

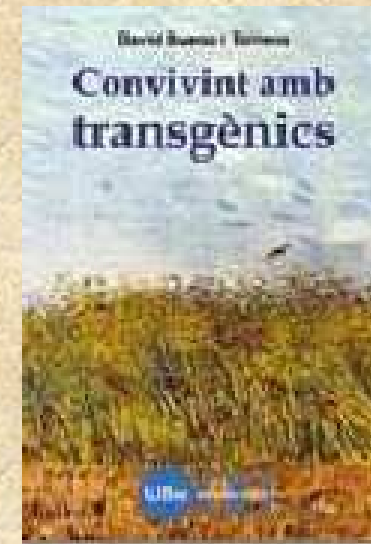
**UVIC**

EPS – Escola Politècnica Superior

# TRANSGÈNICS: realitats, esperances i dubtes

David Bueno i Torrens  
Departament de Genètica  
Universitat de Barcelona

Enllaç [www científic](#)



# La UE autoritza els primers transgènics en dotze anys

■ Brussel·les deixarà en mans dels Estats aquest estiu decidir si els permeten o no

**Albert Segura**  
BRUSSEL·LES

Feia dotze anys que la Comissió Europea es negava a autoritzar nous cultius transgènics, però ahir va cedir i en va aprovar cinc de cop. La patata Amflora, un invent de la química alemanya Basf, es podrà conrear des d'ara per obtenir-ne midó i productes industrials –bàsicament paper– i es permetrà fer-la servir com a pinso per als animals, però no per a l'alimentació humana. Brussel·les també va donar llum verda a tres nous tipus de blat de moro genèticament modificats que ven la multinacional nord-americana Monsanto i que sí que seran per al consum humà.

Fins ara a la Unió Europea només es podia conrear un únic tipus de transgènic –un blat de moro de Monsanto, autoritzat el 1998–, però es permetia la importació i comercialització d'altres aliments genèticament modificats. A l'estiu Brussel·les té previst donar als Vint-i-set més autonomia per decidir si volen cultivar transgènics o no.

## La data

# 1998

va ser l'any en què es va autoritzar un únic tipus de transgènic, un blat de moro de Monsanto.

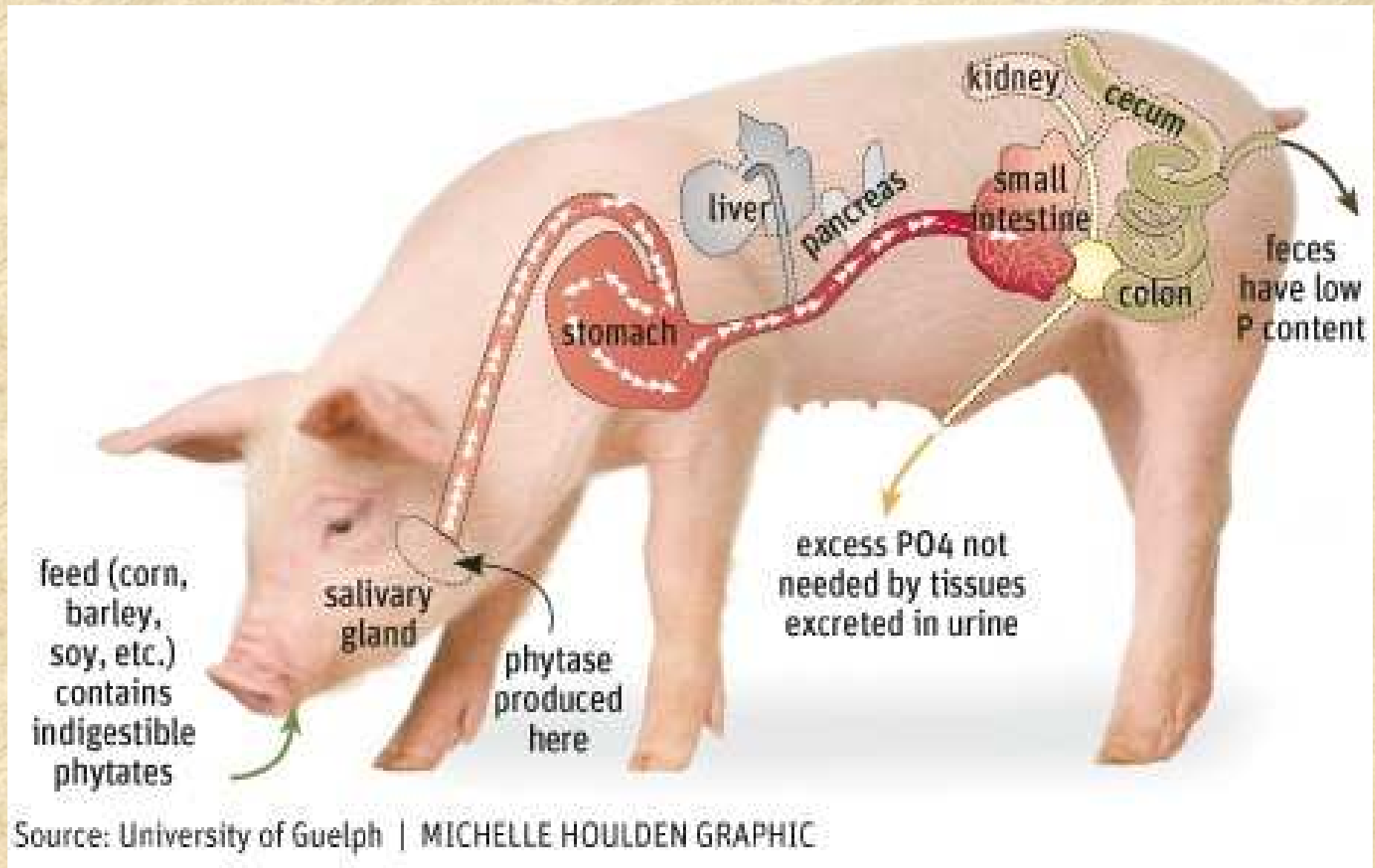
Greenpeace va alertar ahir que la patata Amflora suposa un risc "inacceptable" per a la salut i el medi ambient. ■



**Patates *Amflora* (BASF), amb el gen de l'amilosa "desactivat", per no haver de separar l'amilosa de l'amilopectina**

3/3/2010

## *Enviropig* (produeixen fitasa a les glàndules salivals)



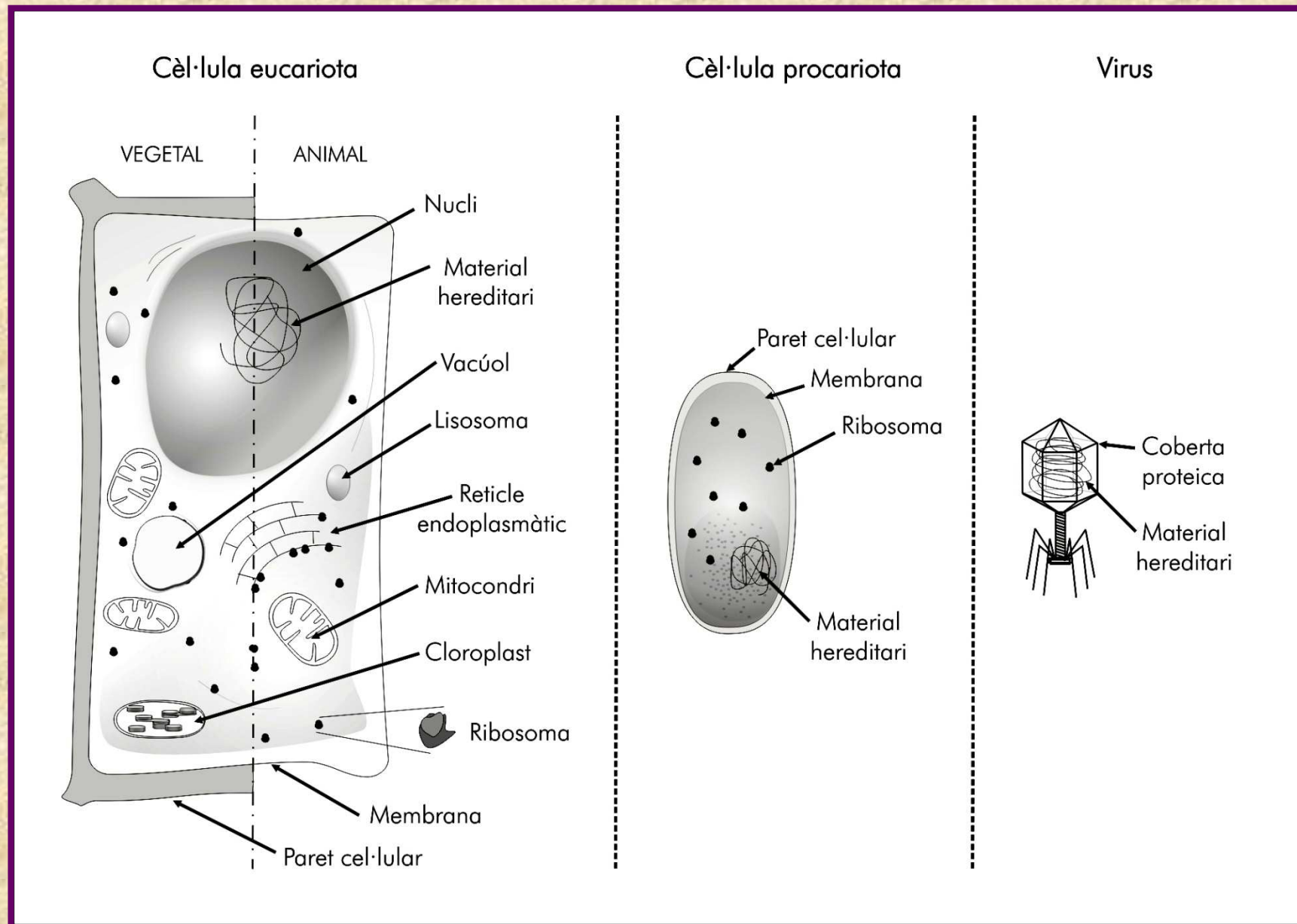
**Salmó transgènic de creixement ràpid  
(hormona de creixement d'una altra espècie)**



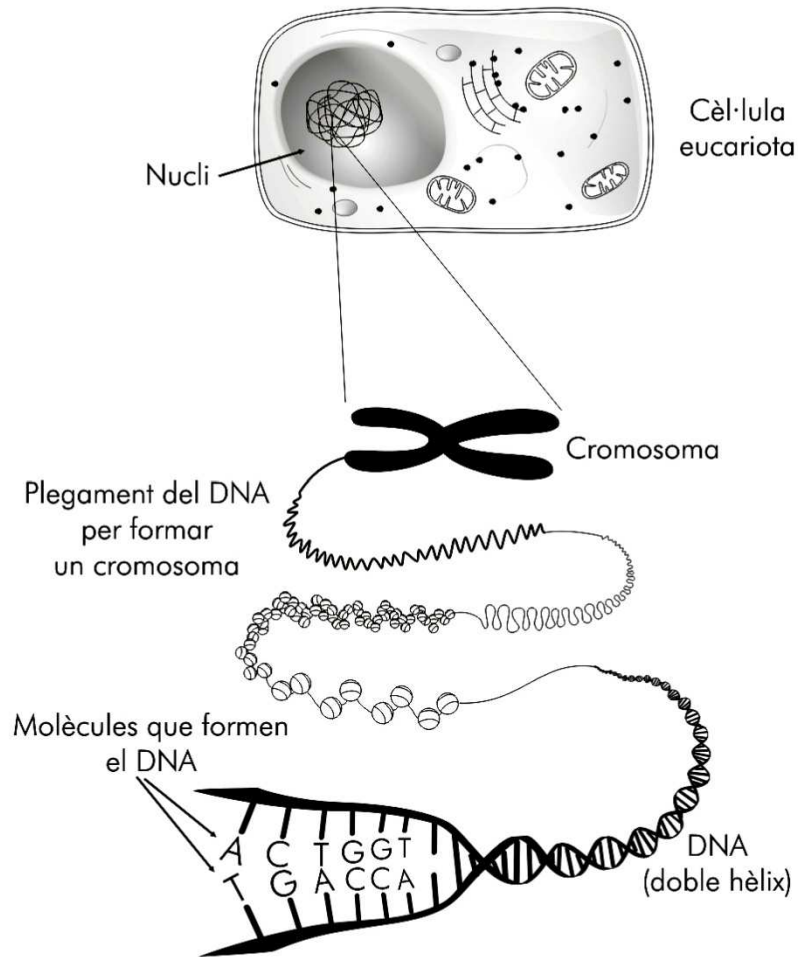
- EL DNA
- ENGINYERIA GENÈTICA I BIOTECNOLOGIA
- LA MODIFICACIÓ GENÈTICA DELS ORGANISMES: ELS ORGANISMES TRANSGÈNICS
  - BACTERIS, LLEVATS I CÈL·LULES EN CULTIU
  - ELS ANIMALS
  - LES PLANTES

