

Biotecnología, Agricultura y cambio climático.

Gasteiz 28-3-2012
José Miguel Mulet



A photograph of a vast, flat field of golden wheat stretching to the horizon. The sky is filled with large, white, puffy clouds against a blue background. The text "Sine Agricultura Nihil" is overlaid in a black, cursive font in the center of the image.

*Sine Agricultura
Nihil*

Agricultura y medio ambiente

- La agricultura es la base de cualquier sociedad.
- Pero **SIEMPRE** es agresiva con el medio ambiente y perjudicial para la biodiversidad.

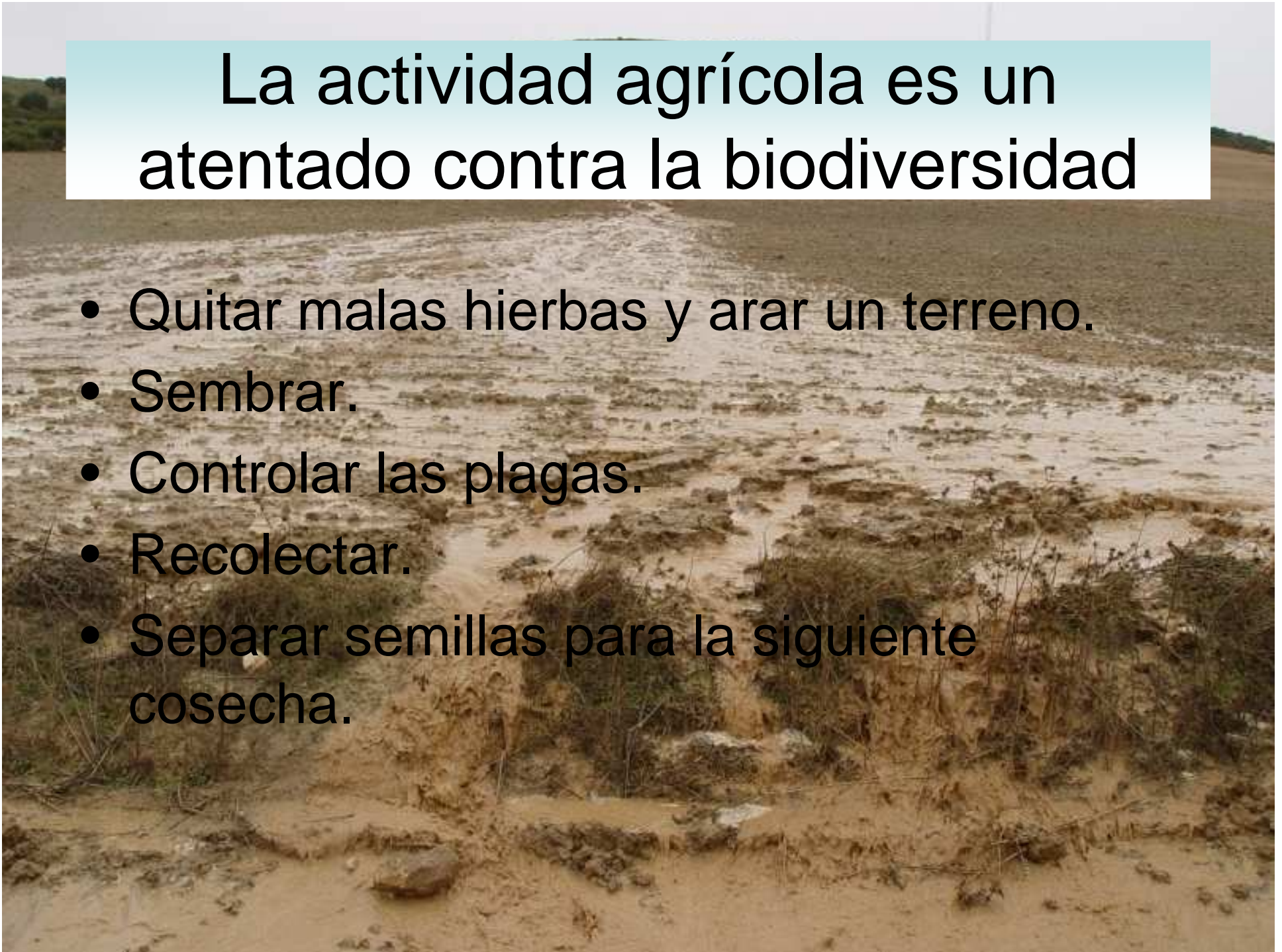


Dos criminales medioambientales pillados *in fraganti*



La actividad agrícola es un atentado contra la biodiversidad

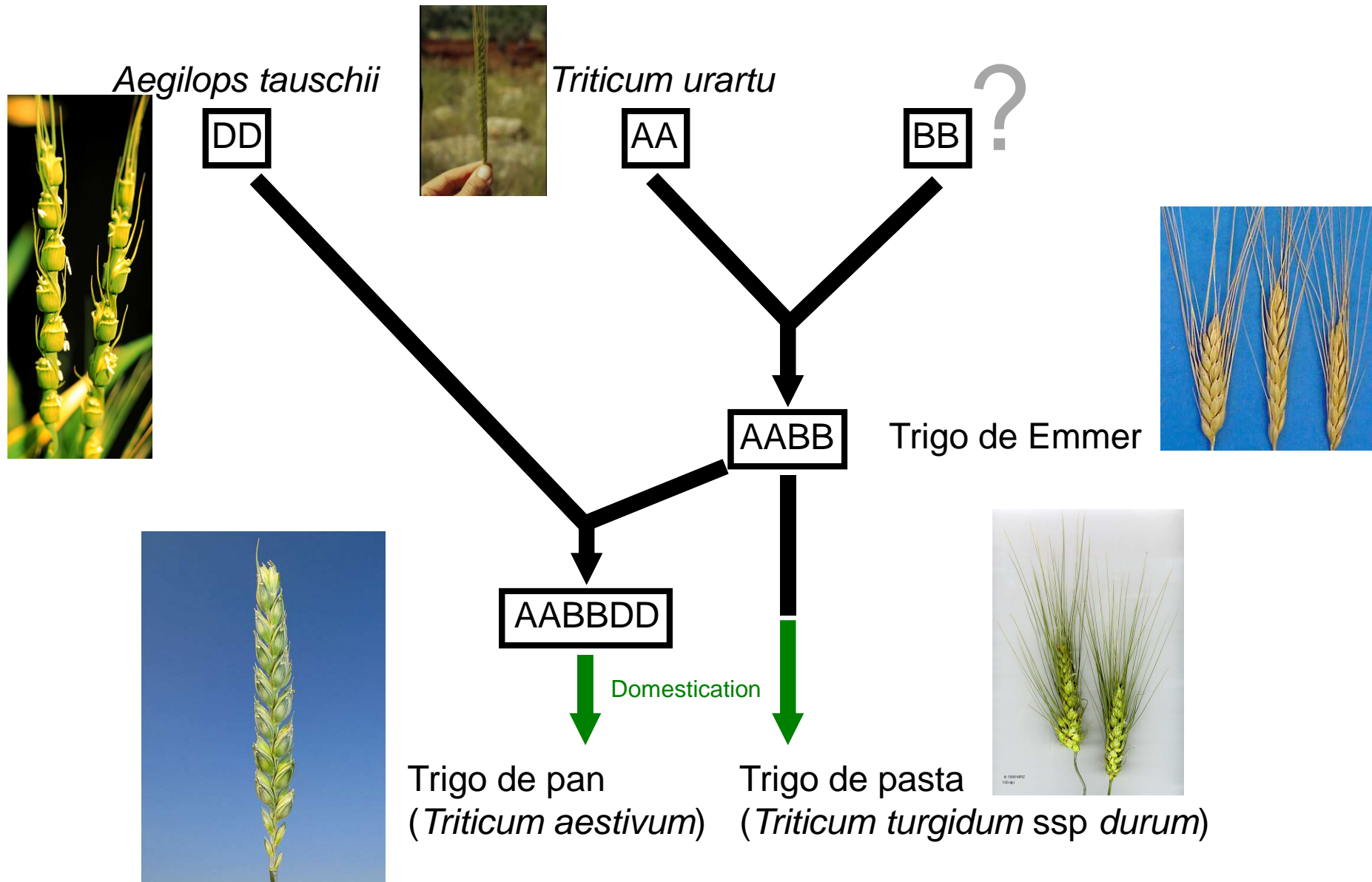
- Quitar malas hierbas y arar un terreno.
- Sembrar.
- Controlar las plagas.
- Recolectar.
- Separar semillas para la siguiente cosecha.



El principal reto de la agricultura en el siglo XXI

- Minimizar su efecto sobre el medio ambiente y la biodiversidad.
- Sin menoscabo del suministro de alimentos, baratos y seguros, para toda la humanidad.

