de material genético.

During 2020 the NBT regulations was updated and simplified and was officially published in the following year under Resolution N° 21/2021

↓

Uses the Cartagena Protocol definition of GMO, understood as any living organism that possesses a new combination of genetic material obtained through the application of modern biotechnology.


↓

Definition of “novel combination of genetic material” which refers to any change produced in the genome of the organism by the incorporation, in a stable and cohesive manner, of one or more genes or nucleic acid sequences that are part of a defined genetic construct.

32

New Breeding Techniques

Criterios



- Para que una modificación genética sea considerada una nueva combinación de material genético, se analizará si se ha producido una inserción en el genoma en forma estable y conjunta de UNO (1) o más genes o secuencias de ADN que forman parte de una construcción genética definida.

- Enfoque de caso a caso
- Es abierta para evaluar cualquier otra técnica nueva
- Establece los pasos a seguir cuando el aplicante quiere hacer uso de estas técnicas.

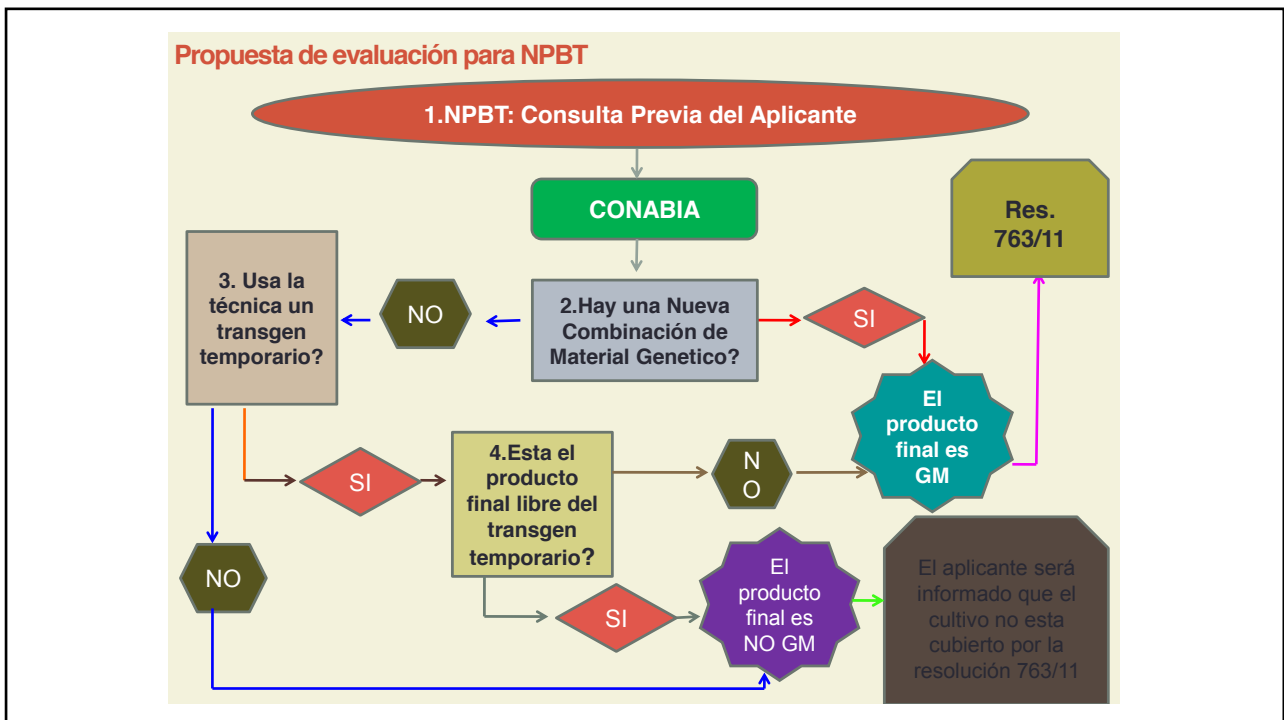
New NBT Resolution N° 21/2021 takes into account a procedure to determine whether a product obtained by NBT could be covered by the GMO regulation or not.