# EL DNA

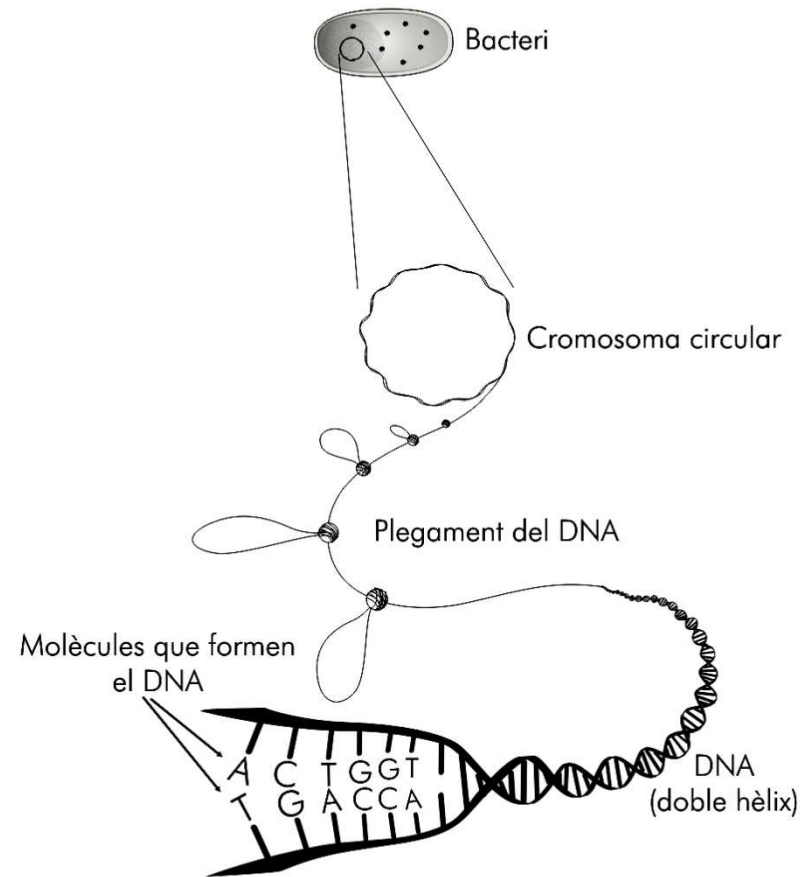
# LOCALITZACIÓ DEL MATERIAL GENÈTIC



# ESTRUCTURA DEL DNA



CROMOSOMA EUCARIOTA

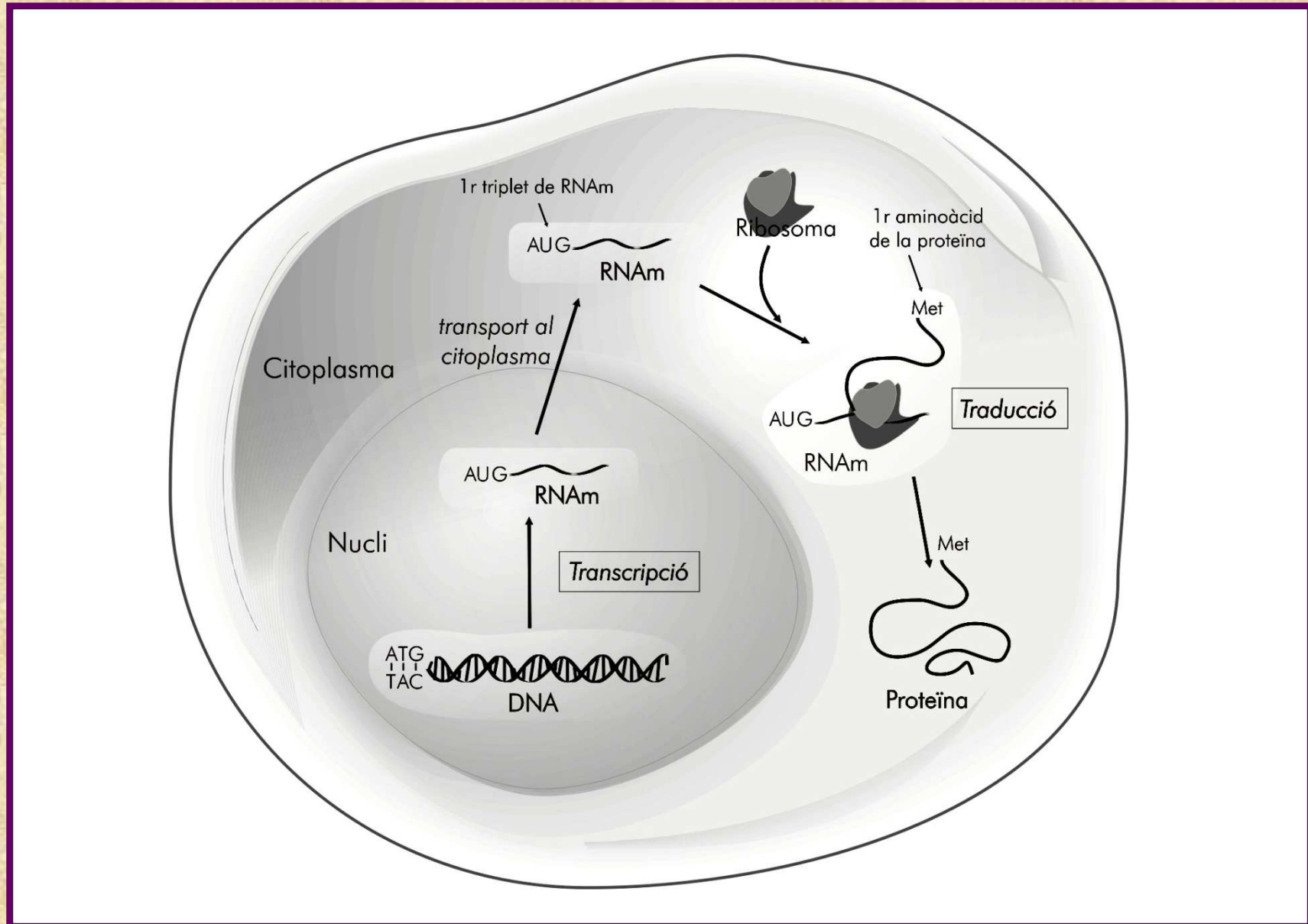


CROMOSOMA PROCARIOTA

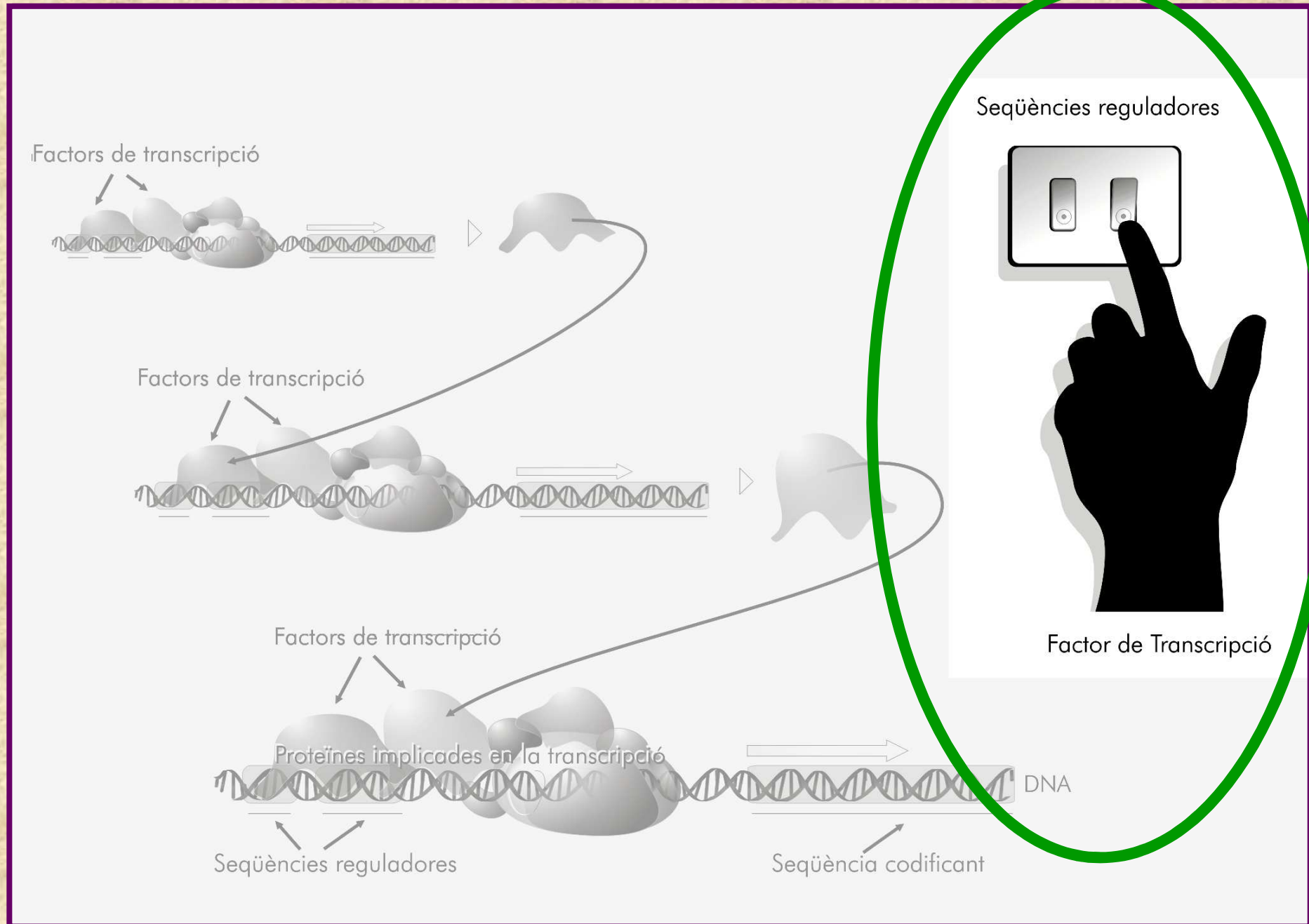


# FLUX D'INFORMACIÓ GÈNICA

## Del gen a la proteïna



# EL CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO DELS GENS



**ENGINYERIA GENÈTICA  
I  
BIOTECNOLOGIA**

## ENGIYNERIA GENÈTICA

conjunt de tècniques i processos l'objectiu dels quals és:

- contruir combinacions noves de material hereditari
- alterar genèticament cèl.lulas i organismes mitjançant l'eliminació, la introducció o la modificació selectiva de gens individuals o de grups de gens

## BIOTECNOLOGIA

conjunt de processos industrials que utilitzen organismes biològics



## ENGIYNERIA GENÈTICA

conjunt de tècniques i processos l'objectiu de les quals és:

- contruir combinacions noves de material hereditari
- alterar genèticament cèl.lulas i organismes mitjançant l'eliminació, la introducció o la modificació selectiva de gens individuals o de grups de gens

## BIOTECNOLOGIA

conjunt de processos industrials que utilitzen organismes biològics

en sentit restrictiu, conjunt de processos industrials que utilitzen organismes modificats genèticament o productes obtinguts d'organismes, com per exemple enzims.

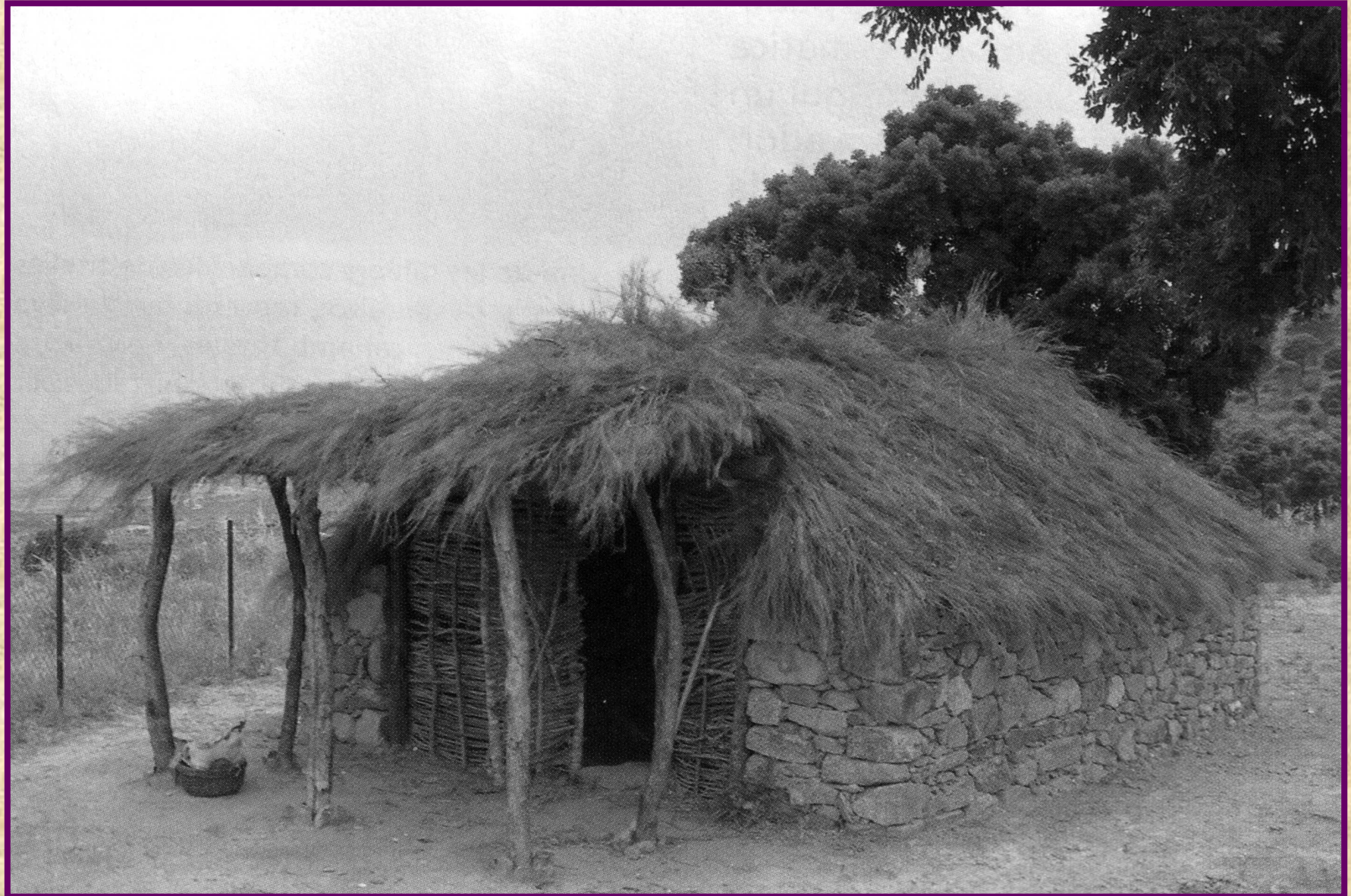
# LA MODIFICACIÓ GENÈTICA DELS ORGANISMES

## ELS ORGANISMES TRANSGÈNICS

RELLEU ASSIRI DEL REGNAT D' ASURNARSIPAL II (883-859aC)

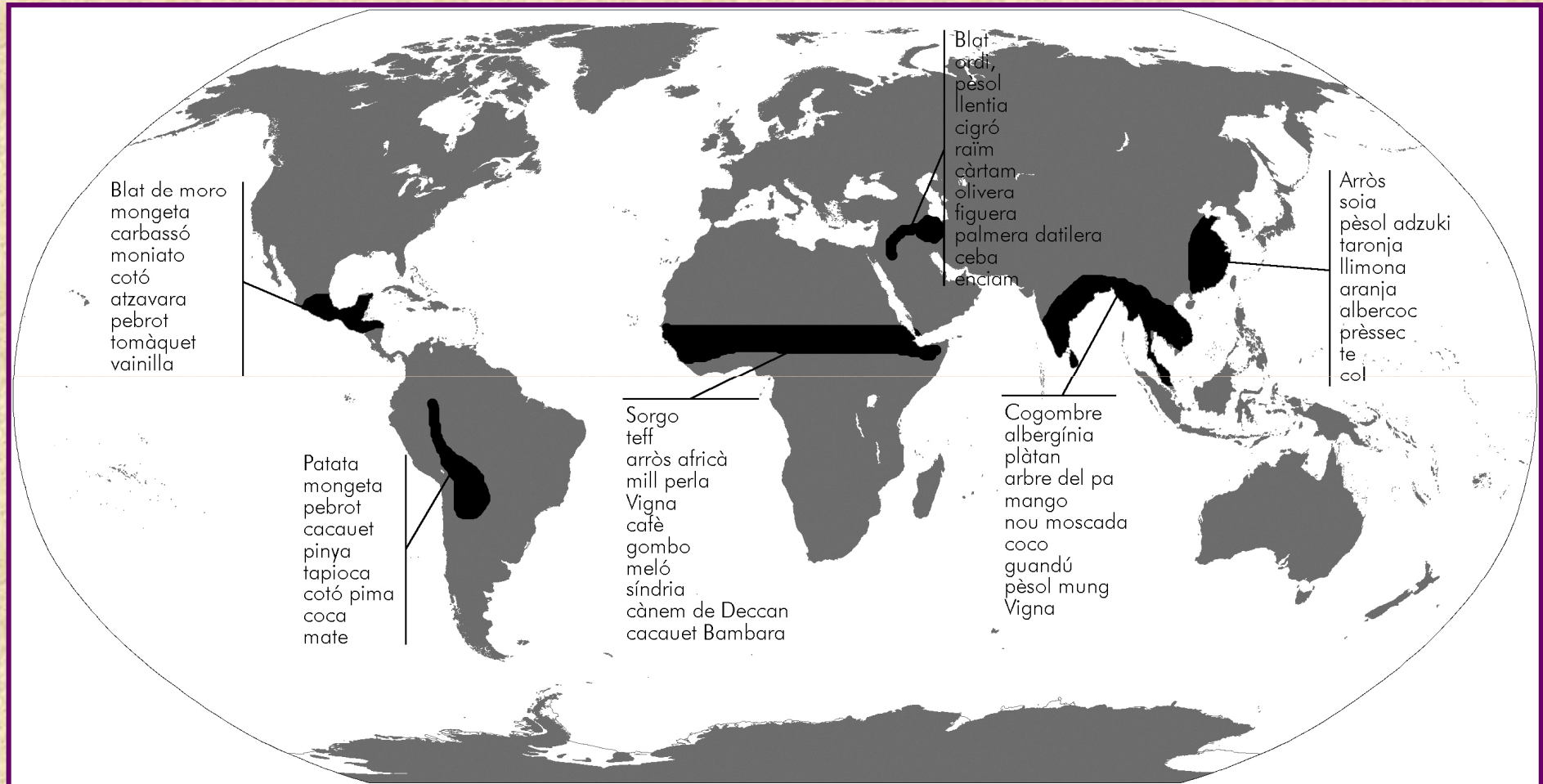


JACIMENT DE CA N'ISACH, ALT EMPORDÀ (4.700 aC)

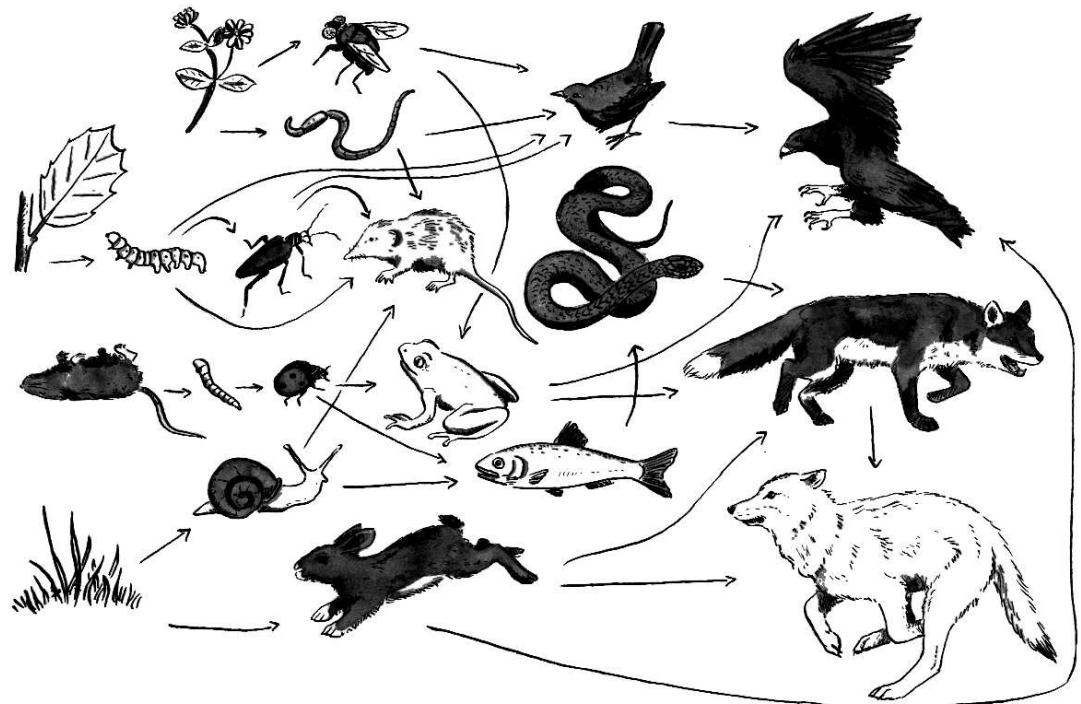
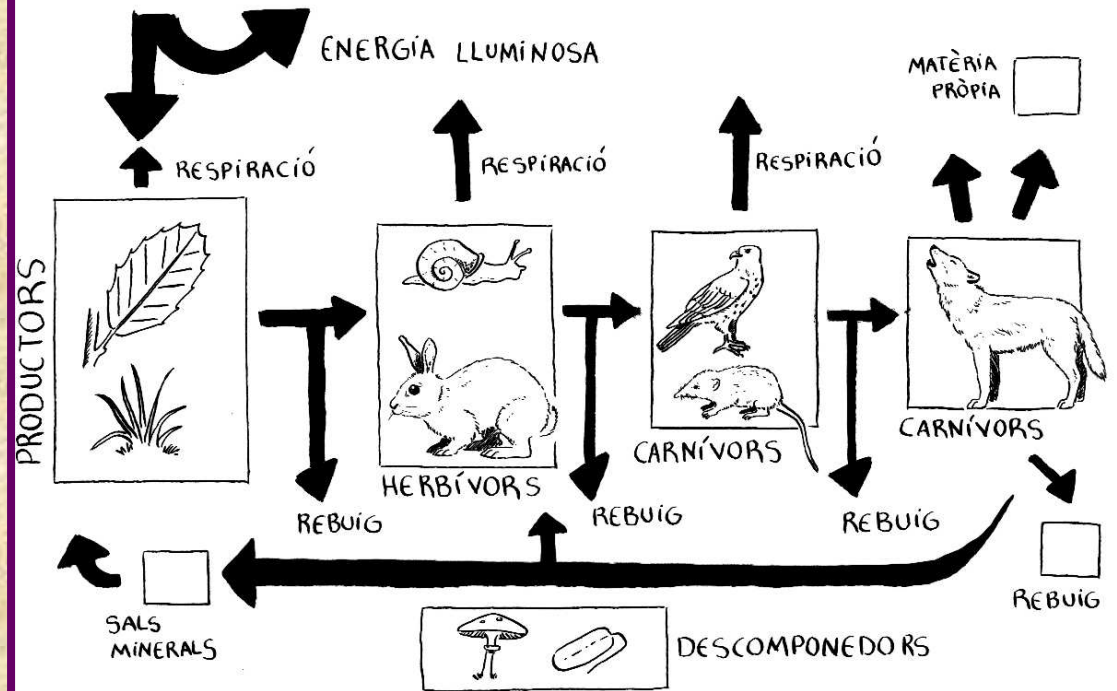




# ORIGEN DE LES PRINCIPALS PLANTES CONREADEES



# ELS HUMANS I ELS ECOSISTEMES



**RESTES DE FEIXES  
CONSTRUIDES FA  
MÉS DE 2.000 ANYS  
(Holyrood, Escòcia)**



## FEIXES ASSILVESTRADES AL CAP DE CREUS



# MODIFICACIÓ GENÈTICA D'ORGANISMES

## Generalitats

- Teòricament, es pot modificar qualsevol tipus d'organisme.
- Tanmateix, hi ha organismes on, per la seva morfologia i fisiologia les modificacions són més fàcils i efectives.