Origen del trigo moderno

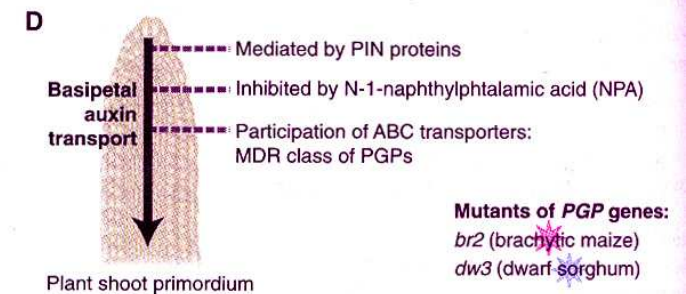
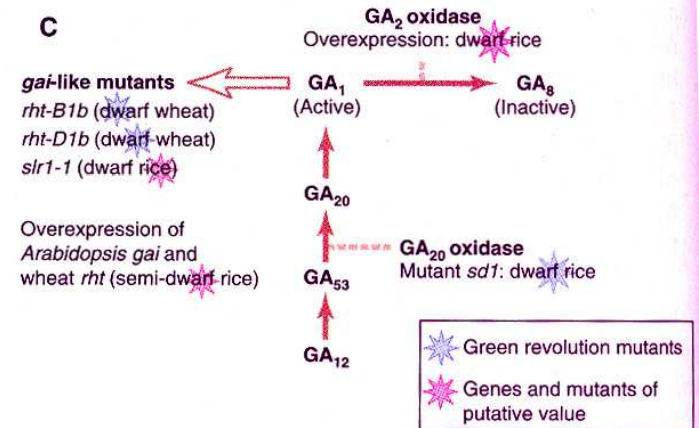


La Mejora Clásica se ha demostrado muy buena para el aumento de la productividad, pero limitada en tolerancia a condiciones ambientales adversas

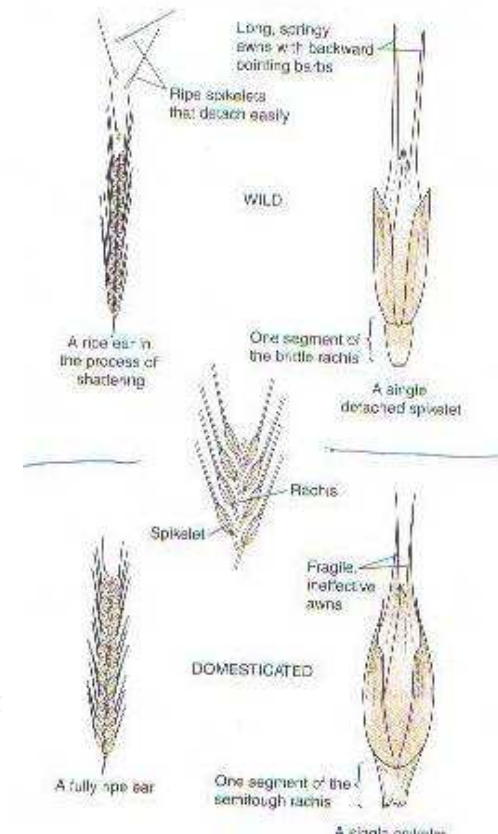
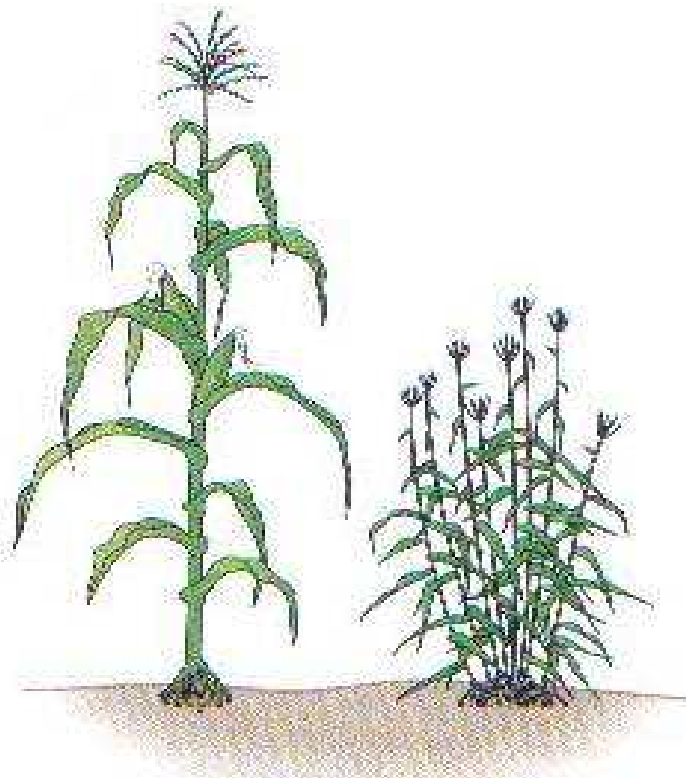
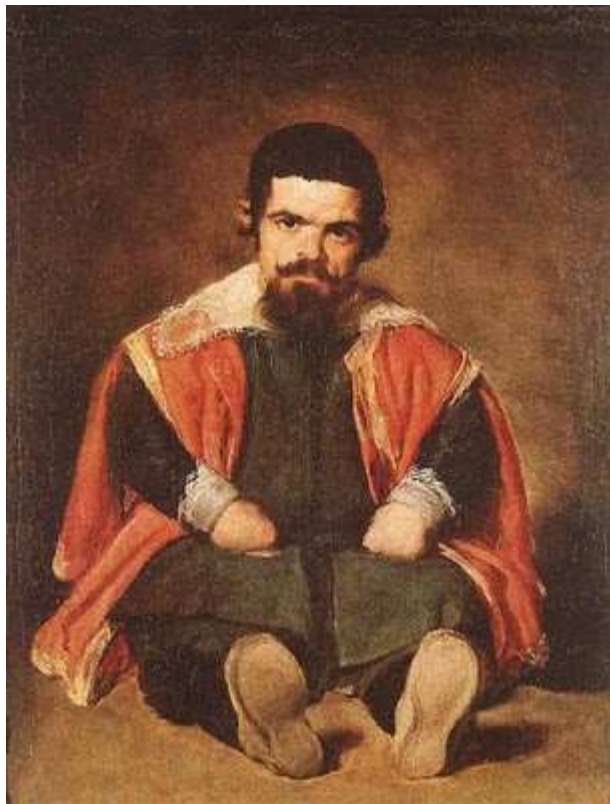
Norman Borlaug

Trigo tradicional:
Bajo ratio grano/paja

Trigo de la revolución verde:
Alto ratio grano/paja
Norman Borlaug (2009)
Premio Nobel de la Paz



La mayoría de las veces la domesticación consiste en seleccionar caracteres que invalidan para la vida natural