This analysis begins when the interested party completes the Prior Consultation Instance (PCI) form according to the organisms of interest (plant, animal, or micro-organism).

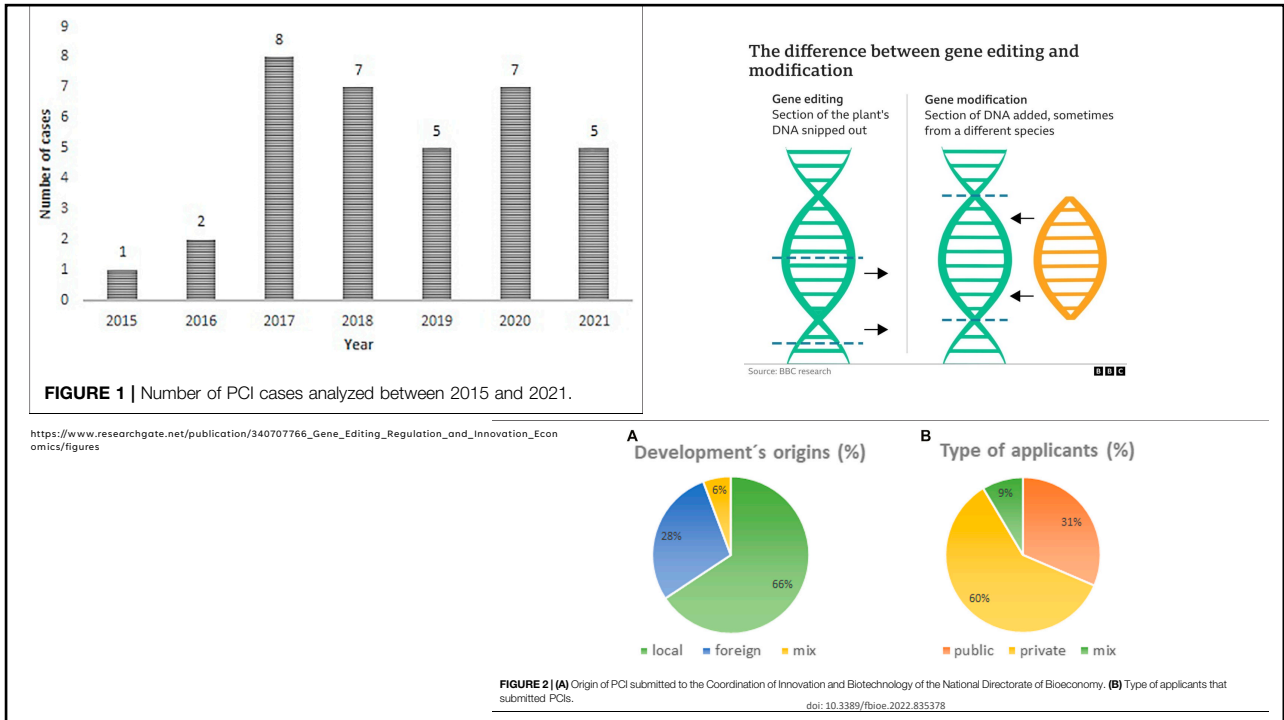
It should be clarified that this form can be submitted when the product is finished or when it is in the design stage).

In this way, the National Directorate of Bioeconomy scientific-technical evaluation team and CONABIA analyze whether the product does not have a new combination of genetic material based on the information submitted. If there is indeed no new combination of genetic material, the product is non-GM and is considered as a conventional product. On the other hand, if the product has a new combination of genetic material, it is considered transgenic and must comply with GMO regulations according to the organism, animal, micro-organism and plant.

33



34



35

Un creciente número de variedades de vegetales se están desarrollando por medio de NBTs a nivel global tanto por el sector público como por el privado.

La adopción de estas tecnologías depende fundamentalmente de las exigencias regulatorias para su uso.