+

---

Plantes de conreu

Arabidopsis

Ratolins

Drosophila

Bacteris

Llevats

Altres cèl·lules eucariotes en cultiu

-

---

Aus

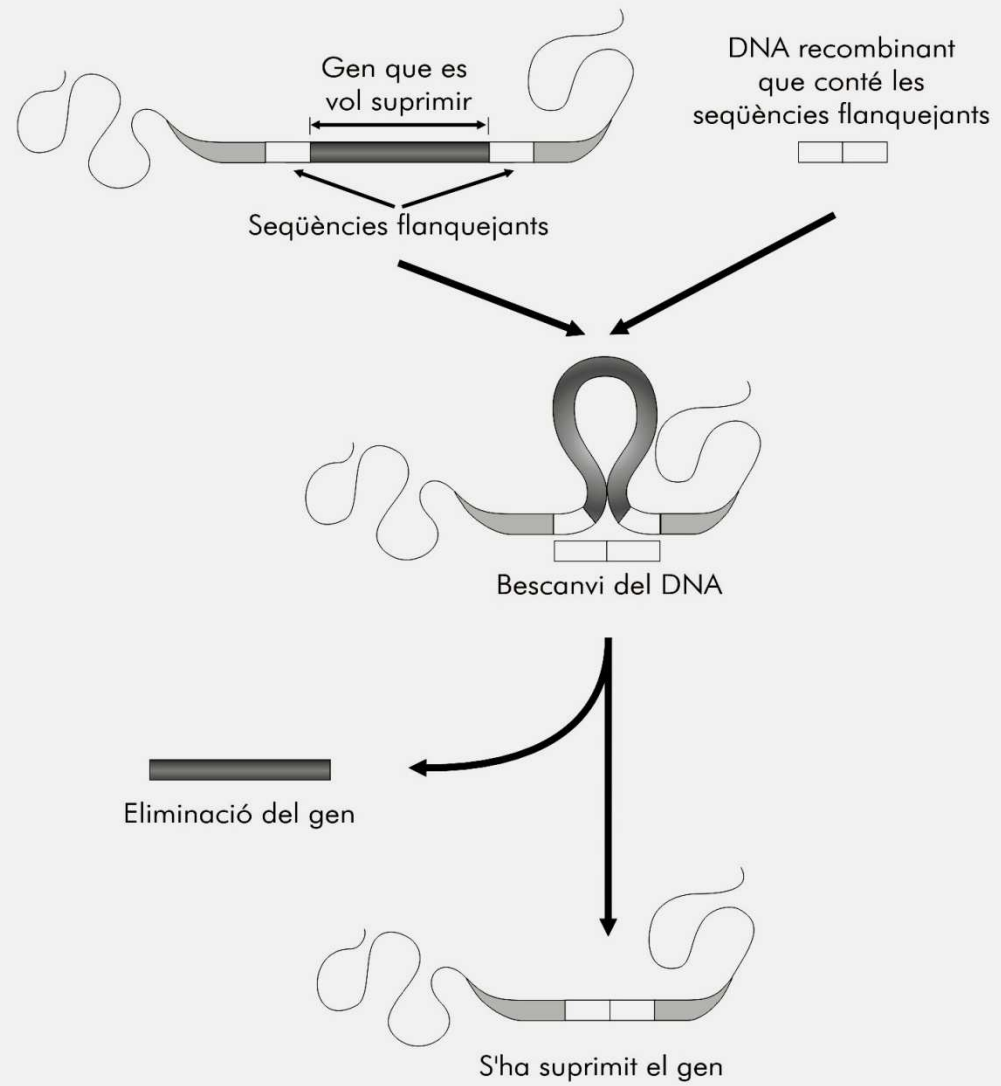
Primats

- També hi ha organismes en els quals, pel seu interès econòmic o pel seu ús com a organismes model, les tècniques de transgènesi estan molt optimitzades

## Tipus de modificacions

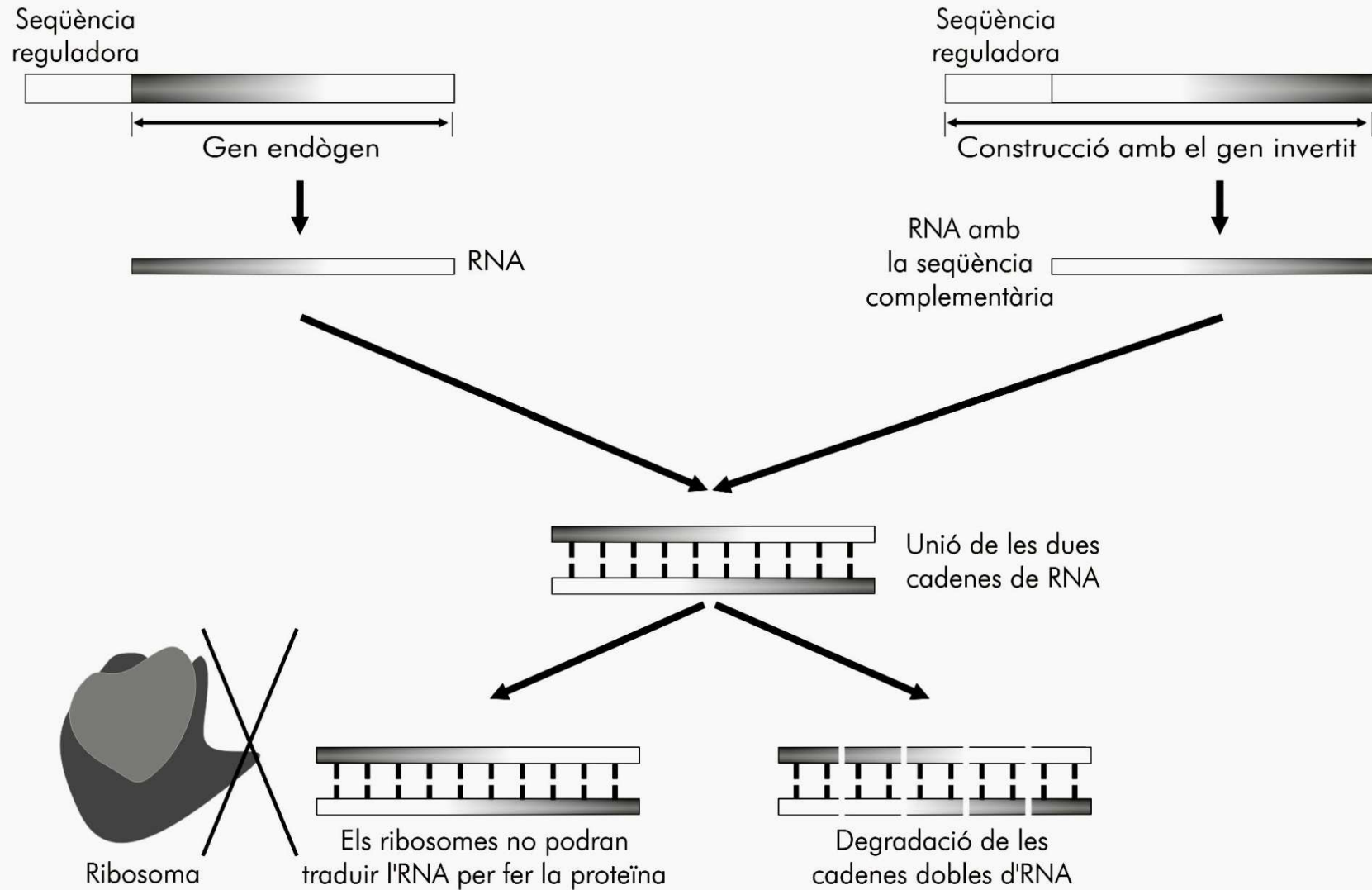
- Afegir un o més gens (incorporar una característica biològica)
- Eliminar -inactivar- un gen (suprimir una característica biològica)
- Modificar un gen (alterar una característica biològica)
  - Per mutagènesi dirigida  
PCR amb encebadors *-primers-* que incorporin la mutació

# Com es pot eliminar la funció d'un gen?



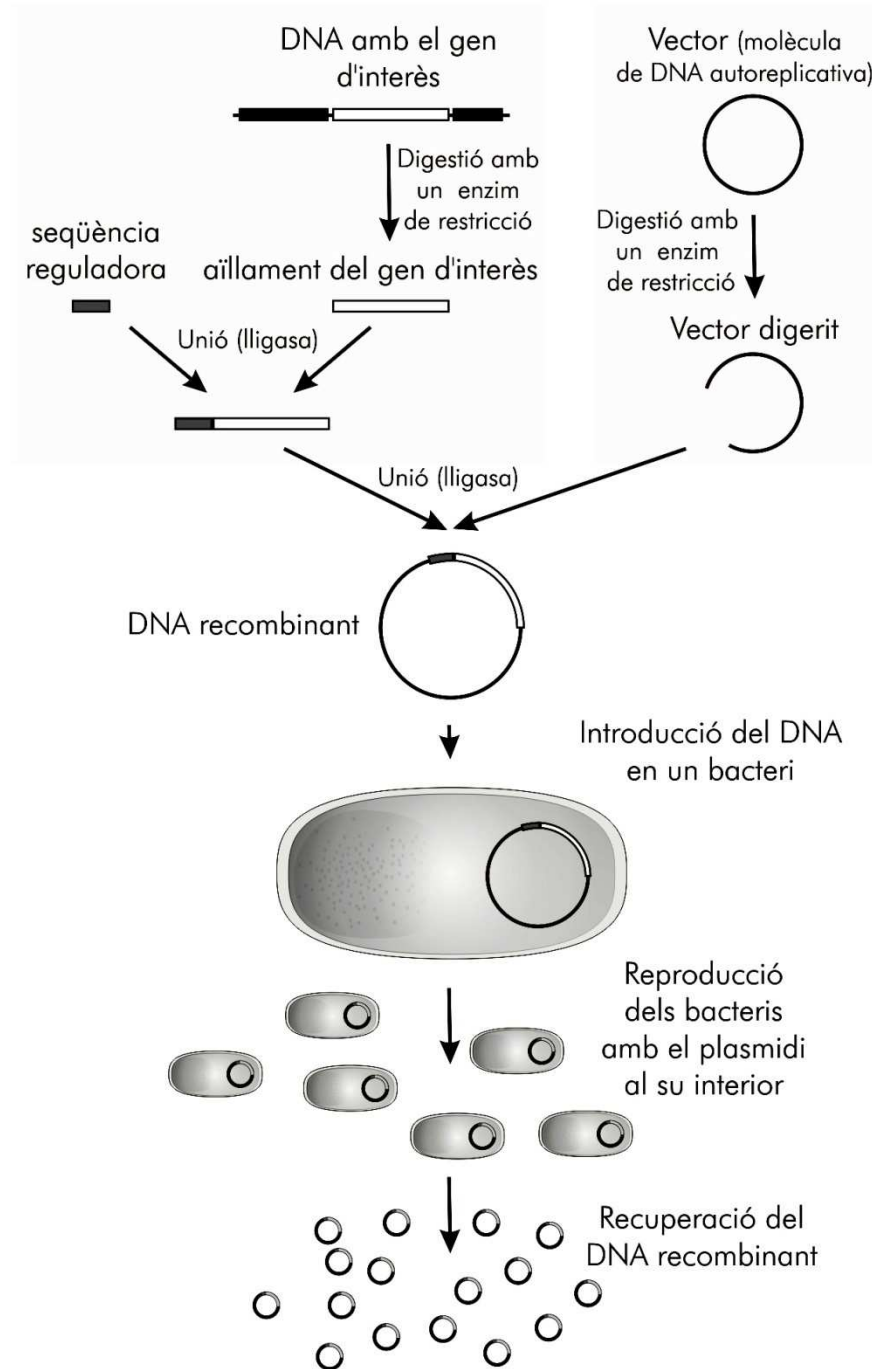


# Com es pot eliminar la funció d'un gen? L'RNAi



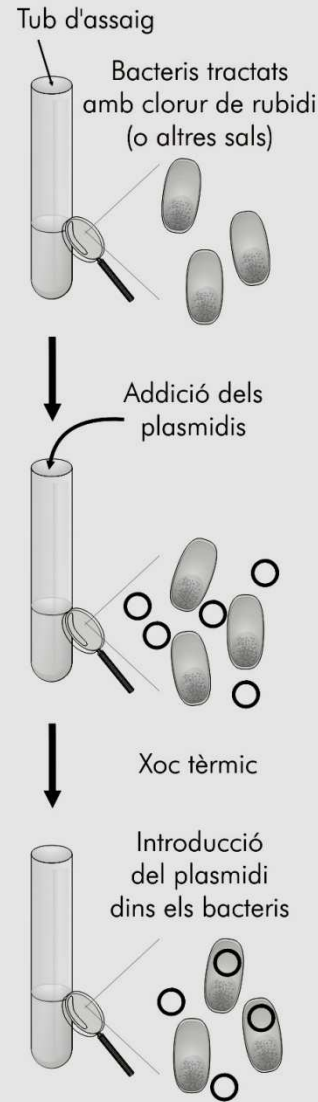
**BACTERIS,  
LLEVATS  
I  
CÈL·LULES DE MAMÍFER EN CULTIU**

