

El cas de l'Humato Original

Aquests materials didàctics són per a ús docent i d'investigació.
Queda prohibida la seva comercialització o modificació.



Humato

Deixa't emportar pel
seu poder antioxidant!

Això és
cert?

Antienvelliment
Anticancerígen



Què són i com funcionen els antioxidants?

Alguns pigments presents en determinats aliments poden tenir acció antioxidant.



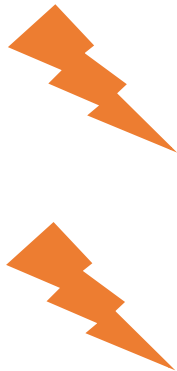
La ingesta d'aliments antioxidants pot contrarrestar, en part, l'excés d'espècies reactives d'oxigen, abreujades ROS, que en excés poden tenir efectes negatius sobre l'organisme.

Els antioxidants són molècules complexes que tenen un gran poder reductor, és a dir, poden donar electrons a altres molècules per a portar-les al seu estat reduït.

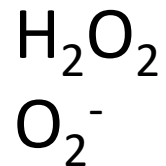
Què són i com funcionen els antioxidants?

Estrès ambiental

- Manca de nutrients
- Excés de producció d'energia
- Falta d'hidratació
- Danys per radiació UV



ROS



Efectes negatius (excés de ROS)

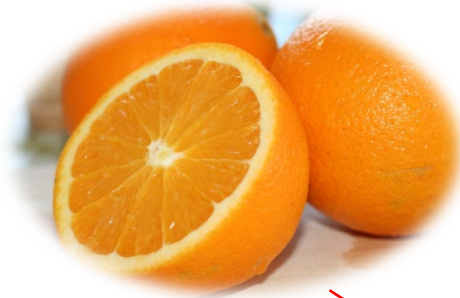
- Proteïnes LDL: afavorir la deposició de greix a les artèries.
- Danyar l'ADN i l'ARN i provocar mutacions malalties, tumors o mort cel·lular.

Efectes positius

- Expressió de gens de defensa

Antioxidants

Vitamina C



Vitamina E



Licopè



Carotenoides



Flavonoides (antocianines)

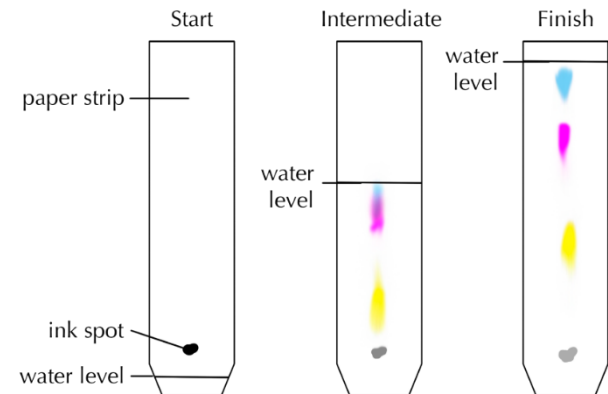
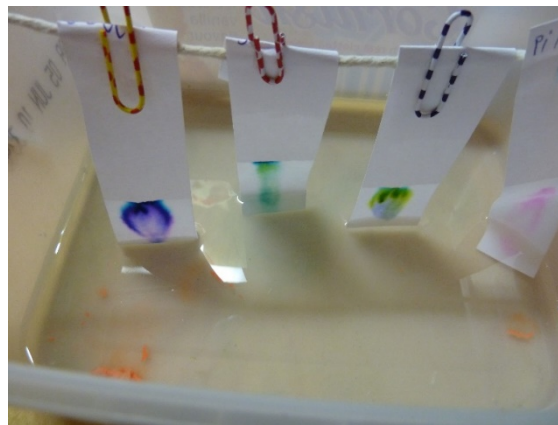
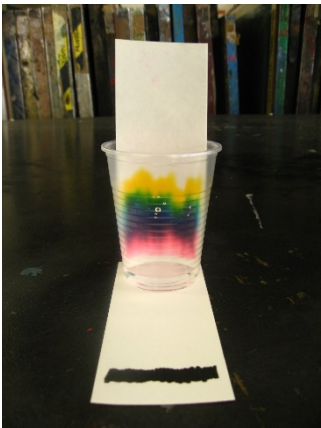


Com ho demostrarem?