Si dependiéramos de la naturaleza... comeríamos muy poco

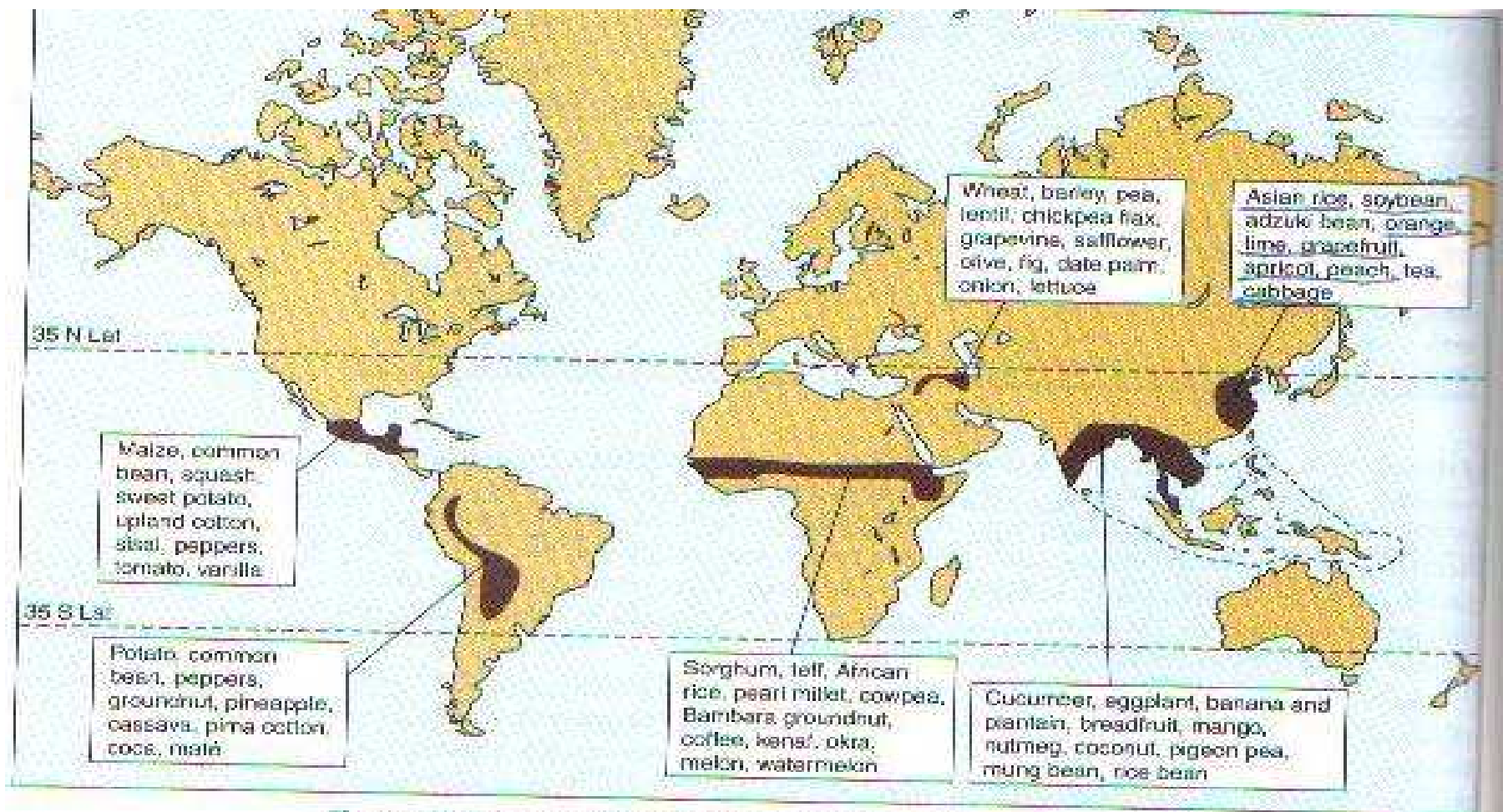
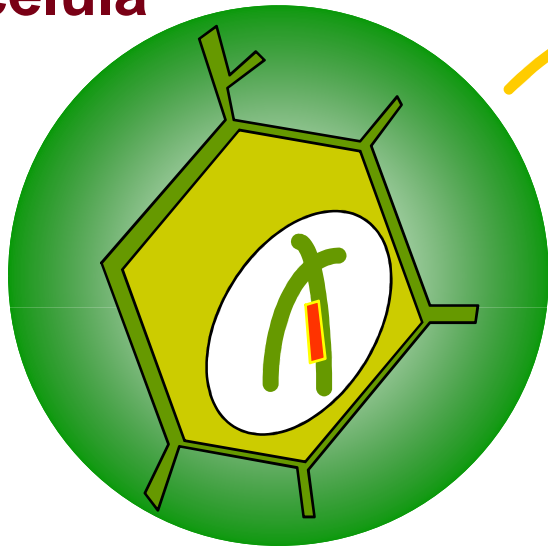


Figure 13.4 Map of the world showing the major centers of origin of crops, which are distributed mainly in tropical regions. Source: P. Gepts (2001), Origins of plant agriculture and major crop plants, in M. K. Tolba, ed., *Our Fragile World: Challenges and Opportunities for Sustainable Development* (Oxford, U.K.: EOLSS Publishers), pp. 629–637.

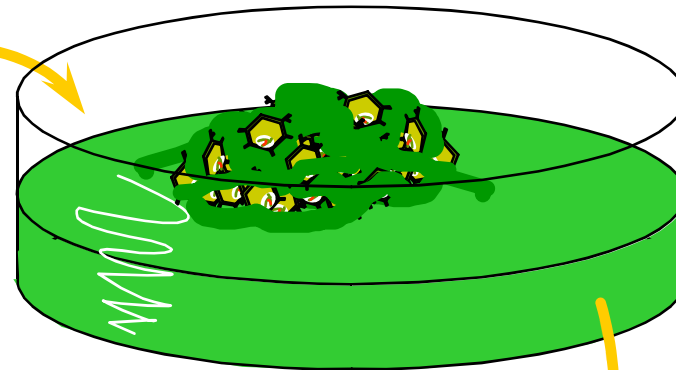
De la célula modificada a la planta

Una vez conseguida una sola célula con el gen/marcador, se regenera la planta completa mediante cultivo de tejidos en un medio de selección.