# BACTERIS GENÈTICAMENT MODIFICATS

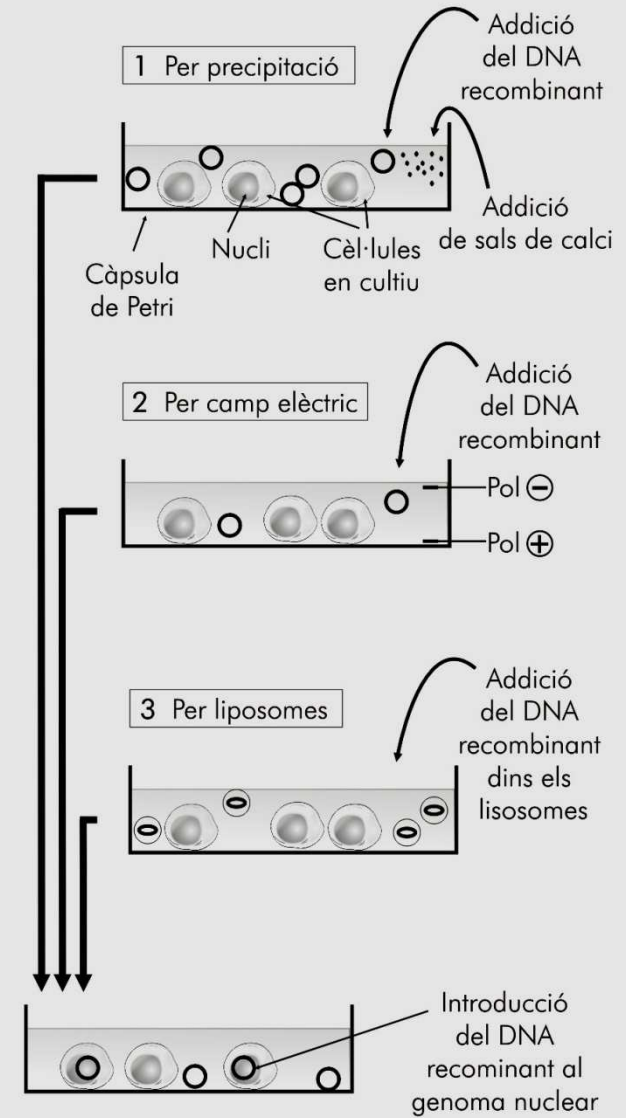


# CÈL·LULES EUCARIOTES GENÈTICAMENT MODIFICADES

## MICROORGANISMES (Bacteris i llevats)



## CÈL·LULES EN CULTIU



## UTILITAT DELS BACTERIS GENÈTICAMENT MODIFICATS

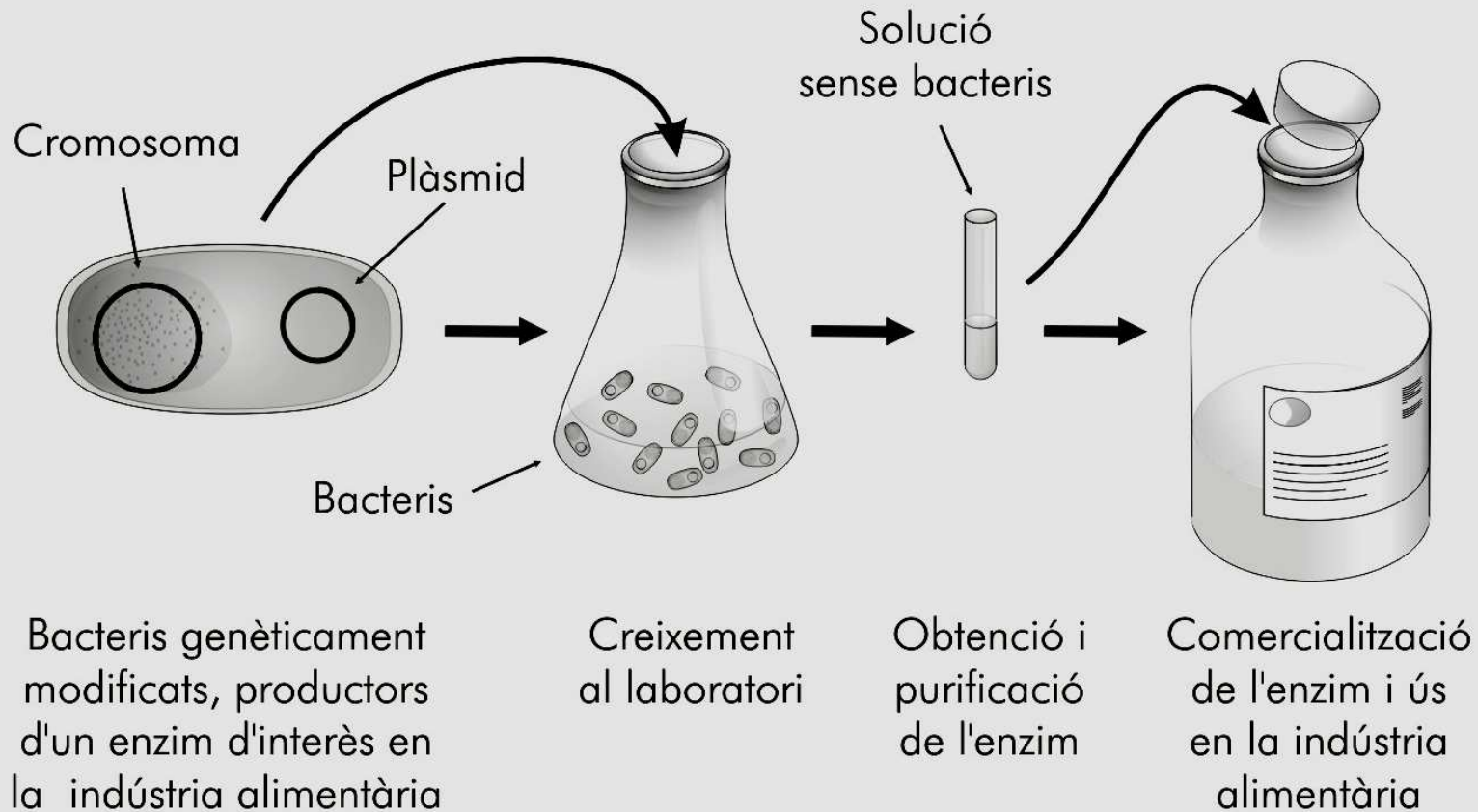
- Producció de fàrmacs, com antibiòtics, vacunes, insulina, anticancerígens, etc.
- Producció de plàstics i materials biodegradables
- Bioremediació (reparació de desastres ecològics, detoxificació de productes químics, depuració d'aigües residuals, etc.
- Producció de ferments i additius alimentaris, com enzims per fer formatge o vitamina C
- Bacteris fermentadors per accelerar i/o millorar les qualitats organolèptiques del pa, la cervesa, el vi, els derivats làctics, etc.

## Modificacions en bacteris làctics

Estabilització de gens plasmídics de rellevància industrial mitjançant la incorporació dirigida al cromosoma bacterià
Inactivació de receptors implicats en infeccions víriques per augmentar la resistència a aquestes infeccions
Producció d'RNA complementaris als RNA vírics (anomenats RNA antisentit) per evitar la reproducció d'aquests agents infecciosos
Síntesi de bacteriocidines, unes proteïnes antimicrobianes, per evitar contaminacions oportunistes d'altres bacteris
Increment de la producció d'enzim per accelerar la maduració dels formatges
Augment de la producció de diacetil, un compost orgànic aromàtic, per incrementar l'aroma de mantegues i formatges
Síntesi d'endopeptidases, uns enzims, per incrementar l'aroma dels formatges curats
Augment de la síntesi d'exopolisacàrids, uns metabòlits extracel·lulars, per millorar la textura dels derivats làctics
Augment de la producció de vitamines per obtenir derivats làctics que puguin ser catalogats com a aliments funcionals

*Figura 4-2. Algunes de les propietats millorades per enginyeria genètica en bacteris làctics, segons el text d'aquest apartat. Es fa referència a algunes de les molècules modificades, per a qui pugui tenir interès per conèixer-ne més detalls.*

# Utilització d'enzims modificats



# Medicaments aprovats durant el segle XX

ANY D'APROVACIÓ	PROTEÏNA D'ÚS FARMACOLÒGIC	MICROORGANISME	MALALTIA QUE PERMET TRACTAR
1982	Insulina humana	Bacteris Llevats	Diabetis insulinodependent
1985	Hormona de creixement humana	Bacteris Cèl·lules de mamífer	Nanisme
1986	Interferó alfa-2a	Bacteris	Leucèmia, malalties d'origen víric
	Interferó alfa-2b	Bacteris	Leucèmia, malalties d'origen víric
	Vacuna contra l'hepatitis B	Llevats	Prevenició de l'hepatitis B
1987	Activador de plasminogen tissular	Bacteris Cèl·lules de mamífer	Infart agut
1989	Eritropoetina	Cèl·lules de mamífer	Anèmia
	Interferó alfa-n3	Bacteris	Leucèmia, malalties d'origen víric
1990	Adenosina deaminasa	Bacteris	Immunodeficiència
	Interferó gamma-1b	Bacteris	Leucèmia, malalties d'origen víric
1991	Factor estimulator de colònies de granulòcits	Bacteris	Neutropènia
	Factor estimulator de colònies de granulòcits-macròfags	Bacteris	Trasplantaments

1992	Interleucina 2	Bacteris	Tumors
	Factor de coagulació VIII	Cèl·lules de mamífer	Hemofília A
1993	Interferó-beta 1	Bacteris	Malalties d'origen víric
	DNasa humana	Bacteris	Fibrosi cística
1994	Asparaginasa	Bacteris	Leucèmia
	Glucocerebrosidasa	Bacteris	Malaltia de Gaucher
1997	Factor de coagulació XI	Cèl·lules de mamífer	Hemofília B
	Interleucina 11	Bacteris	Trombocitopènia
	Factor de creixement derivat de plaquetes	Llevats	Patologies amb manca de creixement cel·lular
	Hirudina	Llevats	Trombosis
	Hormona estimulant de fol·licle	Cèl·lules de mamífer	Infertilitat
	Etanercept		
1998	Vacuna contra <i>Borrelia burgdorferi</i>	Bacteris	Prevenició d'infeccions per aquest bacteri
	Glucagó	Llevats	Hipoglucèmia
	Factor de coagulació VIIa	Cèl·lules de mamífer	Hemofília A
1999	Denileukin diftòx (IL-2/toxina diftèrica)	Bacteris	Tumors

Figura 4-4. Proteïnes d'ús farmacològic obtingudes en microorganismes genèticament modificats la comercialització de les quals va ser aprovada durant el segle XX.

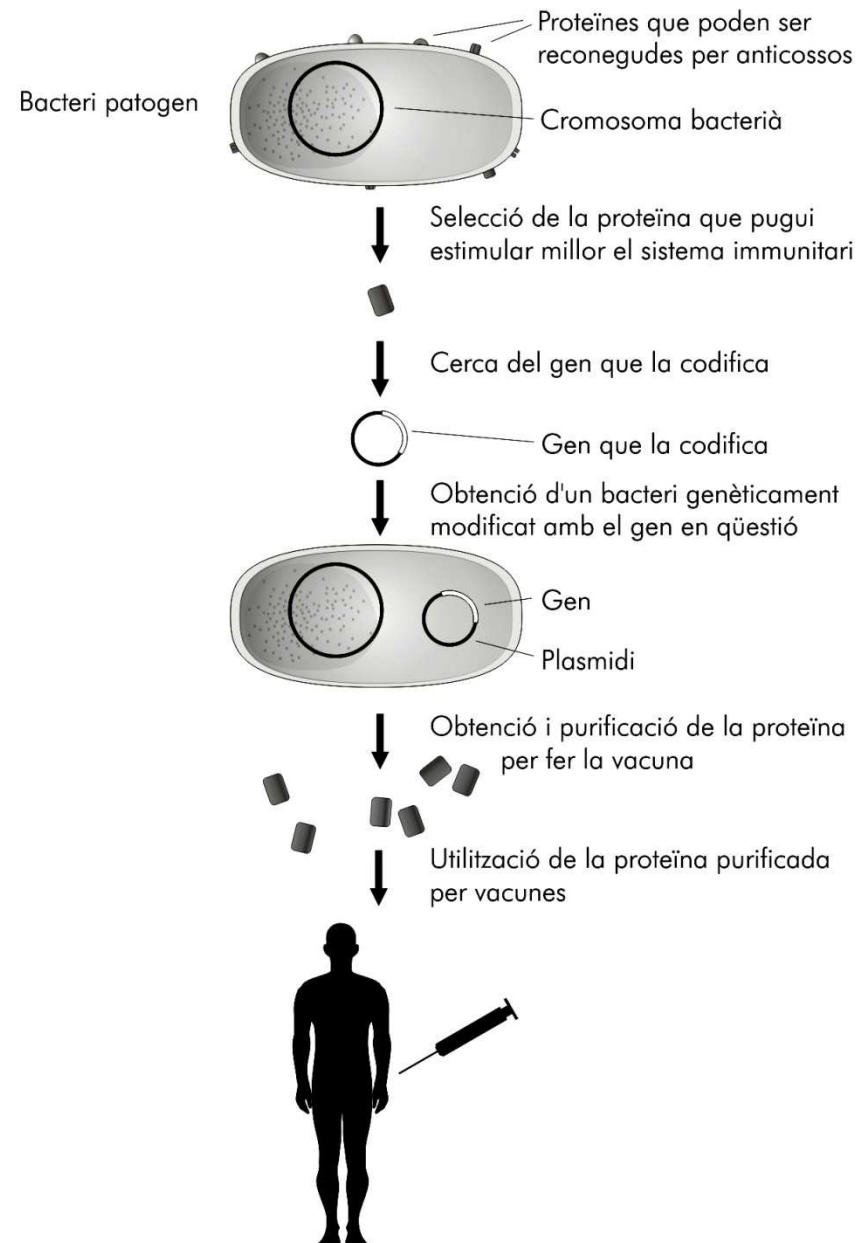


## Organismes més utilitzats i companyies farmacèutiques

MICROORGANISMES	COMPANYIES FARMACÈUTIQUES I DE BIOTECNOLOGIA	
<i>Escherichia coli</i> (bacteri)	Amgen	GSK
<i>Pichia pastoris</i> (lleuat)	Aventis	Hoechst
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (lleuat)	Baxter Berlex	Immunex Janssen
Cèl·lules CHO (de mamífer)	Biogen	Merck
Cèl·lules BHK (de mamífer)	Boheringer	Mitsubishi Pharma
Altres cèl·lules de mamífer	Cephalon Chiron Dyax Eli Lilly EntreMed Enzon Essex-Pharma Genetech Genetic Institute Genzyme	Novo-Nordisk Ortho Rhône-Polunc Roche Sanofi Schering Serono TKT-Europe Transition Therapeutics Unigene

*Figura 4-7. Microorganismes genèticament modificats més utilitzats en la producció de fàrmacs, i principals companyies farmacèutiques i biotecnològiques que els produeixen (dades del 2007).*

# Obtenció de vacunes

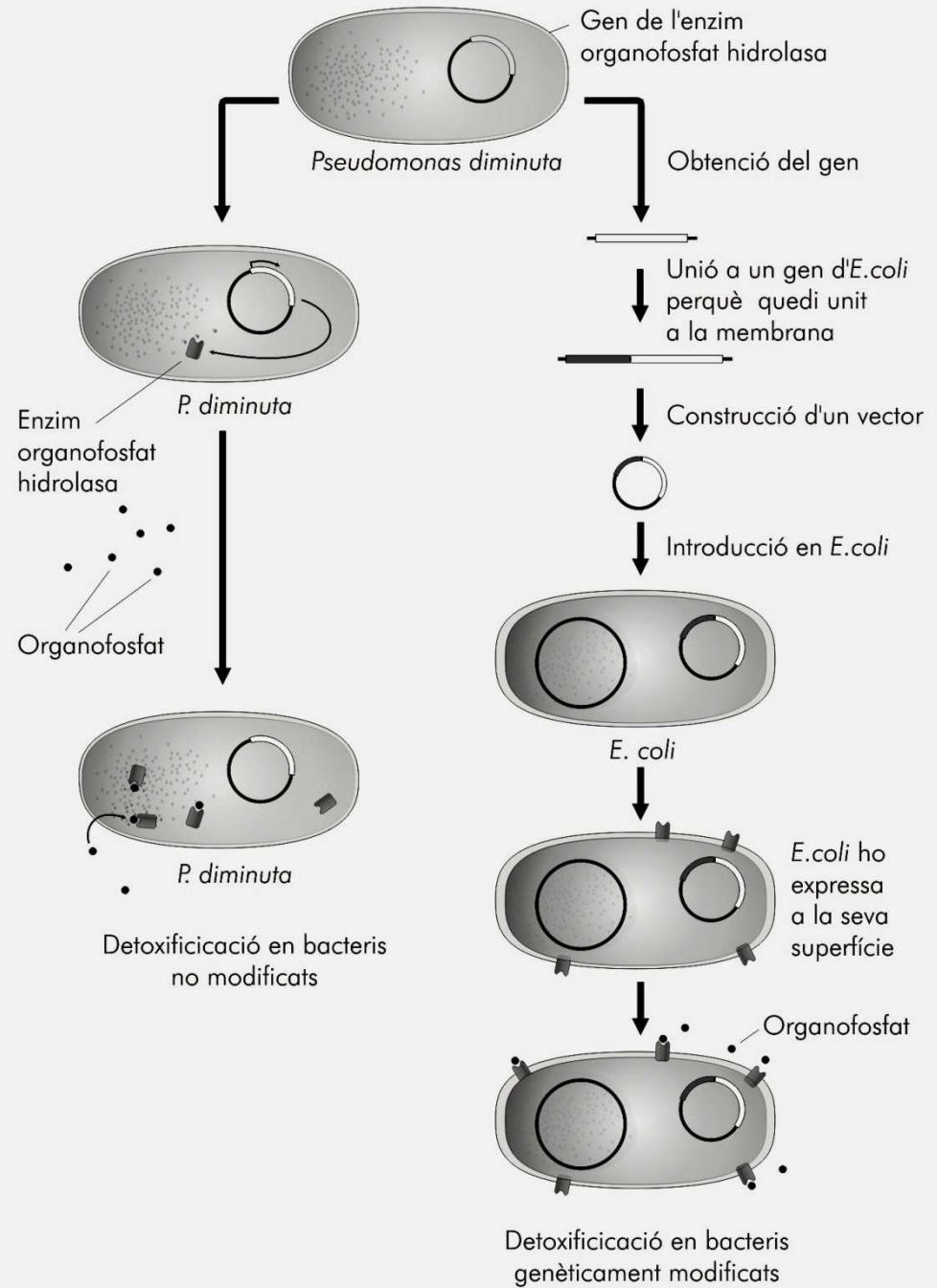


## Vacunes comercialitzades o en fase experimental

MALALTIES VIRÍTIQUES		MALALTIES BACTERIANES		MALALTIES PARASITÀRIES	
AGENT PATOGEN	MALALTIA	AGENT PATOGEN	MALALTIA	AGENT PATOGEN	MALALTIA
Virus de la varicel·la	Varicel·la	<i>Vibrio cholerae</i>	Còlera	<i>Onchocerca volvulus</i>	Ceguera
Citomegalovirus	Infeccions generalitzades	<i>Escherichia coli</i> (soques patògenes)	Gastroenteritis	<i>Leishmania</i> sp.	Leishmaniosis (lesions internes i externes)
Virus dengue	Febre hemorràgica	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Gonorrea	<i>Plasmodium</i> sp.	Malària
Virus de l'hepatitis A	Hepatitis A	<i>Haemophilus influenzae</i>	Meningitis	<i>Schistosoma mansoni</i>	Esquistosomiasi
Virus de l'hepatitis B	Hepatitis B	<i>Mycobacterium leprae</i>	Lepra	<i>Trypanosoma</i> sp.	Malaltia de la son
Virus de l'herpes tipus 2	Úlceres genitals	<i>Neisseria meningitidis</i>	Meningitis	<i>Wuchereria bancrofti</i>	Filariosi
Virus de la grip	Grip	<i>Bordetella pertussis</i>	Tos ferina		
Virus de l'encefalitis japonesa	Encefalitis	<i>Shigella</i> sp.	Disenteria		
Virus paragripals	Infecció del tracte respiratori superior	<i>Streptococcus</i> grup A	Escarlatina, febre reumàtica		
Virus de la ràbia	Ràbia	<i>Streptococcus</i> grup B	Infecció del tracte urogenital		
Virus sincicial respiratori	Lesions a tot el tracte respiratori	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Pneumònia, meningitis		
rotavirus	Gastroenteritis infantil aguda	<i>Clostridium tetani</i>	Tètanus		
Virus de la febre groga	Febre groga	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Tuberculosi		
Virus de la immunodeficiència humana	SIDA	<i>Salmonella typhi</i>	Febre tifoide		