Els pigments, antioxidants i altres com ara la clorofil·la, es troben barrejats i donen color a diferents aliments.

Totes aquestes substàncies presenten un pes o grau de solubilitat diferent, que permet que siguin separats a través d'una cromatografia.

Aquest procediment analític permet separar, a través de la capil·laritat d'un paper de feltre, els diferents components d'una mescla.





Anem al laboratorii!

Humato

Deixa't emportar pel seu poder antioxidant!

Antienvelliment
Anticancerígen



Com aconseguim produir un “Humato”?



La millora vegetal

Sabríeu identificar aquestes plantes?



Foto: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Inside_a_wild-type_banana.jpg



Foto: Xavier Aubriot
<https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajb2.1133>



Foto: High Ilis
https://elpais.com/elpais/2016/11/17/ciencia/1479379389_999864.html

Sabríeu identificar aquestes plantes?



Foto: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Inside_a_wild-type_banana.jpg



Foto: Xavier Aubriot
<https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajb2.1133>



Foto: High Ilis
https://elpais.com/elpais/2016/11/17/ciencia/1479379389_999864.html



Creat per **Carlos Mayobre Hermo**

Sabríeu identificar aquestes plantes?



Foto: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Inside_a_wild-type_banana.jpg



Foto: Xavier Aubriot
<https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajb2.1133>



Foto: High Ilis
https://elpais.com/elpais/2016/11/17/ciencia/1479379389_999864.html



Sabríeu identificar aquestes plantes?



Foto: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Inside_a_wild-type_banana.jpg



Foto: Xavier Aubriot
<https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajb2.1133>



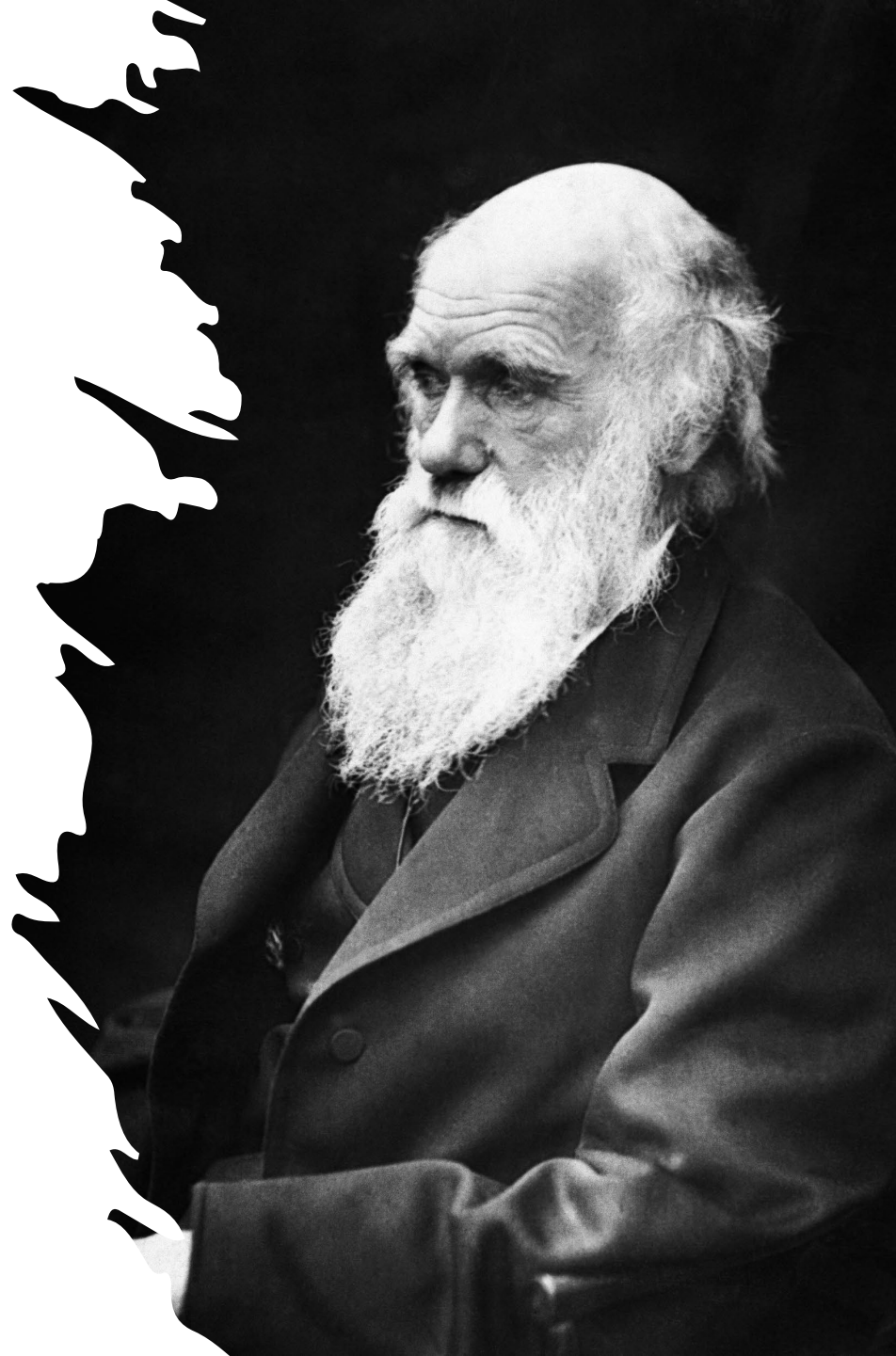
Foto: High Ilis
https://elpais.com/elpais/2016/11/17/ciencia/1479379389_999864.html