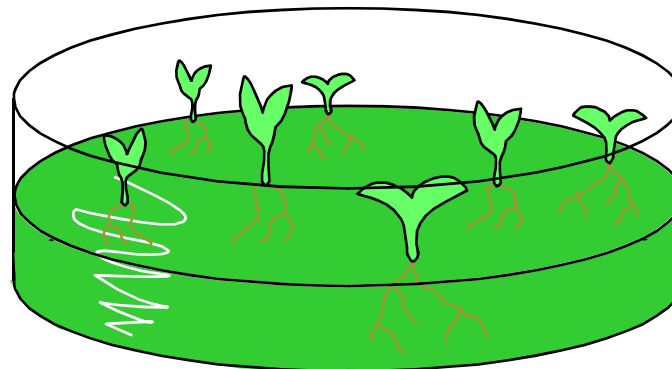
célula



cultivo de callos

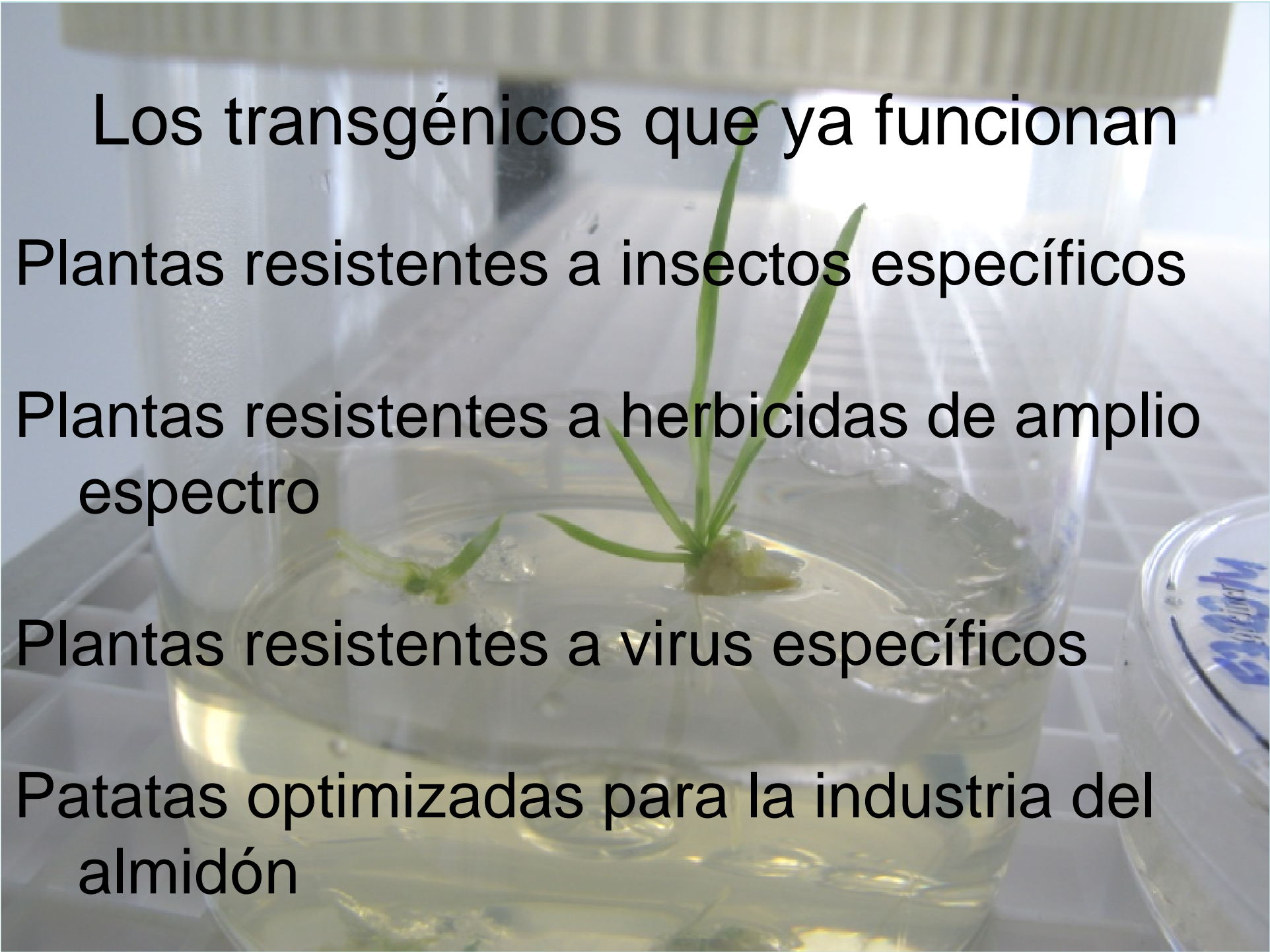


plántulas



Otro mito... la transgénesis artificial





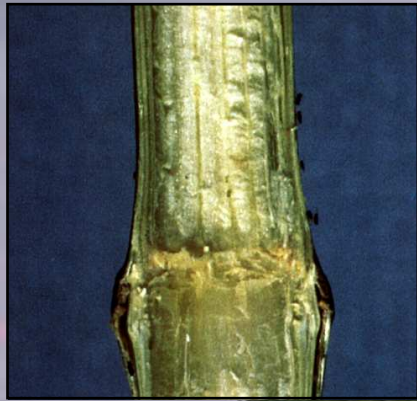
Los transgénicos que ya funcionan

Plantas resistentes a insectos específicos

Plantas resistentes a herbicidas de amplio espectro

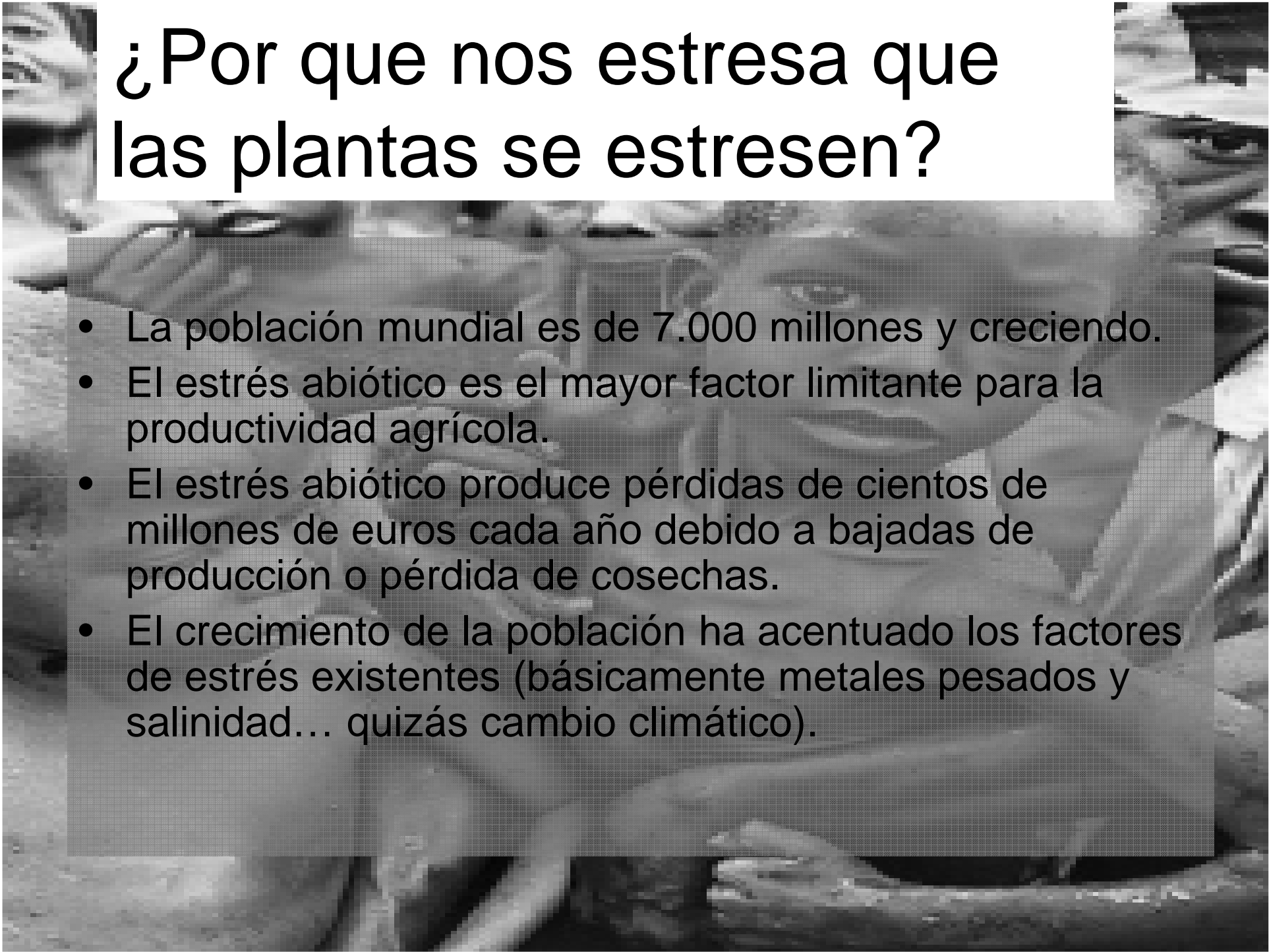
Plantas resistentes a virus específicos

Patatas optimizadas para la industria del almidón



Variedad de maíz-Bt MON810

Maíz casi isogénico convencional



¿Por que nos estresa que las plantas se estresen?

- La población mundial es de 7.000 millones y creciendo.
- El estrés abiótico es el mayor factor limitante para la productividad agrícola.
- El estrés abiótico produce pérdidas de cientos de millones de euros cada año debido a bajadas de producción o pérdida de cosechas.
- El crecimiento de la población ha acentuado los factores de estrés existentes (básicamente metales pesados y salinidad... quizás cambio climático).

Históricamente la sequía ha sido más definitiva para el fin de una civilización que las guerras o las epidemias

Una estalagmita desvela la relación entre el monzón y el destino de las dinastías chinas | elmu - Windows Internet Explorer

http://www.elmundo.es/elmundo/2008/11/06/ciencia/1225994446.html

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Google C estalagmita desvela Go 159 blocked Check AutoLink AutoFill Send to Una Settings

Una estalagmita desvela la relación entre el monzón y...

elmundo.es Ciencia y ecología

ESPAÑA INTERNACIONAL ECONOMÍA CULTURA CIENCIA TECNOLOGÍA DEPORTES SALUD COMUNICACIÓN TV MADRID BCN IB CVA CYL más secciones Fotos Videos Gráficos

Buscar en Google en elmundo.es

Hemeroteca Versión texto Personalizar RSS Haga elmundo.es su página de inicio

Lotería de Navidad En Internet REGALO 1 Primitiva_ Voy a tener suerte

Portada > Ciencia

PALEOCLIMATOLOGÍA

Una estalagmita desvela la relación entre el monzón y el destino de las dinastías chinas

- La investigación ha identificado los periodos de más lluvias analizando la roca
- La cronología de las crisis del imperio coincide con la meteorología adversa

Actualizado lunes 10/11/2008 10:25 (CET)

PEDRO CÁCERES

MADRID.- Una estalagmita es una roca que crece poco a poco al depositarse el agua cargada de minerales en el interior de una cueva. Y se convierte por tanto en **un registro del clima y la pluviosidad de cada época**. Esa ha sido la base de partida que ha servido a un equipo de investigadores chinos para llegar a conclusiones sobre la influencia del clima en la historia.



ampliar foto

El destino de las dinastías chinas, su auge y caída

Interior de la cueva de Wanxiang en China. (Foto: Science-AAS)

Noticias relacionadas en elmundo.es

Noticias relacionadas en otros medios

publicidad

-7% RESERVANDO 2 MESES ANTES DE LA FECHA DE SALIDA

ESQUIADOR: tu Sitio en la NIEVE.