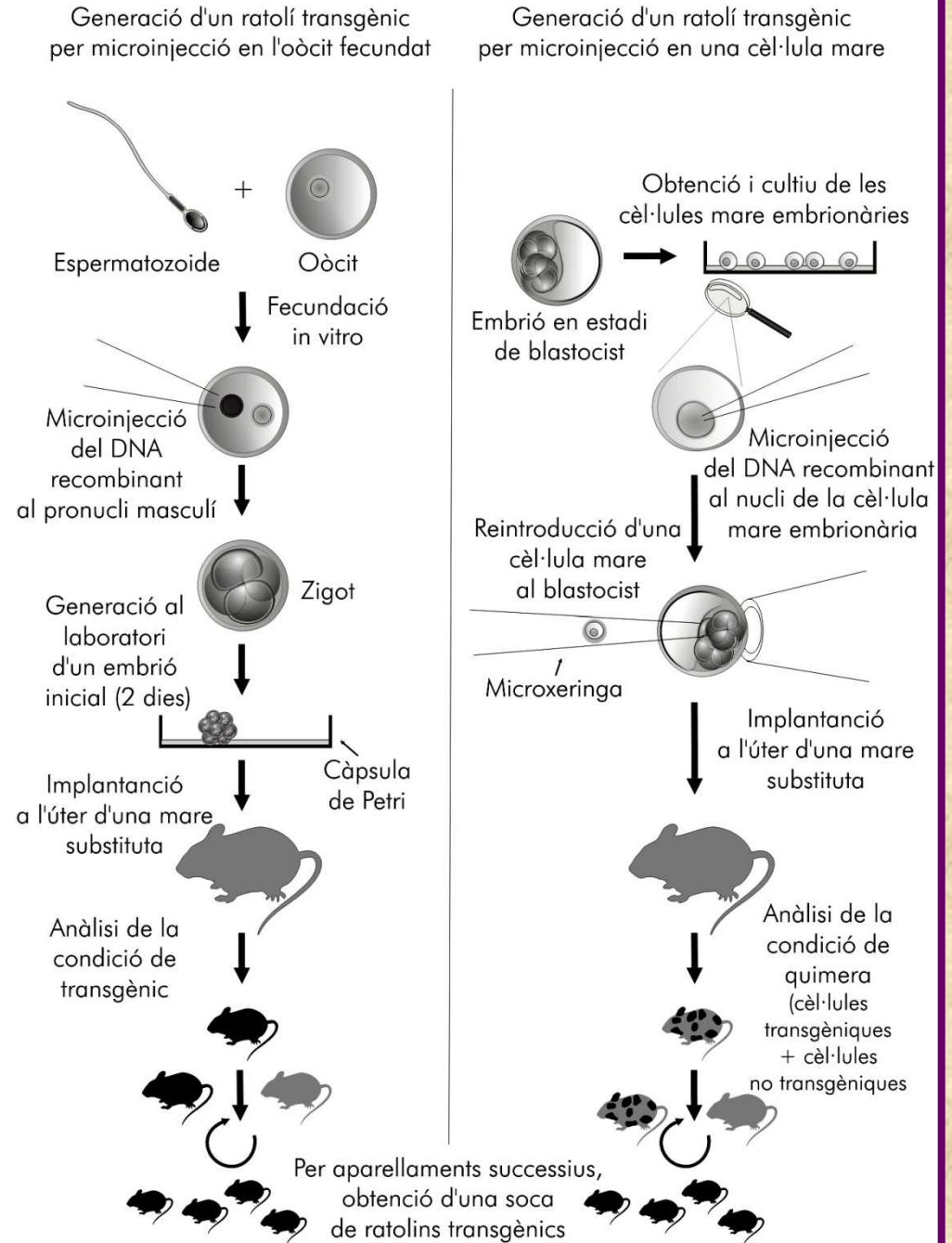
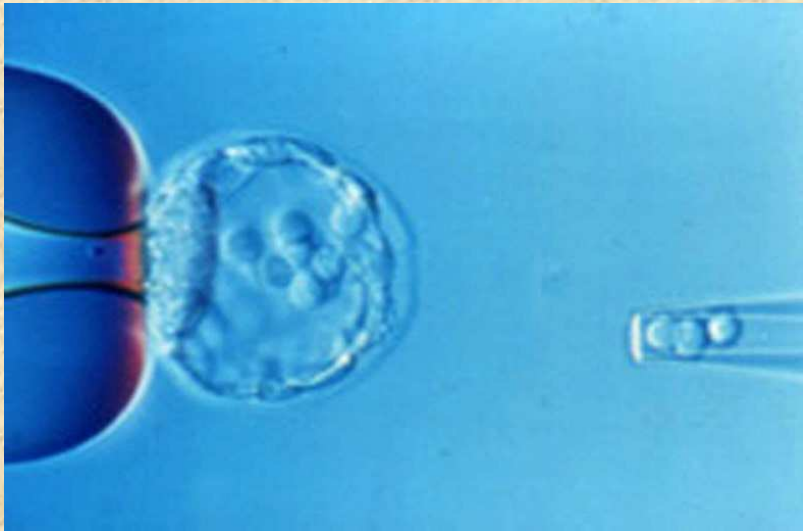
**Figura 4-9.** Vacunes sintètiques contra agents patògens que afecten les persones, obtingudes en microorganismes genèticament modificats. Algunes de les vacunes que s'esmenten, com la de la SIDA i la malària, es troben encara en fase experimental. Font: *Molecular Biotechnology*, 3a Ed., ASM Press.

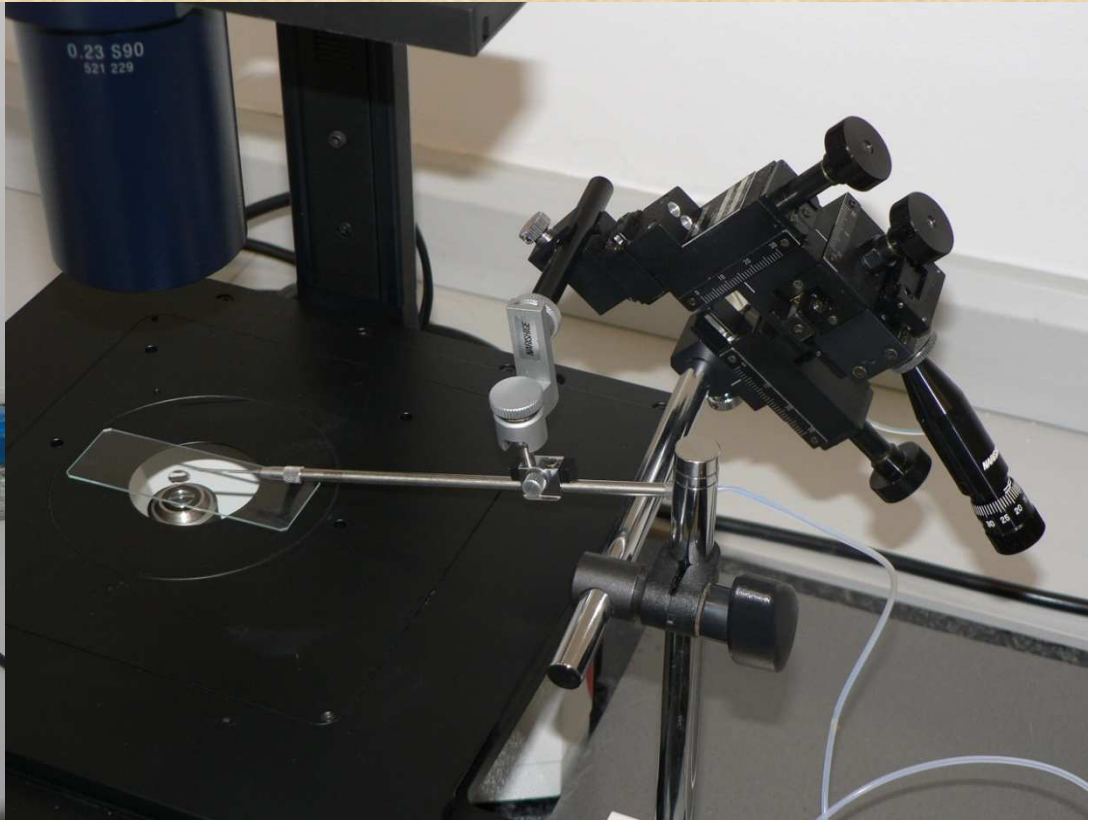
# Bacteris com elements detoxificadors



# ELS ANIMALS

# TRANSGÈNESI EN ANIMALS

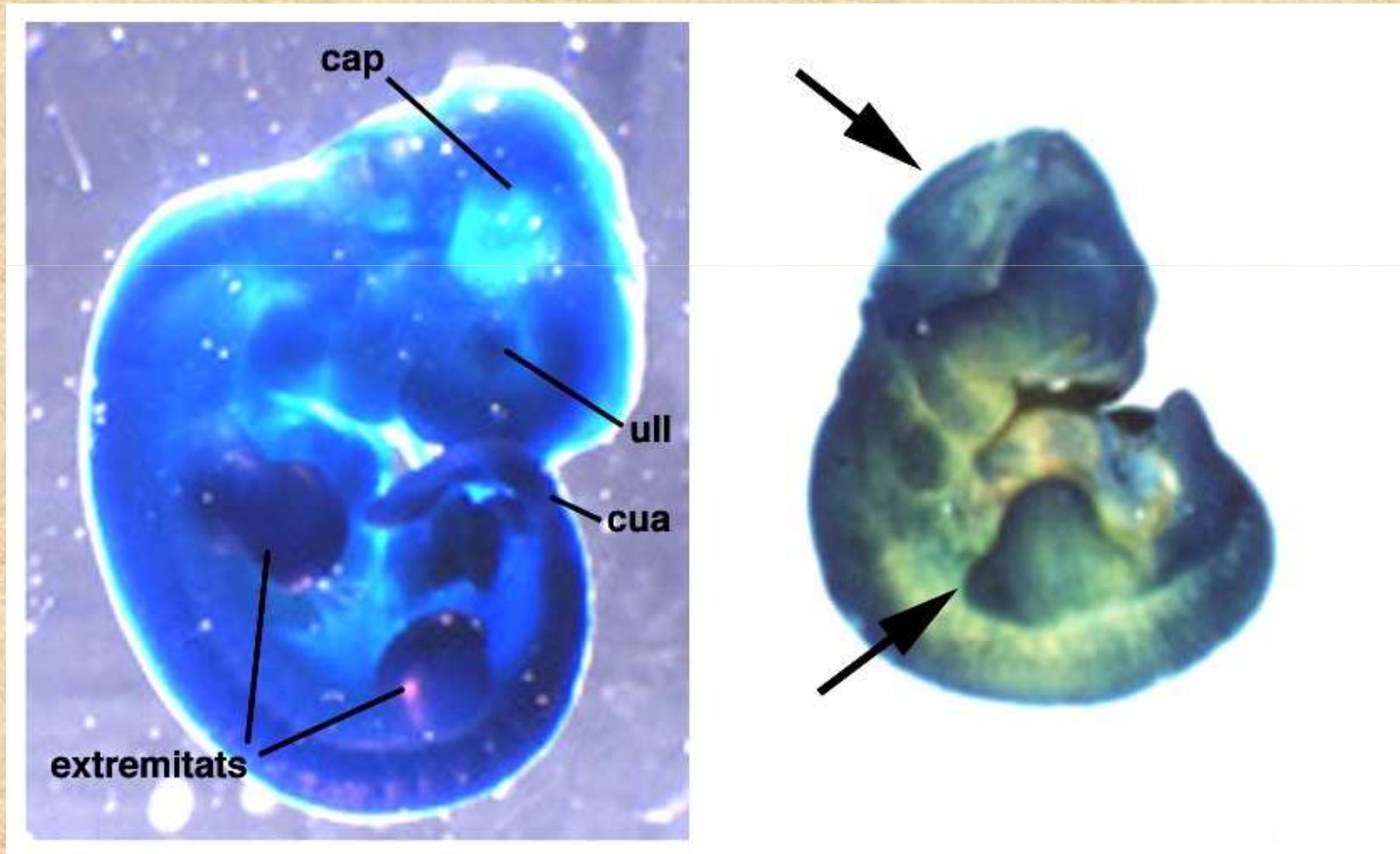




# TRANSGÈNESIS EN ANIMALS

## UTILITAT

- Models animals de malalties humanes





# TRANSGÈNESIS EN ANIMALS

## UTILITAT

- Models animals de malalties humanes
- Canvis en el creixement i en les característiques nutritives



# TRANSGÈNESIS EN ANIMALS

## UTILITAT

- Models animals de malalties humanes
- Canvis en e  
nutritives
- Obtenció d



Medicaments produïts  
en animals,  
pendents  
d'aprovació o  
en fase de  
desenvolupament

Ja comercialitzat a la UE i als EUA

PRODUCTE	UTILITAT	ANIMAL	COMPANYIA
Activador de plasminogen tissular	Infart agut	Cabra i ratolí	PPL
Albúmina humana	Expansor de plasma	Vaca i ratolí	GTC
Alfa-1-antitripsina	Emfisema pulmonar	Ovella	PPL
Alfa-glucosidasa	Malaltia de Pompe	Conill	Pharming
Alfa-lactoalbúmina	Antiinfecció	Vaca	PPL
Antigen de la malària (msp-1)	Vacuna contra la malària	Ratolí	GTC
Antigen de l'HIV (Pro542)	Vacuna contra l'HIV, el virus de la sida	Cabra i ratolí	GTC
Antigen de rotavirus	Vacuna contra el virus de la gastroenteritis	Conill	Bioprotein Technology – INRA
Antitrobina III (ATIII)	Trombosi	Conill	PPL
Calcitonina humana	Osteoporosi	Conill	PPL
CFTR (regulador de la conductivitat de transmembrana en fibrosi cística)	Fibrosi cística	Ovella i ratolí	PPL
Col·lagen I	Reparació tissular	Vaca	Pharming
Col·lagen II	Artritis reumatoide	Vaca	Pharming
Factor de coagulació VIII	Hemofilia A	Ovella i porc	Pharming i PPL
Factor de coagulació IX	Hemofilia B	Ovella, porc i vaca	Pharming i PPL
Fibrinogen	Coagulació sanguínia	Vaca i ovella	Pharming i PPL
Glutamat decarboxilasa	Diabetis tipus I	Cabra i ratolí	GTC
Hemoglobina	Transfusions sanguínies	Porc	DNX
Inhibidor C1 humà	Angioedema	Conill	Pharming
Lactoferrina	Antiinfecció	Vaca	Pharming
Lisostafina	Antiinfecció	Vaca	USDA-Belstville
Proteïna C humana	Anticoagulant	Porc i ovella	PPL
Proteïna de la seda d'aranya	Materials mèdics	Cabra	Nexia Biotechnologies
Anticòs contra el receptor CD137	Antitumoral	Ratolí	GTC

# TRANSGÈNESI EN ANIMALS

## CRÍTIQUES

- Utilització d'animals en recerca
- Relatives a la salut:  
aparició d'al·lèrgens (?)
- Socials:  
qui en són els beneficiaris? (?)
- Ecològiques:  
transferència de gens a varietats silvestres (?)  
acceleració en l'aparició d'organismes resistents (?)