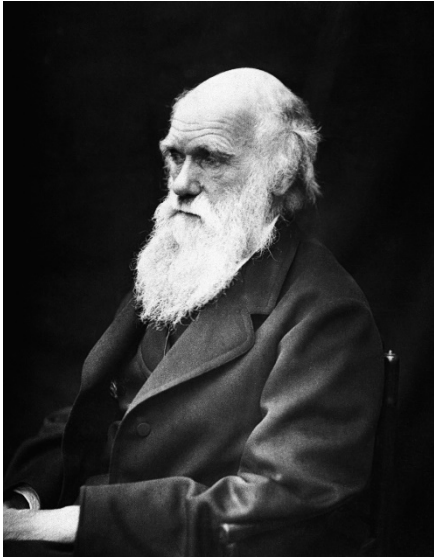
Creat per Carlos Mayobre Hermo



Com han
evolucionat?



Com han evolucionat?

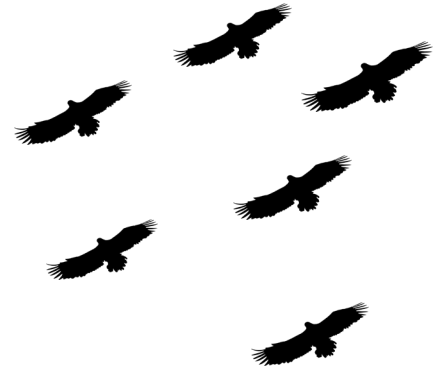


Charles Darwin

Variabilitat genètica



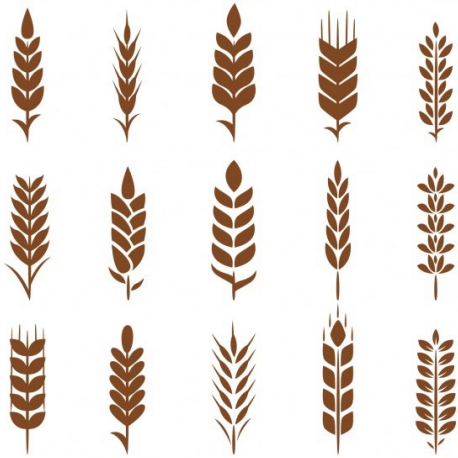
Selecció natural



Canvis en l'ambient
Milions d'anys

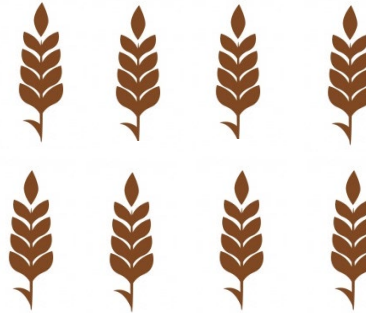
Com han evolucionat?

Variabilitat genètica



~~Selecció natural~~

ARTIFICIAL / HUMANA



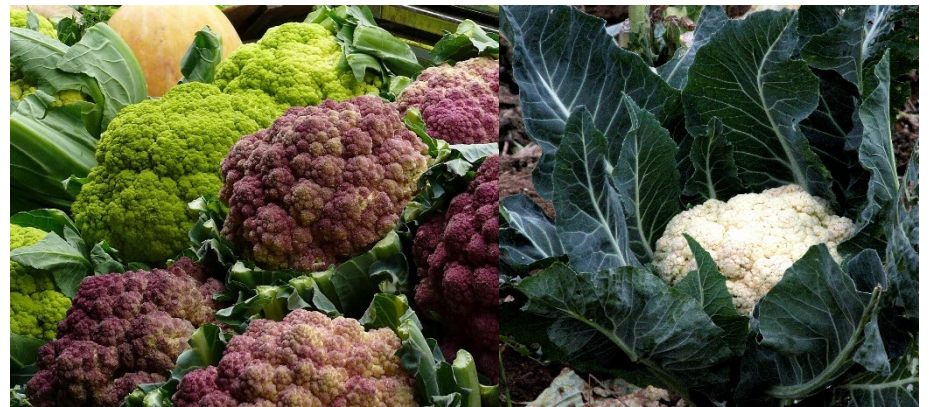
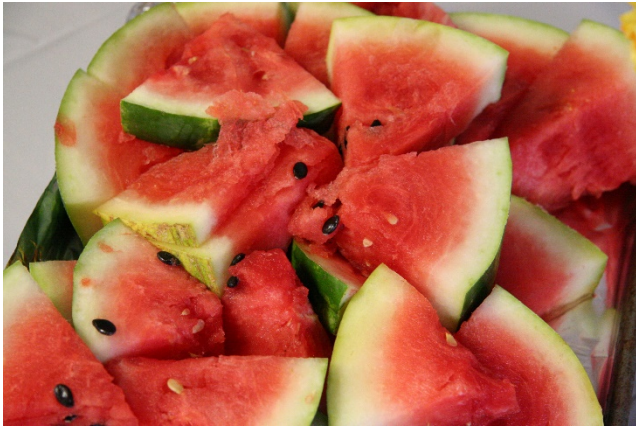
https://www.freepik.es/vector-gratis/coleccion-siluetas-trigo_1564633.htm