Argentina excluye de la regulación como OGM la edición genética de tilapia para su mejora productiva

Científicos argentinos eliminaron el gen de la vaca loca

INTA desarrolla "superpapas" y leche no alérgica mediante edición genética. INTA

BioHeuris, la empresa argentina que hace punta en la edición genética de cultivos

Ganadería: científicos argentinos lograron hacer realidad la cría de precisión por edición genética

36

Regulación de los cultivos editados genéticamente alrededor del mundo

La evaluación y la regulación innecesaria de este tipo de productos, basada en el método de desarrollo, resultaría en costosas cargas regulatorias, afectando negativamente la innovación e impediría el uso de los avances científicos por el sector público y privado.

China y el Reino Unido, más permisivos, se sitúan a la cabeza junto a EEUU.

Mientras gran parte del continente americano y otras regiones avanzan en la regulación de la edición genética, Europa aún se mantiene estancada

La edición del genoma requiere gobernanza global?

Los cultivos editados genéticamente no están regulados como transgénicos Discusión en curso Los cultivos editados genéticamente están regulados como transgénicos

euSage

https://twitter.com/chilebio_ag/status/1303664742763040769?lang=ar

37

Quais são os impactos sociais, ambientais, económicos e políticos da adoção de culturas OGM?

022 SANDRA SHARRY

38

destrucción de la biodiversidad, contaminación, "se llevan suelo y nutrientes"

concentración de la tierra,

desplazamiento de campesinos,

destrucción de economías regionales y

avance del poder corporativo.

concentración del poder en pocas manos

Argentina: Nuevos transgénicos "nacionales". Las resistencias se multiplican

Expansión de la frontera agrícola
Evolución de la superficie en cultivos anuales en la baja Cuenca del Plata en el período 1956-2005



Figura 1.2. Cambios en la superficie de cultivos anuales en las eco-regiones de Argentina durante los tres períodos señalados. Fuente: *El espacio agrario en Argentina y el futuro*. Estrategia Ambiental, Rigoberto C. Soballo.



CIBER. Informe 2011 - Agricultura y Desarrollo Humano




CONTROVERSIAS

2022

SANDRA SHARRY

39

IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO DE 20 AÑOS DE CULTIVOS GM EN LA AGRICULTURA ARGENTINA

Fuente: Eduardo Trigo, 2016



126.970 millones de dólares

A nivel económico generó más de 159.000 millones de dólares, lo que equivale a más de siete cosechas de soja. A nivel ambiental, al facilitar la siembra directa permitió reducir las emisiones en más de 18 mil millones de kg de carbono, equivalente al consumo anual de 3,9 millones de autos particulares.

https://www.chilebio.cl/2021/09/03/25-anos-de-transgenicos-en-argentina-mayores-ganancias-para-agricultor-y-estado-menor-emision-de-carbono/



En 20 años de cultivos transgénicos Argentina se mantuvo entre los 3 principales productores mundiales