ALICANTE

Noticias más leídas Más votadas

1. Sexo acrobático

Internet 100%

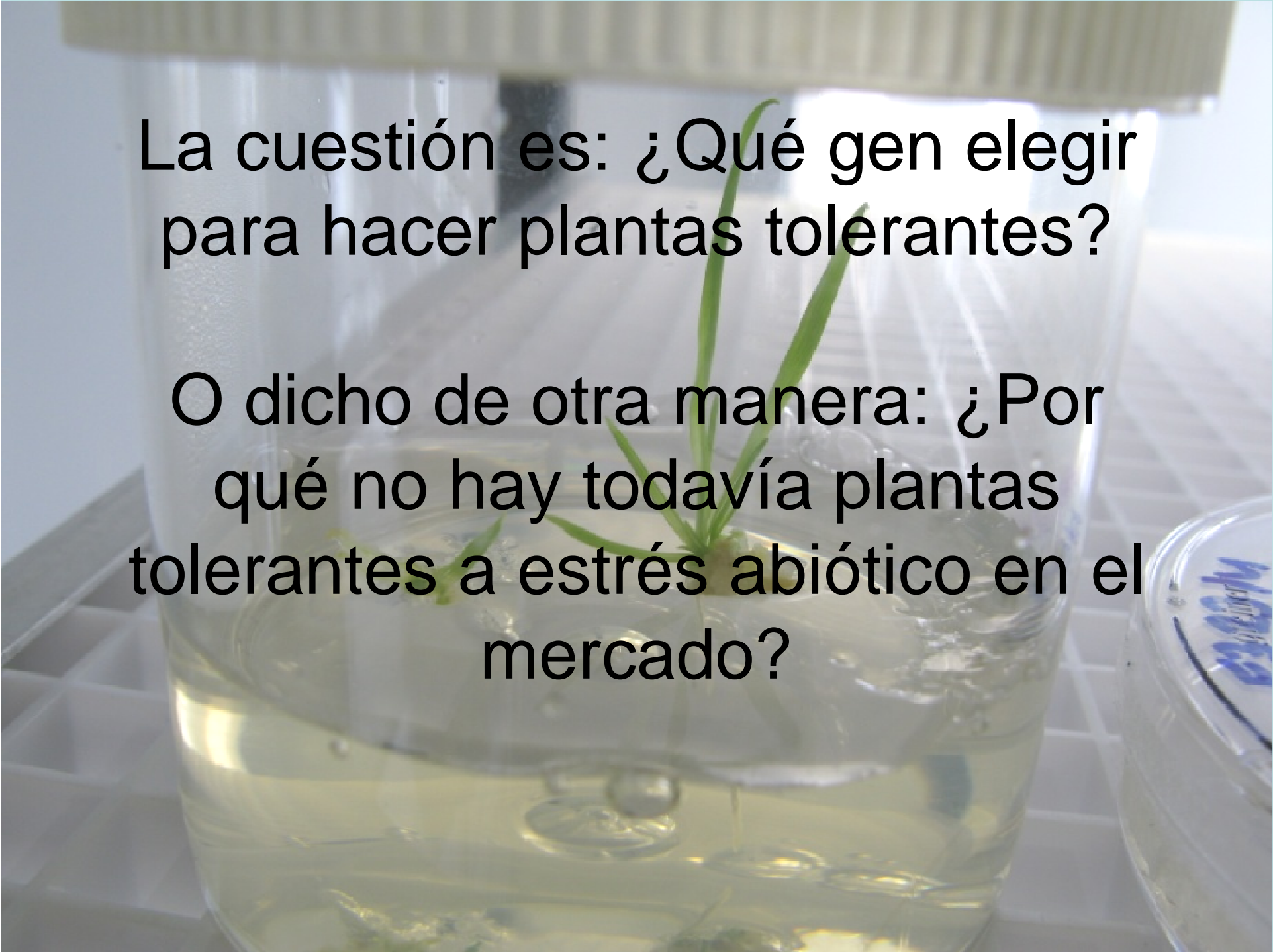
Inicia Documento sin título... Una estalagmita desv... Bandeja de entrada... sequera 3 Microsoft PowerPoint... CA 14:40

Existen más casos documentados como la civilización Maya, los indios pueblo, la mesopotamia primitiva o la antigua camboya.

La sequía y la salinidad son problemas actuales tanto en países desarrollados como en países en desarrollo



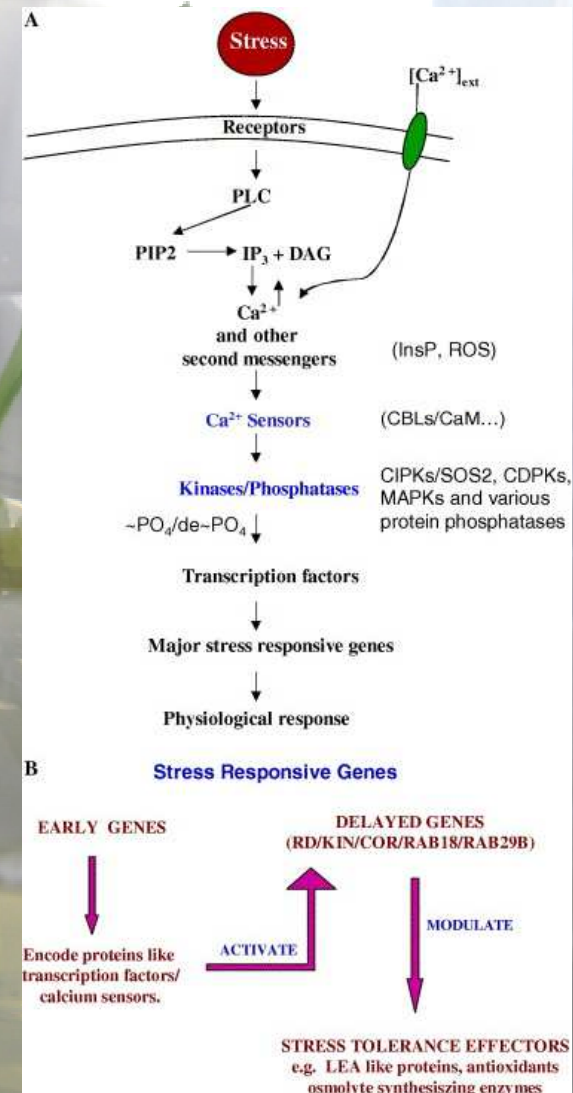
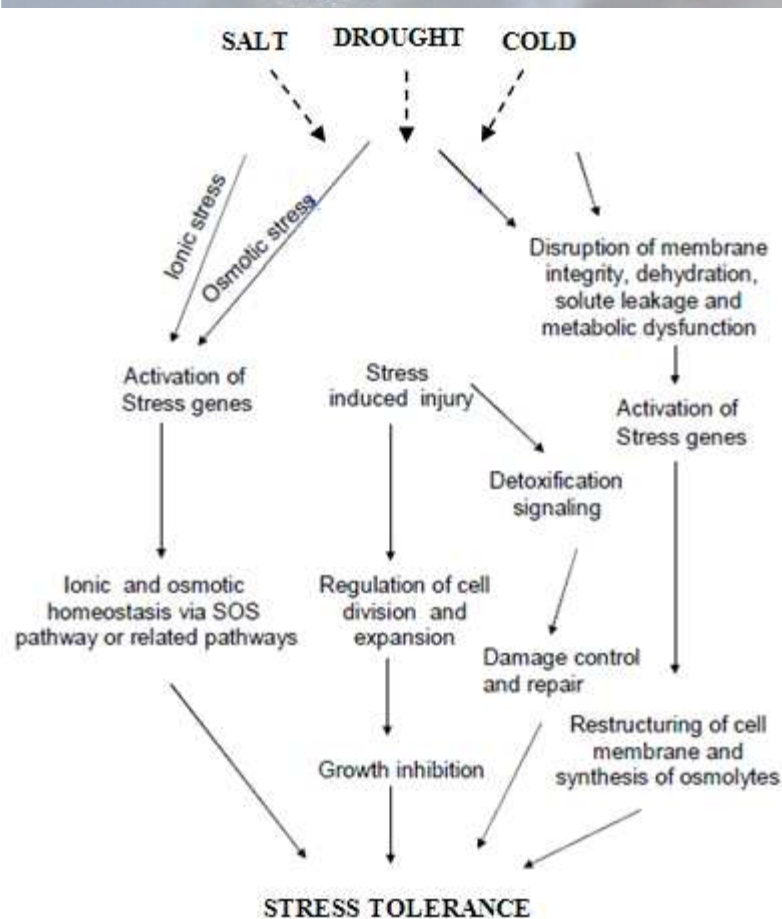
Imágenes tomadas en Tempe (Arizona, USA), que muestran el efecto de vaías décadas de irrigación (Gentileza del Dr. Roberto Gaxiola)

A photograph of a laboratory setup. A clear glass beaker is filled with a yellowish liquid. A small green plant with several thin, upright stems is growing out of the liquid. The beaker is sitting on a white surface. In the background, there are other laboratory items, including a white container with a blue lid and a white rack. The text is overlaid on the image.

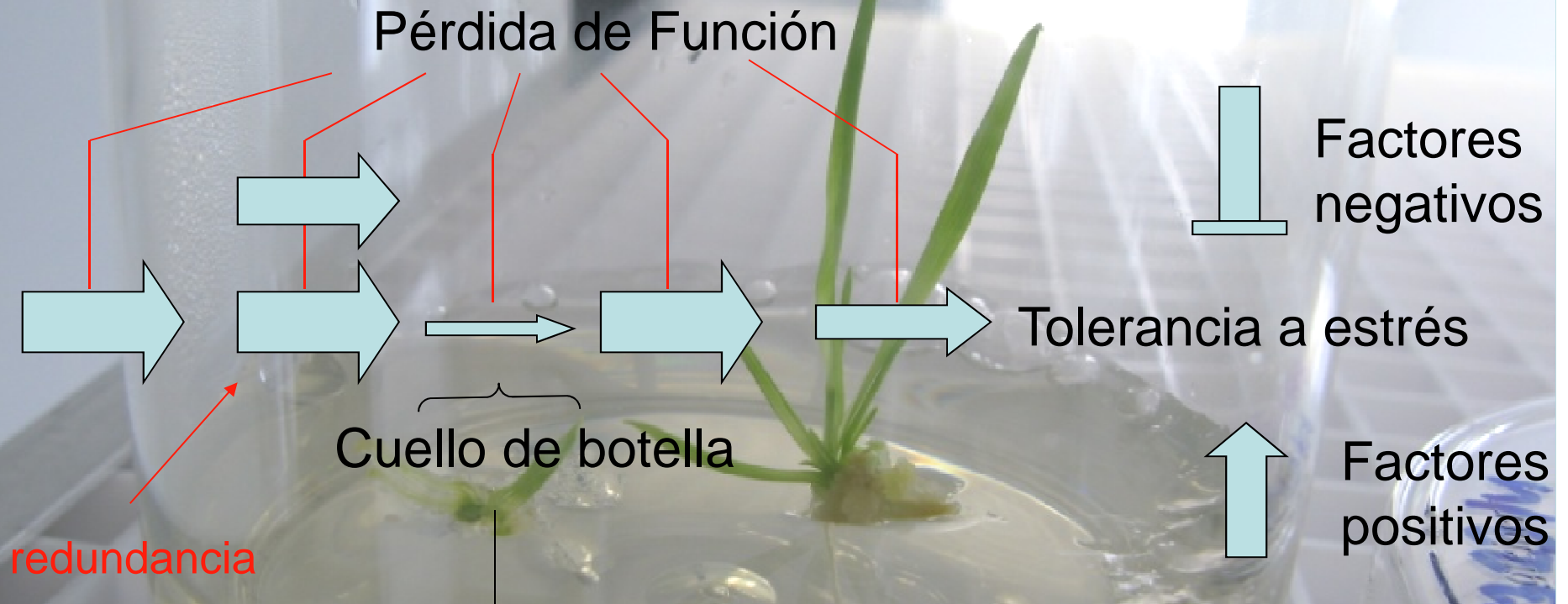
La cuestión es: ¿Qué gen elegir
para hacer plantas tolerantes?