~~Canvis en l'ambient~~
~~Milions d'anys~~

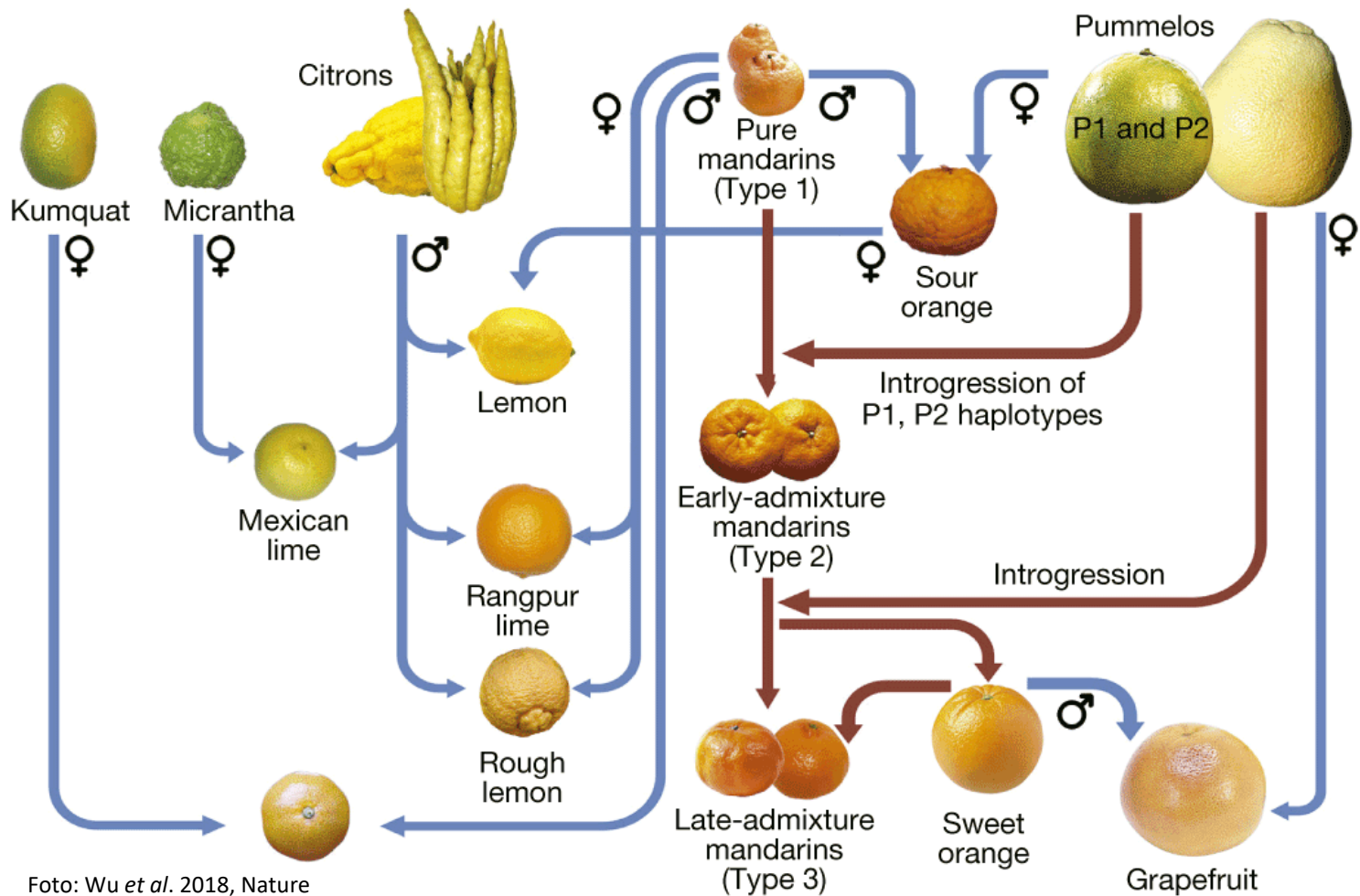
Centenars / Milers d'anys



Quines característiques hem anat seleccionant?