# TRANSGÈNESI EN ANIMALS

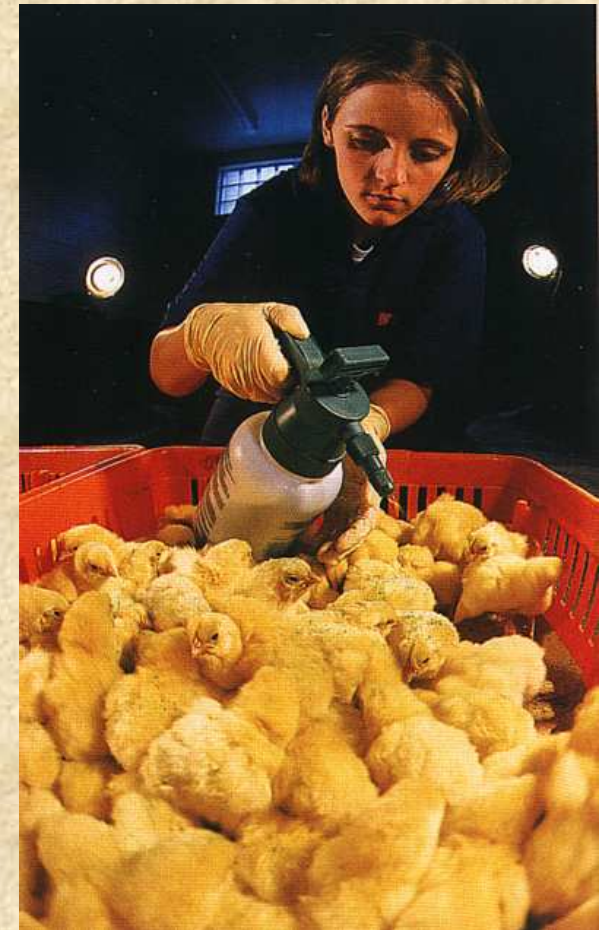
## CONTROLS

- COMITÈS ÈTICS D'INVESTIGACIÓ
- SANITARIS
- DE PRODUCTIVITAT
- ECOLÒGICS

# ESTABULACIÓ "TRADICIONAL"

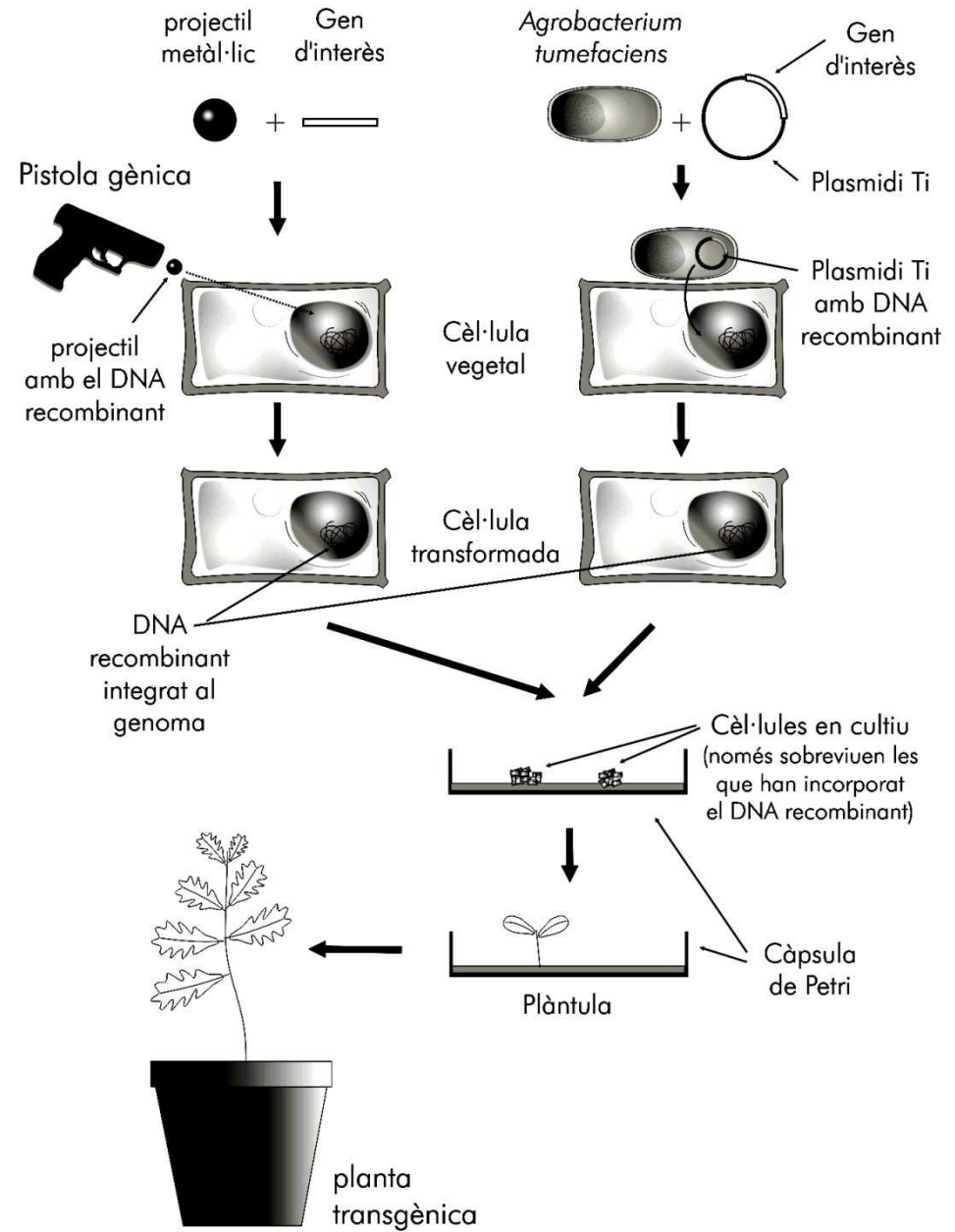
## CRÍTICAS

- Relatives a la salut:  
hormones de creixement,  
antibiòtics



# LES PLANTES

# TRANSGÈNESI EN PLANTES





# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## UTILITAT

- Resistència a herbicides



# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## UTILITAT

- Resistència a herbicides
- Resistència a plagues



# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## UTILITAT

- Resistència a herbicides
- Resistència a plagues
- Resistència a malalties



# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## UTILITAT

- Resistència a herbicides
- Resistència a patògens
- Resistència a insectes
- Canvis en la maduresa



# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## UTILITAT

- Resistència a herbicides
- Resistència a plagues
- Resistència a malalties
- Canvis en la maduresa
- Canvis en la comestibilitat



# La UE autoritza els primers transgènics en dotze anys

■ Brussel·les deixarà en mans dels Estats aquest estiu decidir si els permeten o no

**Albert Segura**  
BRUSSEL·LES

Feia dotze anys que la Comissió Europea es negava a autoritzar nous cultius transgènics, però ahir va cedir i en va aprovar cinc de cop. La patata Amflora, un invent de la química alemanya Basf, es podrà conrear des d'ara per obtenir-ne midó i productes industrials –bàsicament paper– i es permetrà fer-la servir com a pinso per als animals, però no per a l'alimentació humana. Brussel·les també va donar llum verda a tres nous tipus de blat de moro genèticament modificats que ven la multinacional nord-americana Monsanto i que sí que seran per al consum humà.

Fins ara a la Unió Europea només es podia conrear un únic tipus de transgènic –un blat de moro de Monsanto, autoritzat el 1998–, però es permetia la importació i comercialització d'altres aliments genèticament modificats. A l'estiu Brussel·les té previst donar als Vint-i-set més autonomia per decidir si volen cultivar transgènics o no.

## La data

# 1998

**va ser l'any** en què es va autoritzar un únic tipus de transgènic, un blat de moro de Monsanto.

Greenpeace va alertar ahir que la patata Amflora suposa un risc "inacceptable" per a la salut i el medi ambient. ■



**Patates *Amflora* (BASF), amb el gen de l'amilosa "desactivat", per no haver de separar l'amilosa de l'amilopectina**

3/3/2010

# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## UTILITAT

- Resist
- Resist
- Resist
- Canvis
- Canvis
- Obten



## Proteïnes per a usos clínics produïdes en plantes

COMPANYIA	PLANTA	PRODUCTE	USOS
ProdiGene	Blat de moro	Antigen del virus TEGEV	Vacunes per a porcs contra el virus de la gastroenteritis
ProdiGene – Large Scale Biology	Blat de moro	Aprotinina	Redueix la resposta inflamatòria sistèmica, homeostàtic
ProdiGene – Sigma Aldrich	Blat de moro	Avidina	Eina de diagnòstic
ProdiGene	Blat de moro	Brazcïna	Proteïna edulcorant
ProdiGene – Sigma Aldrich	Blat de moro	Beta-glucoronidasa	Eina de diagnòstic
ProdiGene – Medicago – Meristem Therapeutics	Blat de moro i tabac	Col·làgena	Tractaments epidèrmics
Epycite Pharmaceutical	Soia	Anticossos per a l'herpes	Tractament de l'herpes
Ventria – Meristem Therapeutics	Arròs	Lactoferrina	Antiinfecció, reserva de ferro, diarrea
Meristem Therapeutics	Tabac	Lipasa	Insuficiència pancreàtica, esteatorrea, fibrosi cística
Ventria	Arròs	Lisozim	Substitut d'antibiòtics d'ús veterinari, diarrea
Planet Biotechnology	Tabac	Anticossos anticàries	Anticòs contra <i>Streptococcus mutans</i> , responsable de la càries
ProdiGene	Blat de moro	Tripsina	Enzim per a la producció industrial de fàrmacs

*Figura 6-7. Principals proteïnes produïdes en plantes per a usos clínics ja comercialitzades a finals de 2007, o de propera comercialització.*



# Utilització de plantes com a biofactories

EMPRESA	PAÍS	PLANTA MODIFICADA	MOLÈCULA
Bayer Cropscience	Alemanya	Nap, cotó i blat de moro	Diversos fàrmacs
Basf Plant Science Gmbh	Alemanya	Nap	Biopolimers plàstics i vitamines
Calgene Inc	EUA	Cloroplasts de diverses plantes	Xilanases (per degradar la fusta en l'obtenció de biocombustible)
Chlorogene	EUA	Tabac	Albúmina sèrica humana, factors de creixement, biopolimers plàstics, vacunes contra l'àntrax, la pesta i el còlera
Dow Agrosiences	EUA	Blat de moro	Vacunes i anticossos d'ús veterinari
Genecor International	EUA	Diverses plantes	Enzims d'ús industrial
Icon Genetics Ag	Alemanya / EUA	Tabac	Enzims per tallar DNA, interferó alfa i beta, somatotropina, anticossos, diversos antigens, glucocerebrosidasa, taumatina, albúmina, insulina
Medicago	Canadà	Alfals	Enzims industrials, complements nutritius, col·làgena, anticossos, proteïnes diverses

Meristem Therapeutics	França	Tabac i blat de moro	Lipasa gàstrica, excipients per a vacunes, lactoferrina
Metalibox	EUA	Tabac, alfals i mill	Biopolimers plàstics
Montanto Protein Technology	EUA	Blat de moro	Anticossos
Novartis	Multinacional	Diverses plantes	Diversos enzims
Novoplant Gmbh	Alemanya	Pèsols, patates i soja	Anticossos d'ús veterinari
Pioneer Hi-Bred International Inc	Multinacional	Nap	Biopolimers plàstics, diversos enzims
Planet Biotechnology	EUA	Tabac	Anticossos contra la càries i el refredat comú
Syngenta Biopharma	Suïssa	Càrtam	Anticossos
Ventria Biosciences	EUA	Arròs	Lactoferrina i liozima com a alternatives a antibiòtics d'ús veterinari
Yissum Research Development Co	Israel	Tabac i tomàquets	Clorofilasa terapèutica

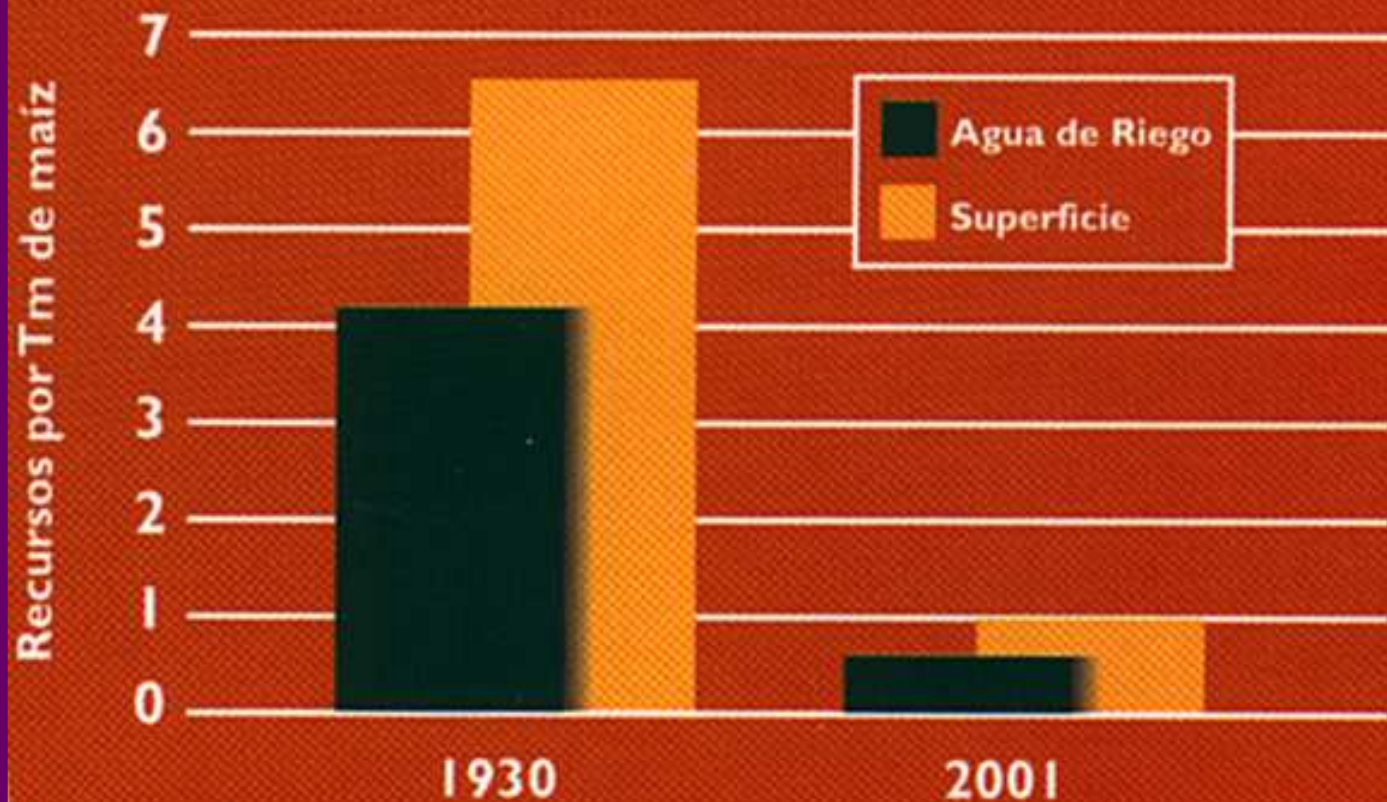
Figura 6-13. Utilització de plantes com a biofactories.

# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## UTILITAT

- Resistència a herbicides
- Resis
- Resis
- Canvi
- Canvi
- Obte
- Resis

Fig. 3. Evolución de las necesidades de agua de riego ( $m^3/kg$  de maíz) y superficie ( $m^2/kg$  de maíz)



# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## UTILITAT

- Resistència a herbicides
- Resistència a plagues
- Resistència a malalties
- Canvis en la maduració, floració, etc.
- Canvis en la composició alimentària
- Obtenció de substàncies farmacològiques
- Resistència a condicions ambientals (salinitat, temperatura, humitat/pluviositat)
- Canvis ornamentals

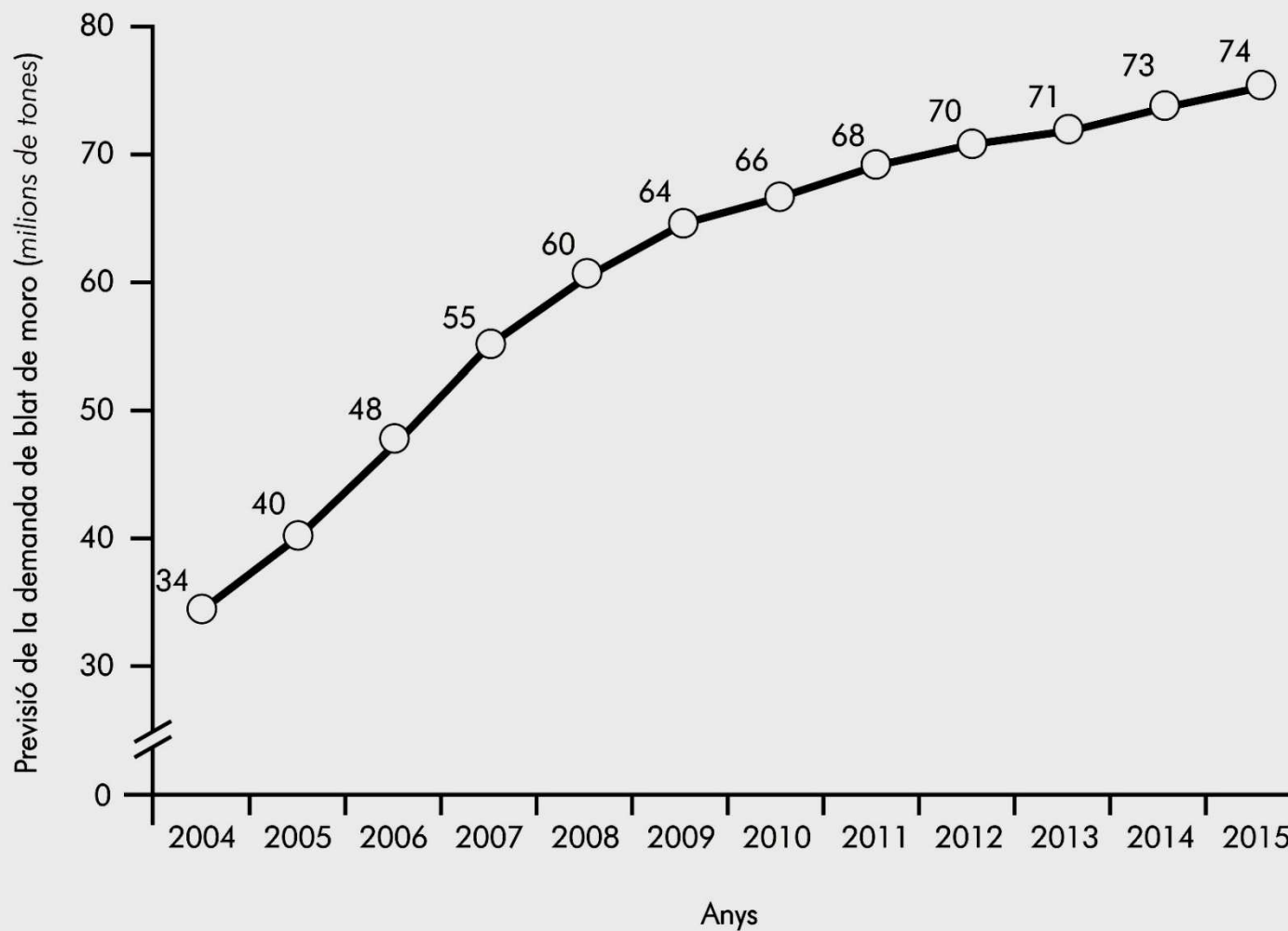
# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## UTILITAT