O dicho de otra manera: ¿Por
qué no hay todavía plantas
tolerantes a estrés abiótico en el
mercado?

Para aplicar ingeniería genética es preciso conocer el efecto a nivel celular... y elegir un gen



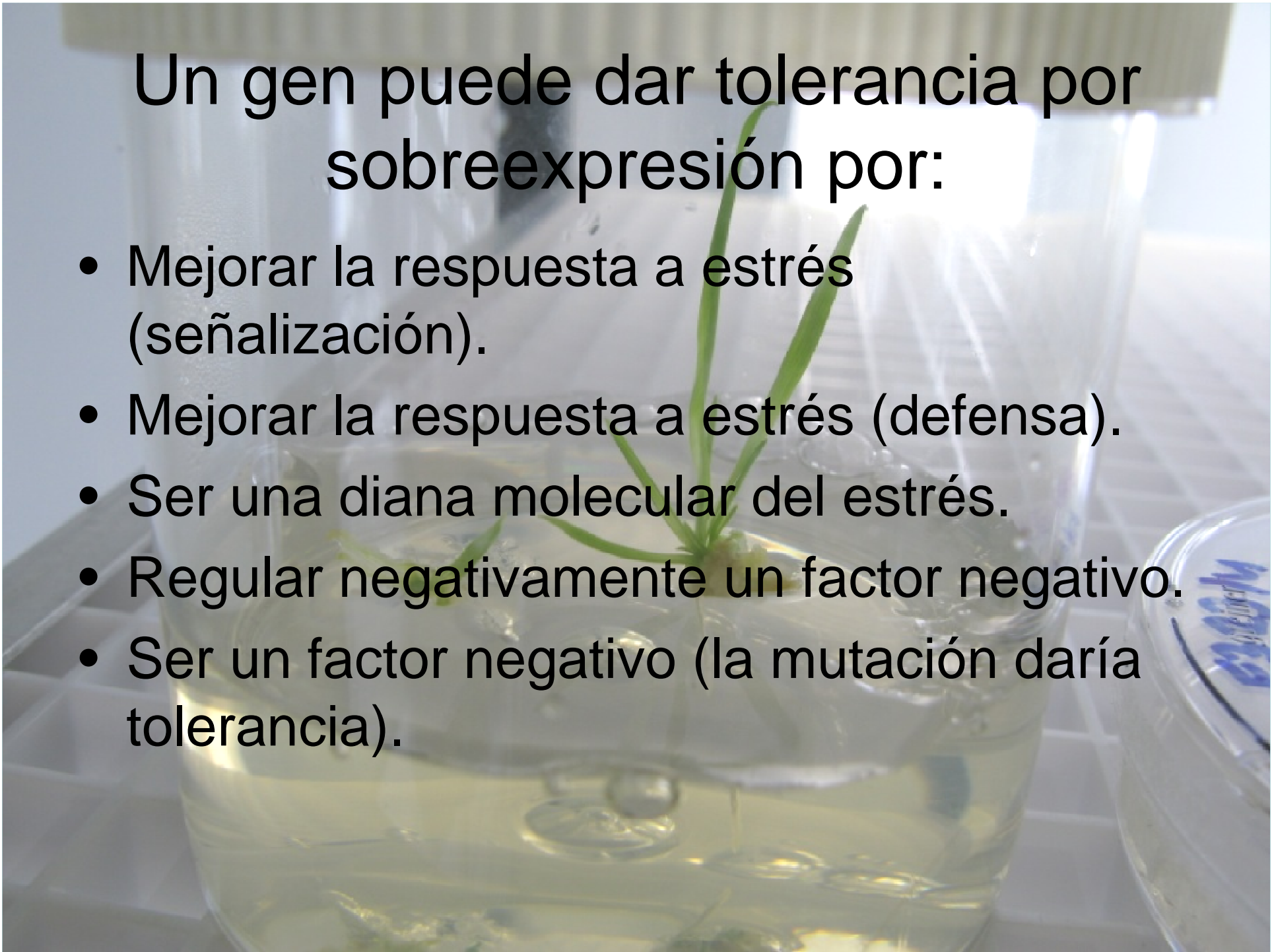
Pero realmente se parece a esto



Unico gen que dará tolerancia por sobreexpresión

Un gen puede dar tolerancia por sobreexpresión por:

- Mejorar la respuesta a estrés (señalización).
- Mejorar la respuesta a estrés (defensa).
- Ser una diana molecular del estrés.
- Regular negativamente un factor negativo.
- Ser un factor negativo (la mutación daría tolerancia).

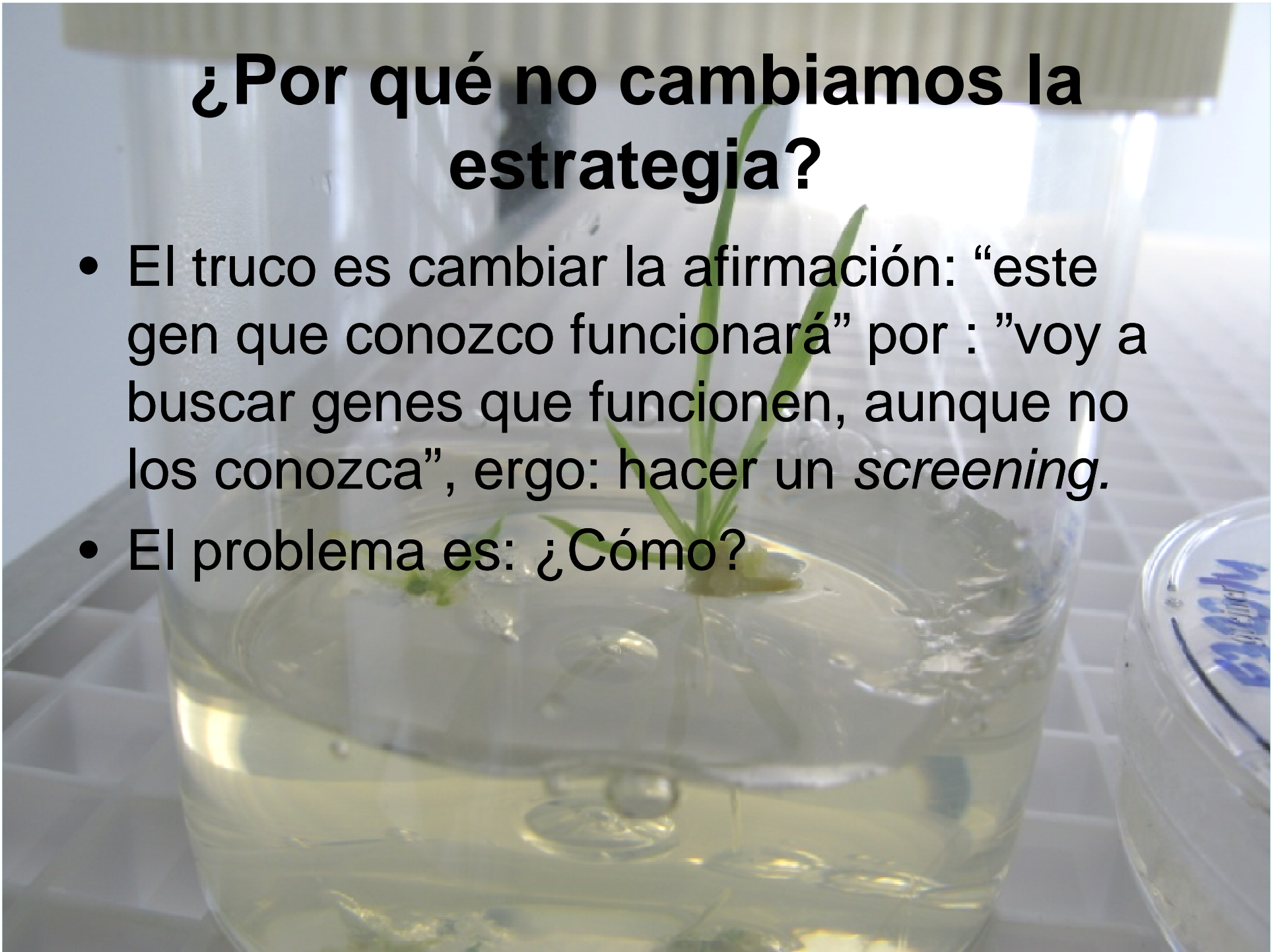


Un ejemplo: Optimizar la síntesis de osmolitos para tolerancia a sequía

- La síntesis de osmolitos es una estrategia generalizada para retener el potencial osmótico dentro de la célula.
- El problema es que no es una respuesta conservada, y cada organismo parece que ha encontrado su solución particular... lo que dificulta el diseño de estrategias...
- Las diferentes estrategias han fracasado (incluso después de haber funcionado bien en el laboratorio).