25 AÑOS DE OGM

MÁS PRODUCCIÓN, MÁS EXPORTACIONES, MÁS EMPLEO

BENEFICIOS ACUMULADOS 25 AÑOS: EQUIVALENTE A MÁS DE 7 COSECHAS DE SOJA USD 159 MIL MILLONES



TOTAL EMPLEOS PRIMARIOS PROMEDIO POR AÑO: 93.475

40

PARA REFLEXIONAR

2022

SANDRA SHARRY

41

41

CUANTO TIEMPO LLEVA DESARROLLAR UN TRANSGENICO

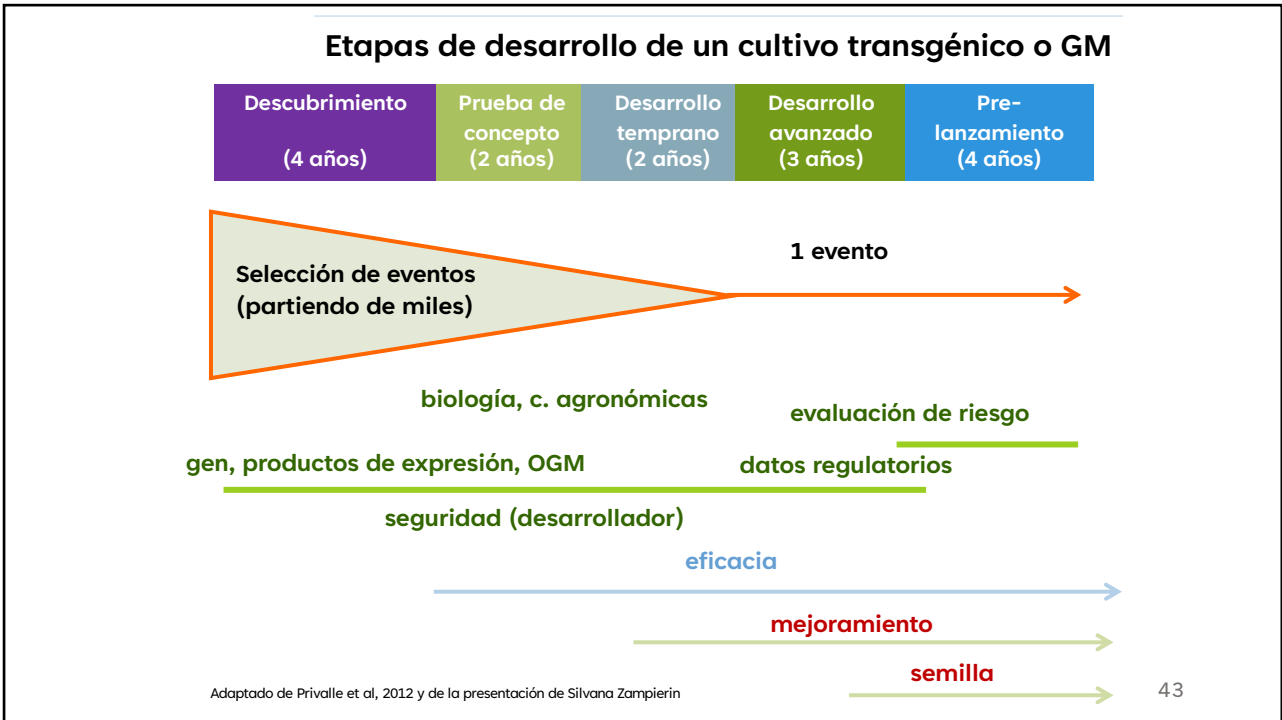
El tiempo transcurrido desde que se inicia un proyecto de investigación hasta que se lanza comercialmente supera los 15 años

De éstos, casi seis años se dedican exclusivamente al registro y demás asuntos regulatorios



42

42



43

Los cultivos transgénicos que ya alcanzaron el mercado representan apenas la “punta del iceberg” de una enorme cantidad de desarrollos que hoy se encuentran en etapas de experimentación y evaluación.

En los cultivos transgénicos en desarrollo se combinan diversas características en una gran gama de especies comestibles, que incluyen cereales, frutas y hortalizas.

Las características incorporadas en estos cultivos transgénicos en desarrollo se pueden agrupar en: mejoras agronómicas, mejoras en calidad, y plantas como fábricas de moléculas de interés.

CULTIVOS GM EN EL MUNDO: LO QUE HAY Y LO QUE SE VIENE

Maíz, Soja, Algodón, Canola, Papaya, Calabacín amarillo, Remolacha azucarera, Alfalfa, Clavel, Rosa, Álamo, Caña de azúcar, Berenjena, Papa, Manzana, Piña, Cártamo, Poroto

R. insectos, T. herbicidas, R. virus, T. sequía, Color, Menos pardeamiento, Menos asparagina, Menos lignina, Quimosina, Composición aceites

Tomate, Pimiento, Eucaliptus, Arroz, Trigo, Cítricos, Banana, Maní, Garbanzo, Mandioca, Mostaza, Sorgo, Repollo, otros

15 años

↑

Lanzamiento

Evaluación bioseguridad

Ensayos a campo

Laboratorio

- Composición (almidón, aminoácidos, fibra, micronutrientes, pro-vitamina A)
- Maduración retardada
- Lignina-celulosa
- Rendimiento
- Salinidad
- Uso de nitrógeno
- R. bacterias, hongos, nematodos
- T. heladas, calor, antioxidantes, otros