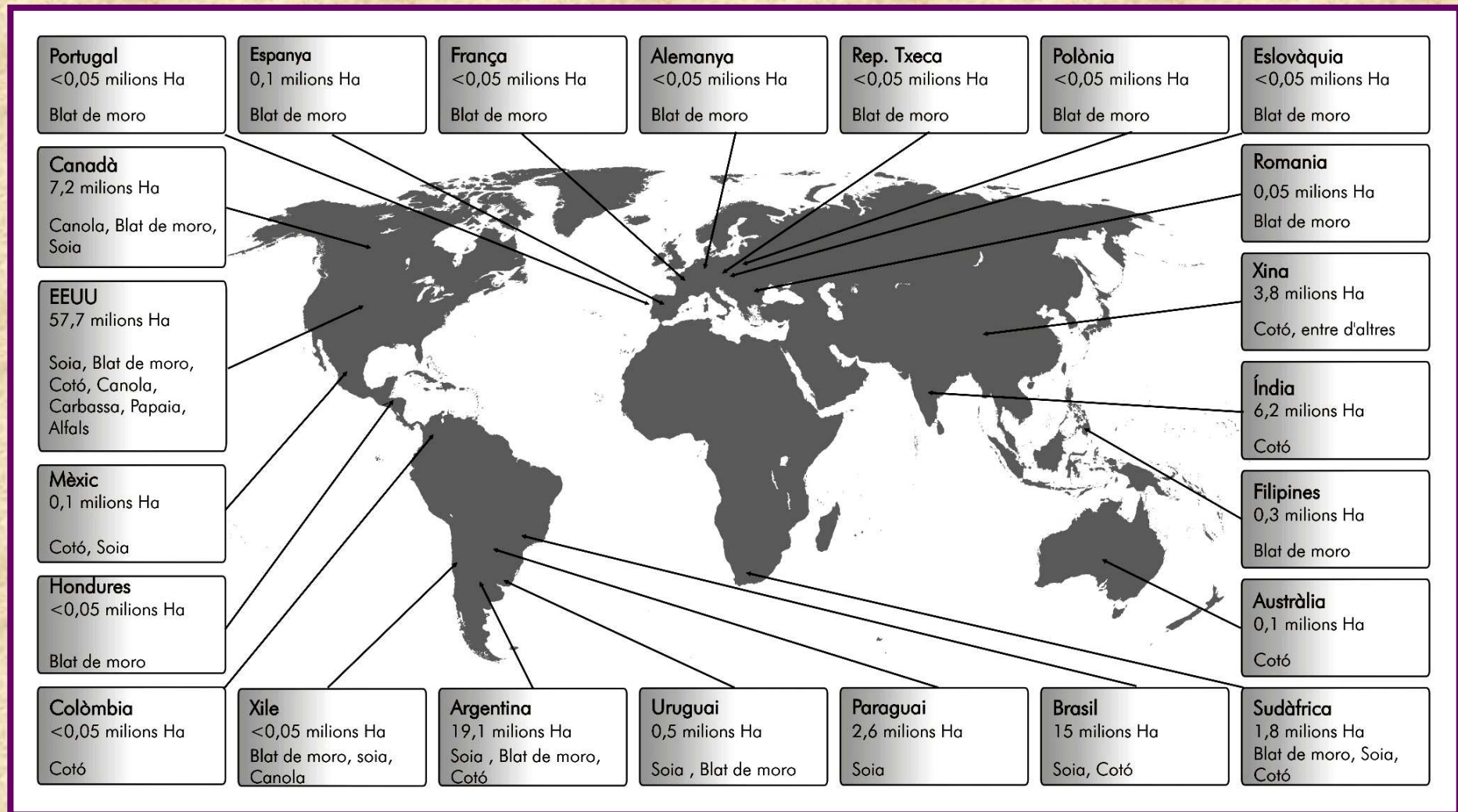
- Resistència a herbicides
- Resistència
- Resistència
- Canvis en
- Canvis en
- Obtenció
- Resistència  
temp
- Canvis or
- Obtenció



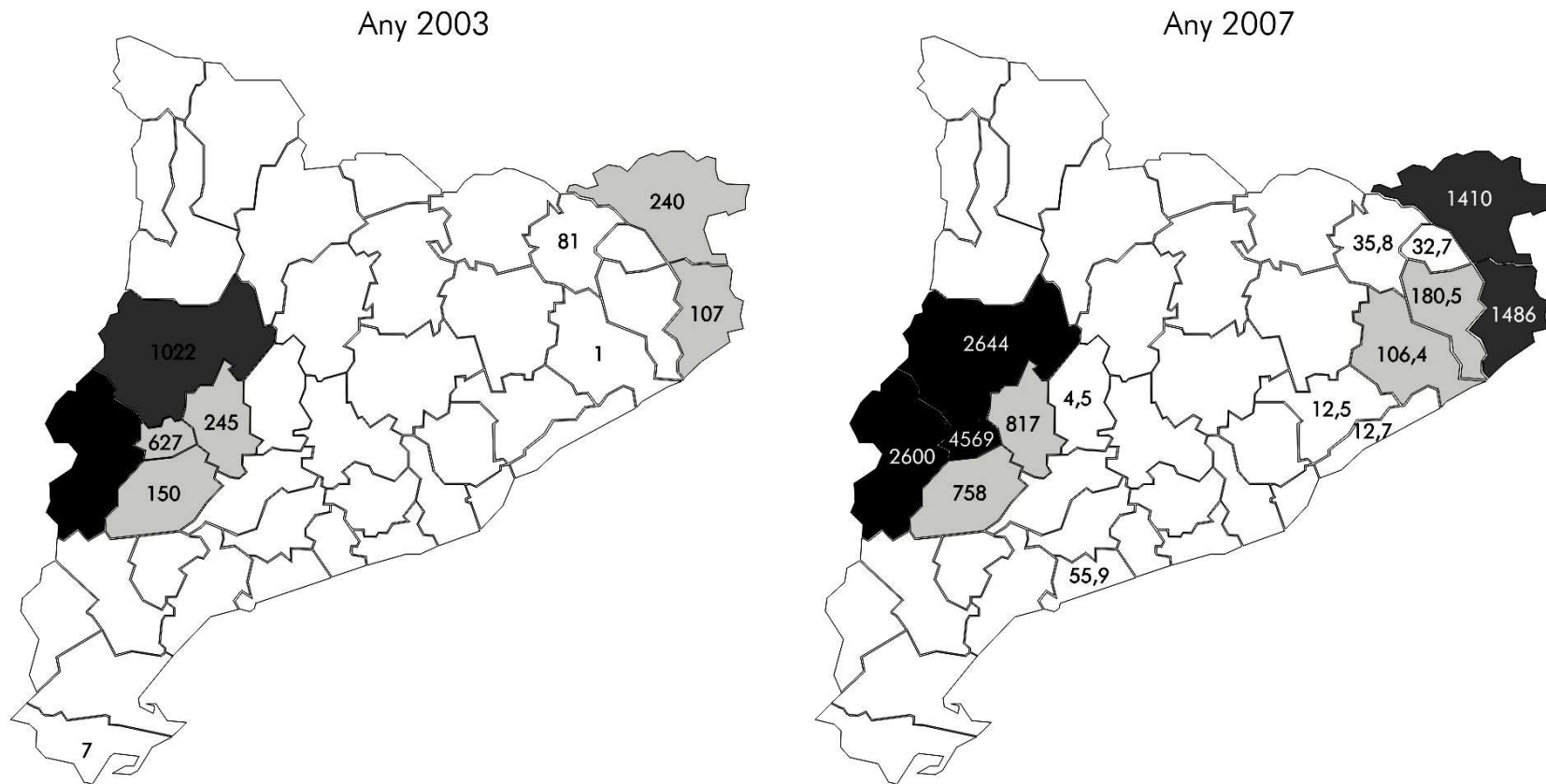
# Demanda prevista de blat de moro als EUA per a bioetanol



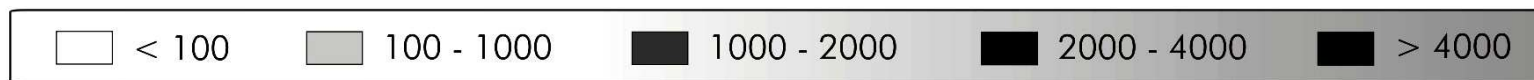
# CONREUS TRANSGÈNICS COMERCIALS



# CONREUS TRANSGÈNICS COMERCIALS



Superfície de blat de moro GM a Catalunya (ha)



# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## CRÍTIQUES

- Relatives a la salut:  
aparició d'al·lèrgens
- Ecològiques:  
transferència de gens a varietats silvestres  
acceleració en l'aparició d'organismes resistents  
pèrdua de biodiversitat
- Socials:  
qui en són els beneficiaris?



# Plantes transgèniques per a països en vies de desenvolupament

PLANTA	CARÀCTER INTRODUÏT	PAÍS IMPLICAT	FASE DE DESENVOLUPAMENT
Bananes	- Resistència a virus - Resistència a nematodes, coques i fongs - Productes farmacèutics	- Egipte - Uganda Sud-àfrica, Bèlgica, França i Austràlia - EUA	L L L / C
Ordi	- Resistència a la sequera	- Egipte	L
Mandioca	- Resistència a malalties i plagues, millora de les qualitats nutritives	- Diversos països desenvolupats i en vies de desenvolupament	No especificat
Cafè	- Control de la maduració i eliminació de la cafeïna	- Hawaii, Brasil i diversos països d'Amèrica central	L
Cotó	- Resistència a la sequera - Resistència a plagues	- Egipte - Colòmbia - Índia, Sud-àfrica, Indonèsia i Xina	L C VC
Faves	- Resistència a virus	- Egipte	L
Blat de moro	- Resistència a plagues  - Resistència a herbicides	- Egipte - Filipines i Hondures - Argentina i Sud-àfrica - Bulgària	L C VC VC
Meló	- Resistència a virus	- Egipte	H

Papaia	- Resistència a virus	- Malàisia, Tailàndia, Filipines, Brasil, Xina i Mèxic	L / C
Patata	- Resistència a virus - Resistència a plagues - Productes farmacèutics - Millora nutritiva (proteïnes)	- Mèxic - Egipte - EUA - Índia	C C L L
Arròs	- Major creixement - Millora nutritiva (vitamina A, ferro i zinc) - Resistència a plagues - Resistència a sequera, salinitat i baixes temperatures - Resistència a bacteris	- EUA i Índia - Filipines - Índia - EUA i Sud-àfrica - EUA i Filipines	L L / C L L C
Soja	- Tolerància a herbicides	- Argentina, Uruguai, Sud-àfrica, Mèxic i Romania	VC
Carbassa	- Resistència a virus	- Egipte	C
Moniato	- Resistència a plagues - Resistència a virus	- Vietnam - Kenya	L C
Blat	- Resistència a la sequera	- Egipte	L

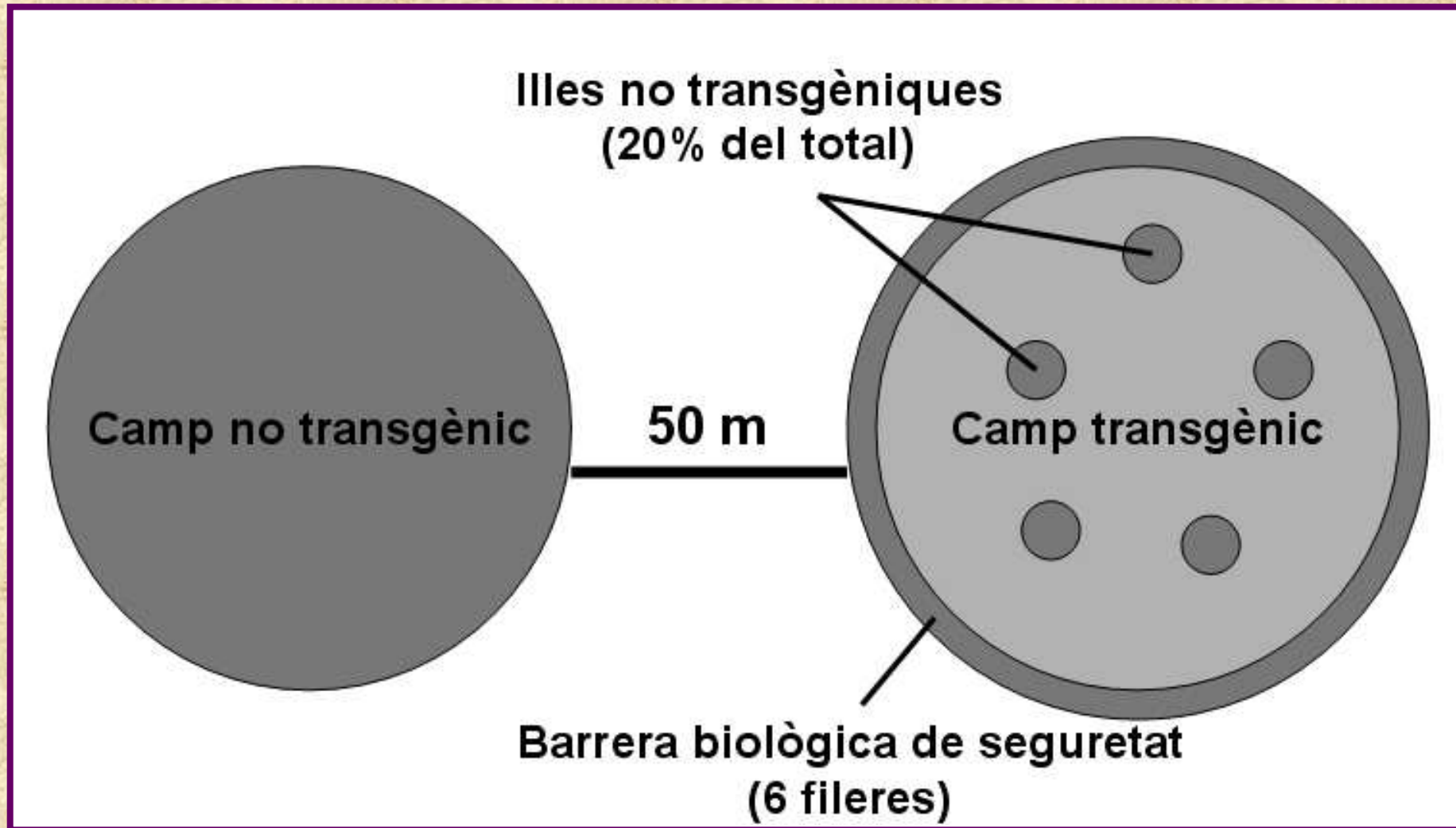
*Figura 6-14. Exemples de plantes genèticament modificades d'interès agronòmic per a països en vies de desenvolupament.*

*Llegenda: L, en fase d'estudis al laboratori; H, en fase d'estudis en hivernacles; C, en fase d'estudis de camp; VC, varietat ja comercialitzada.*

*Font: Nuffield Council on Bioethics (2004). The use of genetically modified crops*