¿Por qué no cambiamos la estrategia?

- El truco es cambiar la afirmación: “este gen que conozco funcionará” por : “voy a buscar genes que funcionen, aunque no los conozca”, ergo: hacer un *screening*.
- El problema es: ¿Cómo?



La levadura como instrumento para buscar genes



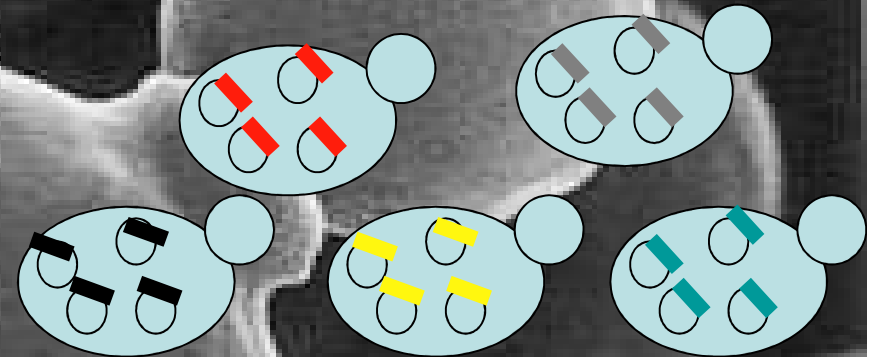
Yeast genomic fragments
+
Yeast multicopy plasmid

Overexpression libraries

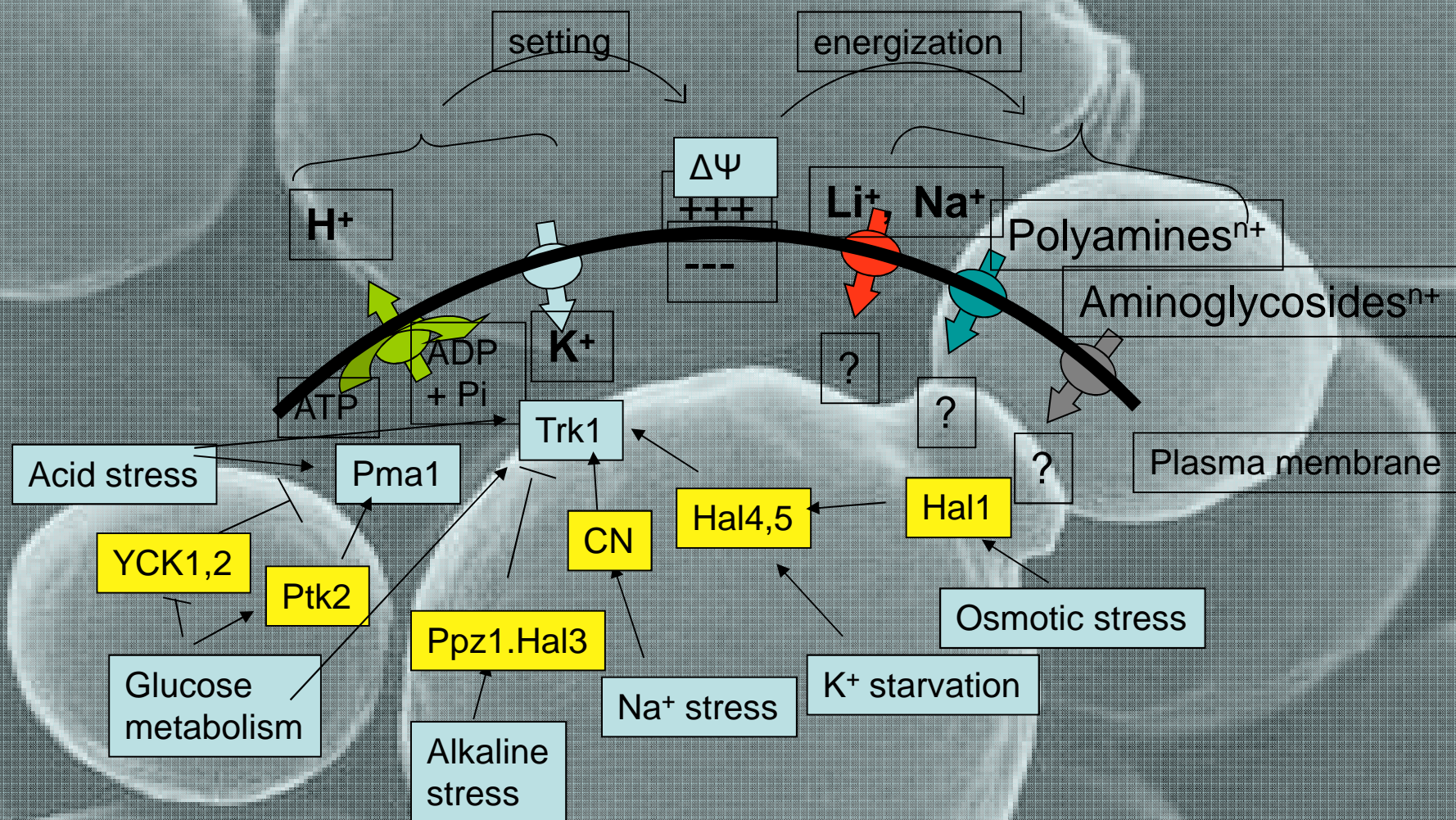
Saccharomyces cerevisiae

NaCl or
LiCl
medium

Selection for salt tolerance



Este sistema nos permitió descifrar la homeostasis de iones en levadura



Y también alguna aplicación en plantas

35S::HAL1 control



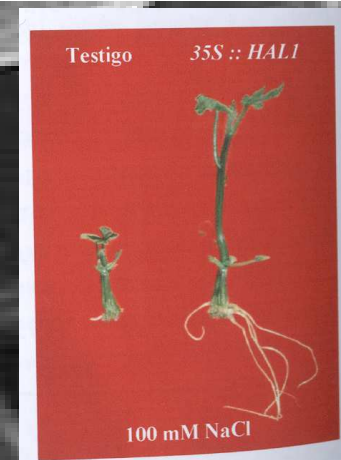
10 days with
150 mM NaCl

20 days with
150 mM NaCl

THE YEAST HAL1 GENE IMPROVES SALT TOLERANCE IN TOMATO

(cultivar P73; Gisbert et al.,
Plant Physiol. 123 (2000) 393-
402; collaboration with the
group
of Vicente Moreno)

... and in water melon
(Ellul et al., 2003,
Theor. Appl. Genet.
107: 462-469)



Ya que la levadura funciona muy bien para encontrar genes de levadura...

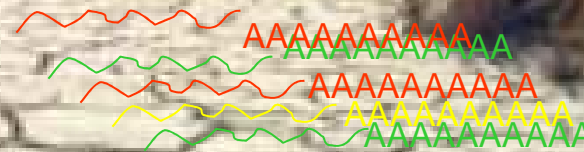
- ...Por que no buscar genes de plantas?
- **Ventajas:**
 - Es un proceso rápido y barato.
 - En poco tiempo se puede hacer un escrutinio exhaustivo.
- **Inconvenientes:**
 - No todos los cDNA se expresan bien en los sistemas heterólogos (problemas con el codon usage).
 - Muchas rutas no están conservadas.
 - Suele salir un sesgo hacia moléculas efectoras, pocas señalizadoras, y poquísimas proteínas de membrana.

Escrutinio de genes de remolacha capaces de dar tolerancia a sequía.