2022
SANDRA SHARRY
44

44

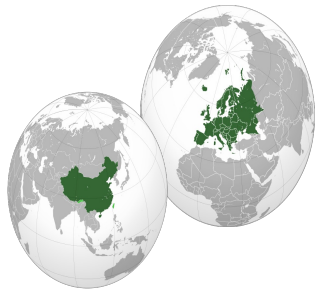
El desarrollo y aprobación de una planta transgénica cuesta 100 millones de euros



45

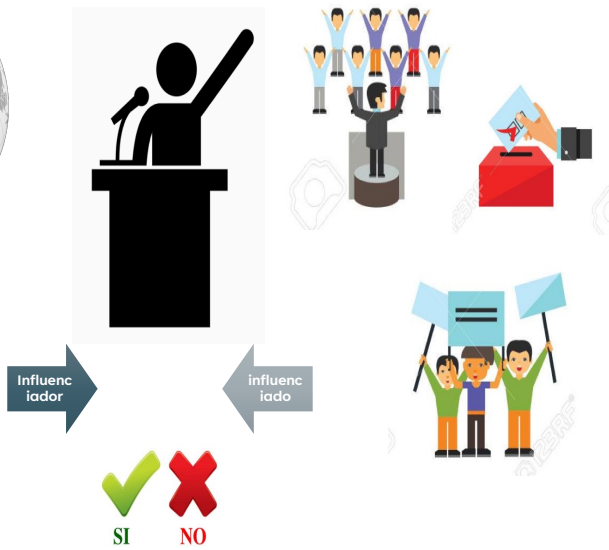
45

Las aprobaciones de los OGM son decisiones políticas?



Política y comercio exterior

- -Bilaterales
- -Multilaterales
- Etiquetado y trazabilidad



46

46

WHO WIN?

UE?

BASF
We create chemistry

Alimentos Orgánicos

ONG Ambientalistas

47

Are the environmental NGOs a new way of colonization?

With their campaigns they manage that several countries not developing new technologies as it is the case of the GMTs.

This results in the loss of opportunities and loss of technological sovereignty?

European NGOs like Friends of Heath and Greenpeace campaign against the use of GMOs

The strategic value of the (new) biotechnologies

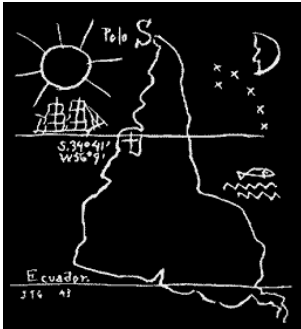
There is a war of interests?

- Social-political dispute between developed nations (e.g., the US and Europe) has influenced the regulation and decision-making on GMO issues in many developing countries.

Who is behind this war/game?

Who will benefit from?

48



THE SOUTH ALSO EXISTS

The bioethic implications

The bioethical reflection on biotechnology, which is needed in South America cannot be the same as in Europe.

- Questions: what?, when? For who?
- Do we need...?

Some under developed countries do not have the capacity or enough knowledge to make their own decision with regard to GMTs

As a result, may be, many developed nations take advantage of such constraints.

Developed nations and their organizations invest money and provide facilities and training in developing public research, so they are pointing decision-making processes in the direction of yours interests.

• For example, the EU provides funds for research into the MERCOSUR (BiotechSur), but the development of GM was forbidden with these funds

49

49

O PEIXE GRANDE COME O PEQUENO OU O RÁPIDO COME O LENTO



OS PAÍSES PODEM ALCANÇAR A SOBERANIA e INDEPENDÊNCIA TECNOLÓGICA ATRAVÉS DE FAZEREM AS SUAS PRÓPRIAS ESCOLHAS COM BASE NUM DEBATE INFORMADO E BASEADOS NA ANÁLISE DOS SEUS PRÓPRIOS BENEFÍCIOS DE RISCO.

50

50