# LA "CONTAMINACIÓ" ENTRE CULTIUS

## Recomanació de separació entre cultius (IRTA)



- i/o espaiar la data de sembra 2-3 setmanes

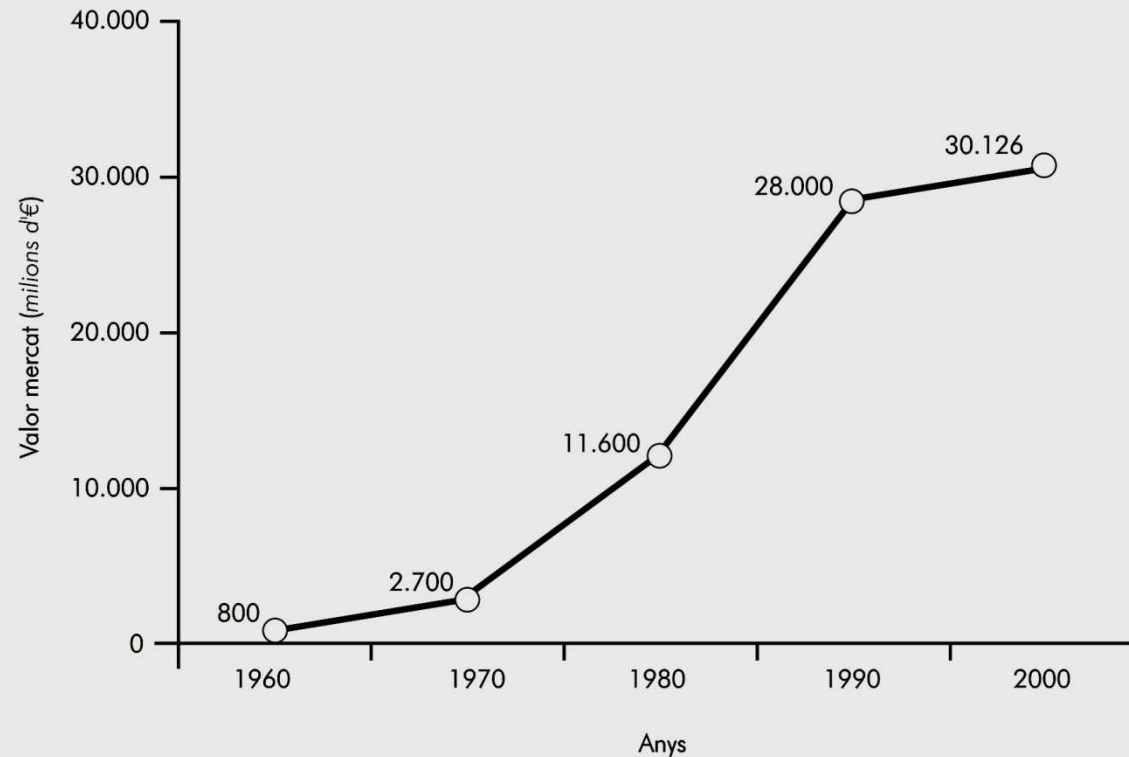
# TRANSGÈNESI EN PLANTES

## CONTROLS

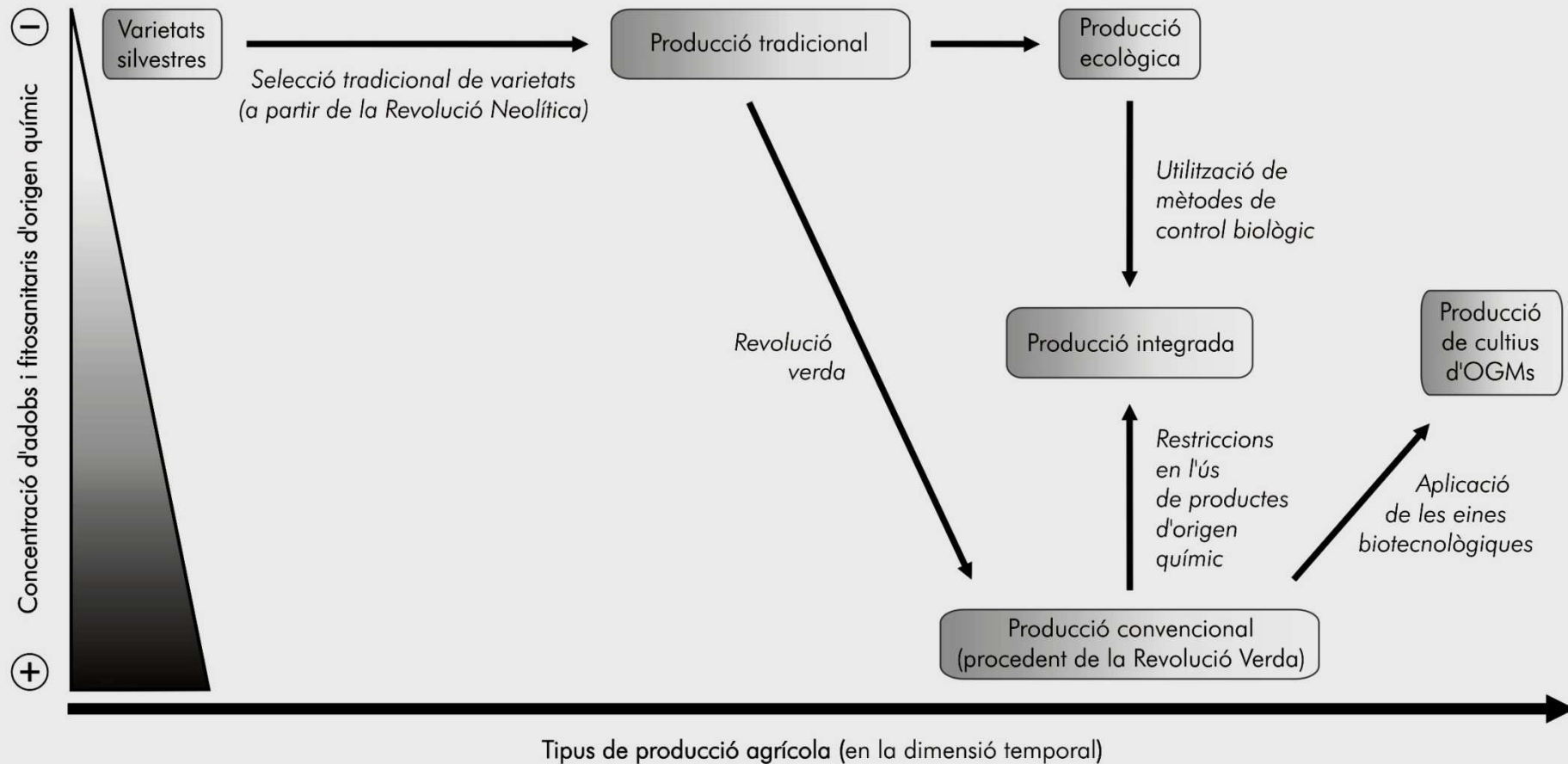
- SANITARIS
- DE PRODUCTIVITAT
- ECOLÒGICS

# CULTIUS CONVENCIONALS CRÍTIQUES

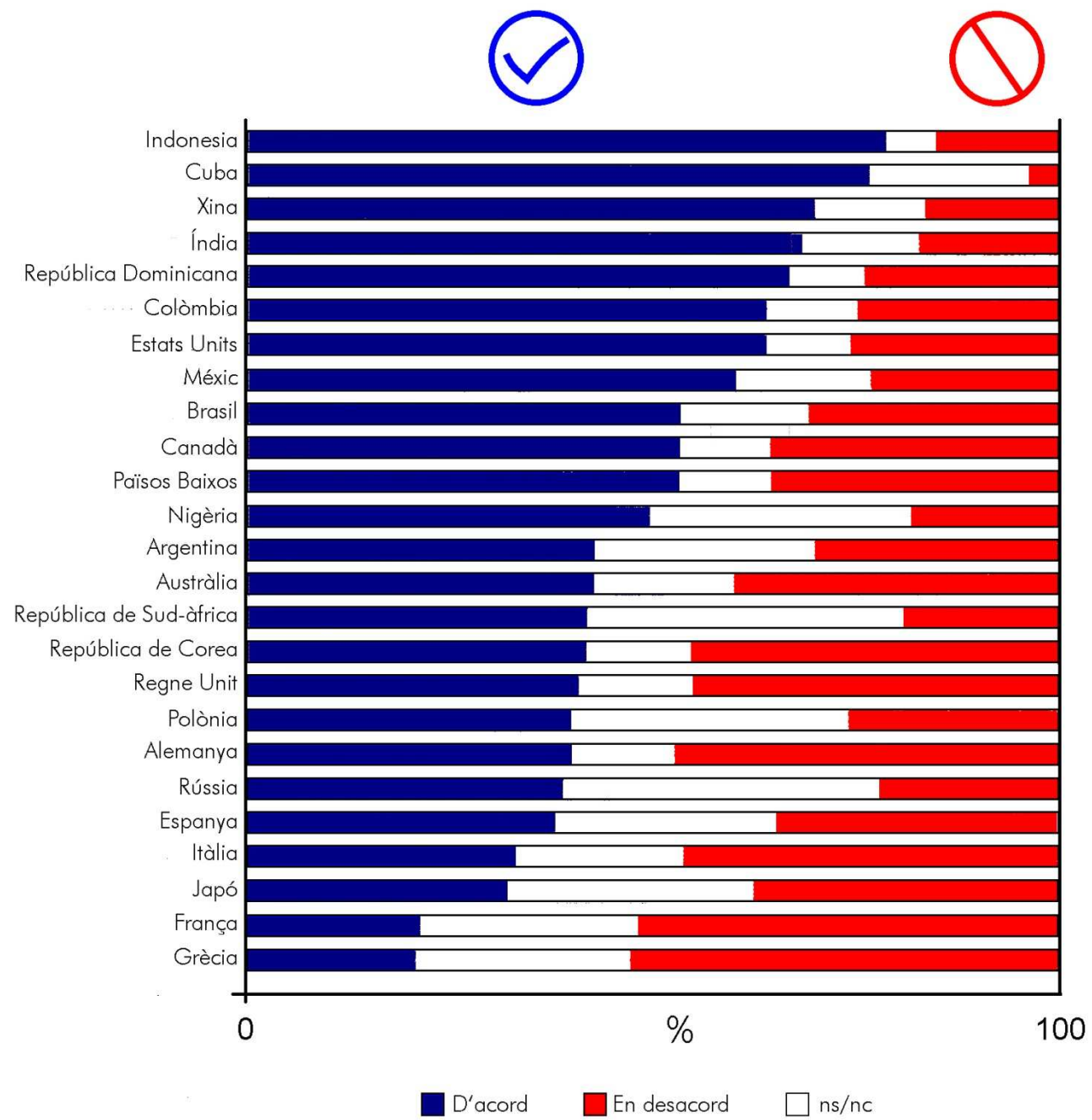
- Relatives a la salut i al medi ambient:  
pesticides  
consum de recursos hídrics



# Relació entre els diversos tipus de producció agrícola



# LA PERCEPCIÓ SOCIAL DE LES PLANTES TRANSGÈNIQUES



## Enquestes sobre ús de plantes transgèniques en funció del preu

PAÍS	ANY	RESULTAT (percentatges respecte als enquestats)
Anglaterra	2003	- El 8% consumiria aliments transgènics. - El 86% no ho faria. <i>Cal dir, però, que el 1994 es va començar a comercialitzar un concentrat de tomàquet procedent dels tomàquets Flavr Savr™, que va gaudir de bona acceptació, ja que era més econòmic que el concentrat fet amb tomàquets convencionals</i>
Bèlgica	2003	- El 23% veu grans beneficis en l'ús de plantes transgèniques. - El 26% hi veu petits riscos i beneficis moderats. - El 34% percep petits riscos i també petits beneficis. - El 15% s'hi oposa.
EUA	2001	- El 52% recolza la utilització de la biotecnologia en usos alimentaris. - El 38% s'hi oposa.
	2002	De mitjana, els estudiants estan disposats a pagar entre un 50% i un 62% més per un oli vegetal que no provingui de matèries primeres transgèniques.
	2003	De mitjana els consumidors estarien disposats a pagar només fins a un 14% més per menjar aliments lliures de transgènics.
	2003	Els consumidors estarien disposats a pagar fins a un 33% més per menjar arròs transgènic amb vitamina A (arròs daurat) respecte al normal.
	2005	- El 50% està disposat a comprar aliments procedents de plantes transgèniques. - El 45% no ho està.

França	2004	- El 42% estaria disposat a consumir aliments transgènics si fossin més econòmics que les varietats no transgèniques. - El 35% ho faria encara que no fossin més econòmics. - El 23% no els consumiria en cap cas. <i>Cal dir que França és l'estat on s'han registrat manifestacions més agressives contra les plantes transgèniques.</i>
Japó	2002	De mitjana, els estudiants estan disposats a pagar entre un 33% i un 40% més per un oli vegetal que no provingui de matèries primeres transgèniques.
Noruega	2002	De mitjana, els estudiants estan disposats a pagar entre un 55% i un 69% més per un oli vegetal que no provingui de matèries primeres transgèniques.
	2004	De mitjana, els consumidors demanarien un descompte entre el 37% i el 65% per comprar pa produït amb blat transgènic, però el 25% estaria disposat a consumir-lo sense cap compensació.
Taiwan	2002	De mitjana, els estudiants estan disposats a pagar entre un 17% i un 21% més per un oli vegetal que no provingui de matèries primeres transgèniques.
Xina	2002	- El 40% compraria aliments procedents de plantes transgèniques. - El 17% no els compraria. - El 34% no ho sap.

*Figura 7-2. Resum de diverses enquestes sobre la percepció social dels aliments transgènics. Atesa l'heterogeneïtat de les preguntes subjacents a aquestes respostes no es poden tabular ni representar gràficament en conjunt.*



És això un OGM (un transgènic)?

Definitivament NO !!!!!

- En tot aquest debat cal evitar la demagògia, la qual cosa és difícil atès que els grups contraris als OGM basen els seus arguments en la demagògia, la qual arriba molt més fàcilment a la societat que els arguments científics.

- Tanmateix, els humans som intrínsecament neòfobs, però aquesta tendència s'esvaeix ràpidament quan veiem una utilitat pràctica.

-I vivim des de petits arrelats a la "cultura del *no*".



Guía roja y verde de alimentos transgénicos 4ª edición



www.greenpeace.es

GREENPEACE

¿Qué es un transgénico?

Un transgénico u Organismo Modificado Genéticamente (OMG) es un organismo vivo que ha sido creado artificialmente manipulando sus genes. La manipulación genética consiste en aislar segmentos del ADN (el material genético) de un ser vivo (virus, bacteria, vegetal, animal e incluso humano) para introducirlos en el de otro. Por ejemplo, el maíz transgénico que se cultiva en España lleva genes de bacterias, para producir una sustancia insecticida.

La diferencia fundamental con las técnicas tradicionales de mejora vegetal es que la manipulación genética permite franquear las barreras entre especies para crear seres vivos que no existían en la naturaleza. Se trata de un experimento a gran escala en que se nos involucra a todos en contra de nuestra voluntad. Además, la manipulación genética está basada en un modelo científico opaco y que está en entredicho. El sistema de evaluación de riesgos de la UE está repleto de trampas e irregularidades.



Tras años de debate público, la mayoría de los ciudadanos españoles, al igual que los del resto de Europa, mantiene una actitud contraria a los transgénicos. Esta oposición ha llevado a muchas empresas a eliminar los ingredientes transgénicos de sus productos.

¿Por qué Greenpeace se opone a la liberación de transgénicos al medio ambiente?

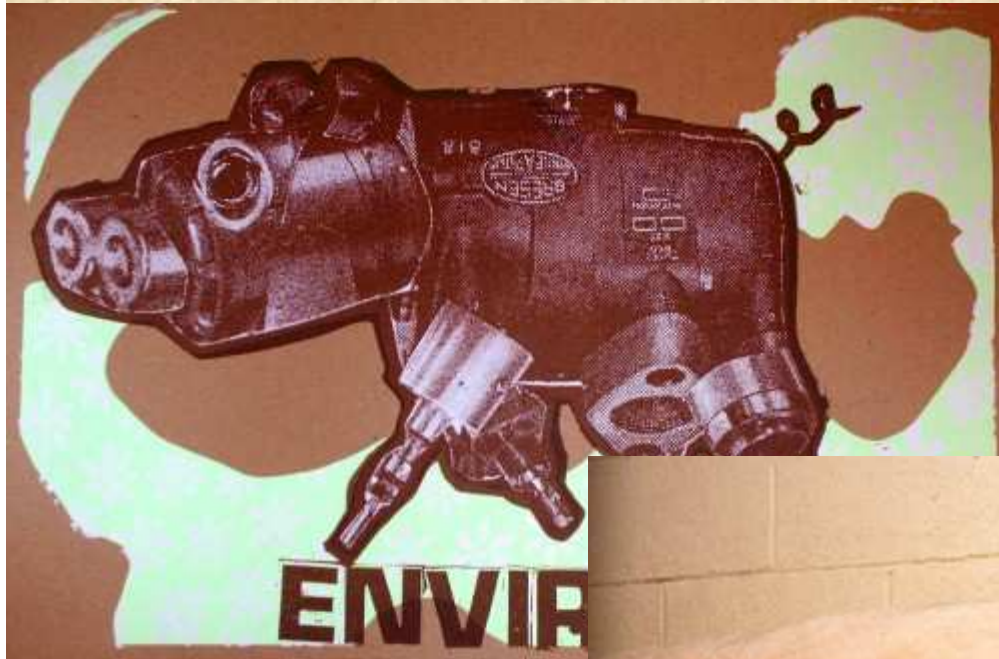
El cultivo de transgénicos contamina el suelo y el agua.



La soja que llega a España proviene de países que usan pesticidas, como Argentina o Estados Unidos. En España se producen unos 6 millones de toneladas anuales de materias primas para la alimentación animal. El maíz transgénico (es el que se cultiva en España) ha venido tolerando desde 1998 su cultivo a gran escala comercial.



# Enviropig (produeixen fitasa a les glàndules salivals)



es  
low  
tent



feed (corn,  
barley,  
soy, etc.)  
contains  
indigestible  
phytates

salivar  
gland

Source: University of Guelph |

# Salmó transgènic de creixement ràpid (hormona de creixement del salmó asiàtic al salmó atlàntic)