Beta vulgaris cv. DITA

mRNA

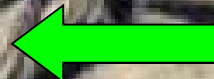


cDNA



cDNA

Yeast/*E. coli* plasmid
pYPGE15



S. cerevisiae
(gpd1)

Resultados del escrutinio en sequía

cDNAs identificados en 1.7 M de Sorbitol

YPD	XERO1	Serine O-Acetyltransferase
	XERO2	Type II Plant Haemoglobin
SD	XERO3	Ascorbate Peroxidase 3

■ No incluidos en la patente

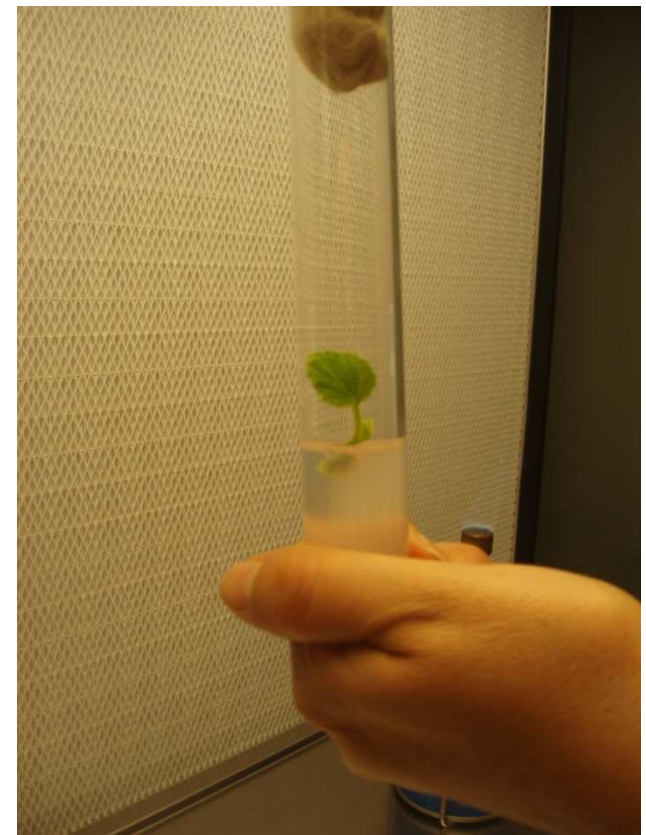
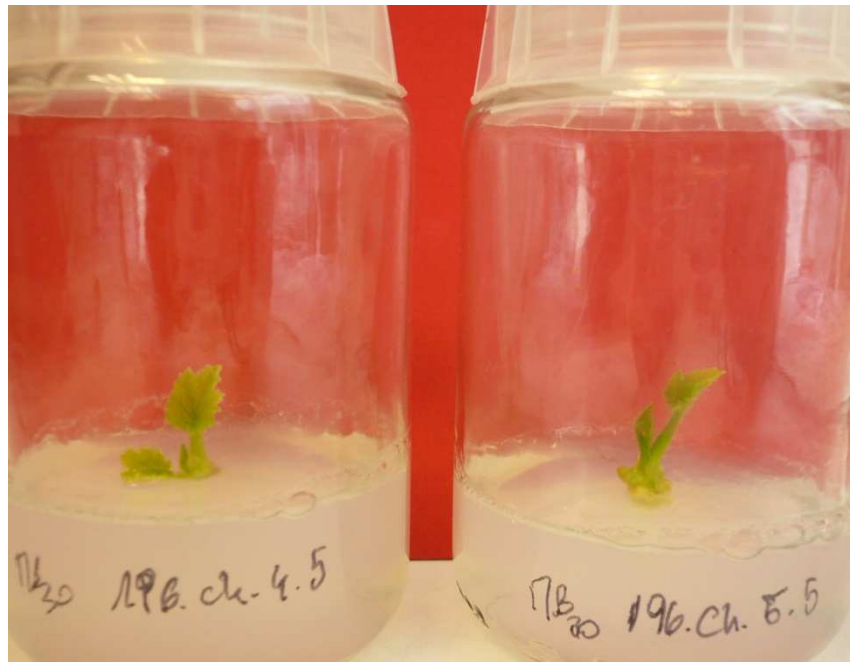
■ Incluidos en la patente

¿Qué estamos haciendo ahora?

Y hemos empezado una colaboración con Carmina Gisbert (COMAV, Valencia) para sobreexpresar XERO1-3 en tomate y berenjena



Imágenes de la transformación de plantas de melón



PATENT TITLE: Protection against environmental toxicity through manipulation of the processing of messenger RNA precursors

Inventors : O. Vicente-Meana, M. Roldan-Medina, R. Serrano-Salom, J. J. Forment,
M. A. Naranjo-Olivero, R. Ros Palau, R. Khanonou

Priority date: 19 April 2000

Filing date : 19 April 2001

PCT publication date: 01 November 2001

(transferred to Crop Design, now part of BASF)

AN EXAMPLE OF A PATENT TOO SPECIFIC

Because 8 years later an RNA binding protein provided drought tolerance in corn:

News release, Monsanto (St. Louis, USA) and BASF (Ludwigshafen, Germany), June 9, 2009

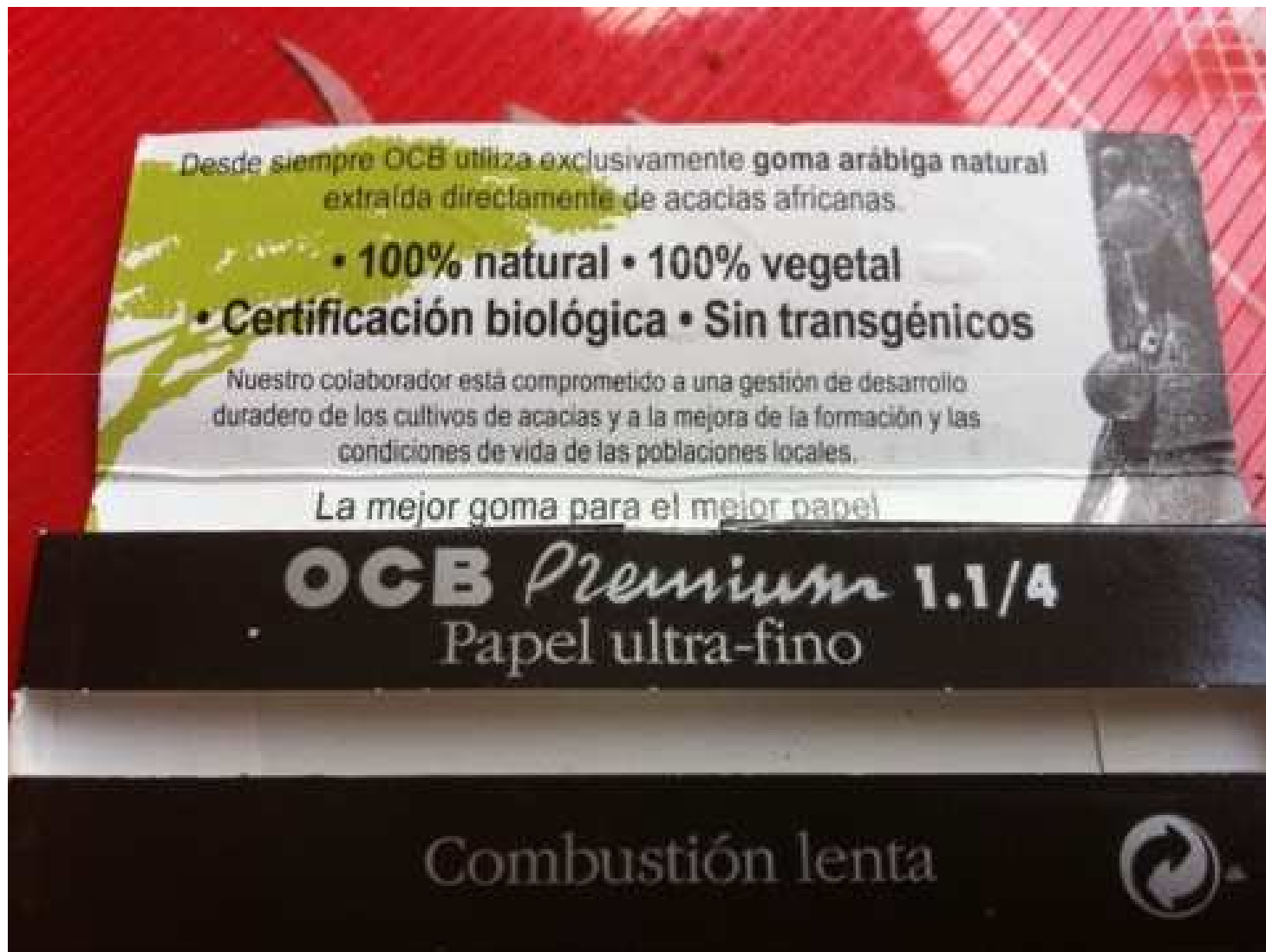
Monsanto, BASF scientists disclose discovery of gene conferring drought tolerance in corn plants: bacterial *cspB* gene encoding an RNA binding protein

Control plants



Gene provides yield stability during periods of inadequate water supply

La fiebre antitransgénica lleva a situaciones ridículas



¡¡¡Gracias por la vuestra atención!!!

- Si teneis ganas de más: (@jmmulet)
- www.losproductosnaturales.com