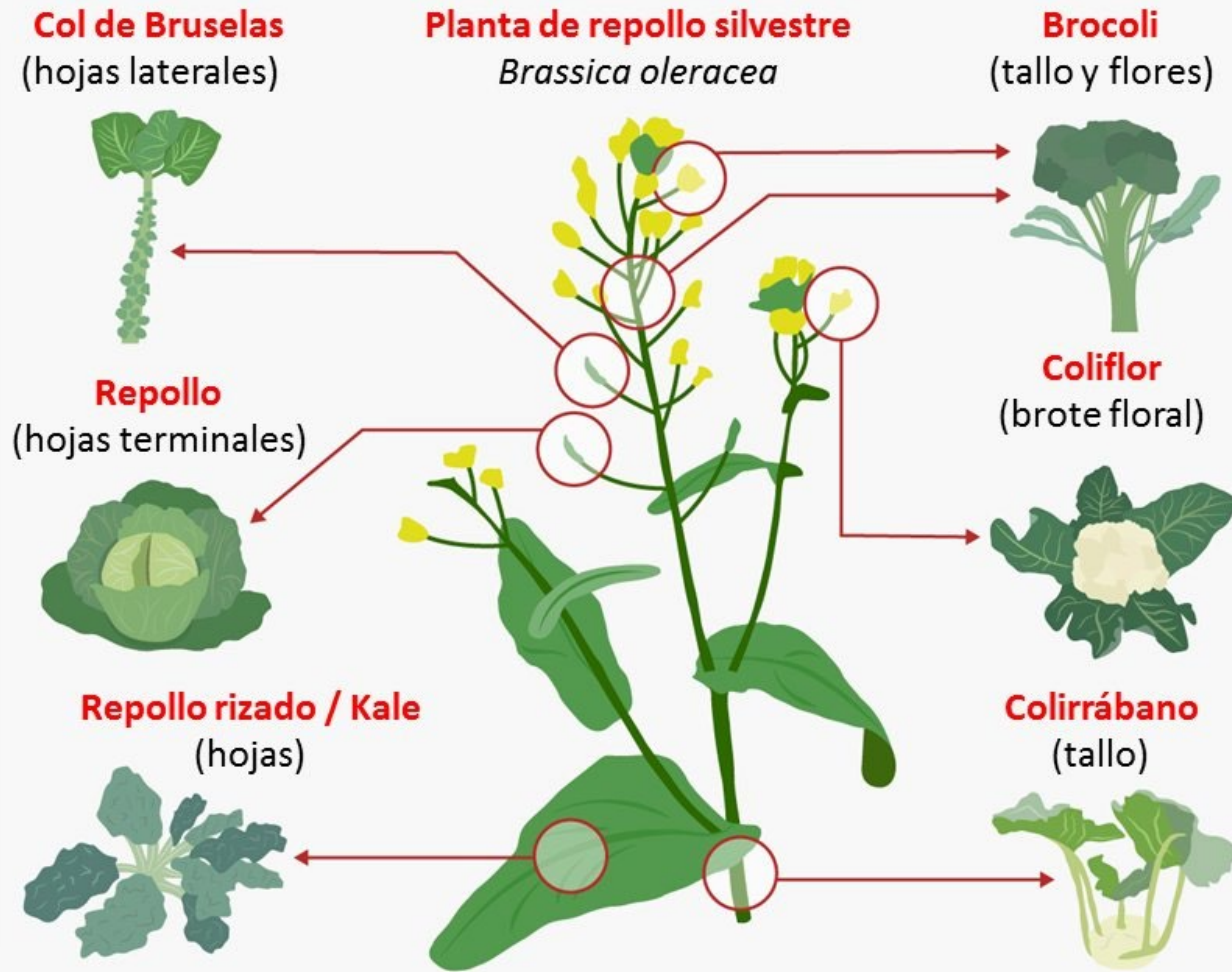
Quines característiques hem anat seleccionant?



La família dels cítrics prové de múltiples creuaments entre varietats antigues

Quines característiques hem anat seleccionant?

6 VERDURAS POPULARES QUE SE DOMESTICARON DESDE LA MISMA PLANTA SILVESTRE



La millora tradicional

- Sense coneixements de genètica
- S'avaluen característiques comercials → productivitat, grandària, conservació...
- És llarga i tediosa (dècades a mil·lennis)
- Es basa en creuaments i mutacions espontànies





La revolució de l'ADN i la genètica

El descobriment de l'ADN

Gen → controla una **característica**

Al·lel → cada **versió** de un gen, la **diferència** entre varietats

Gen

Promotor

Regió codificant (dona lloc a una proteïna)

El descobriment de l'ADN

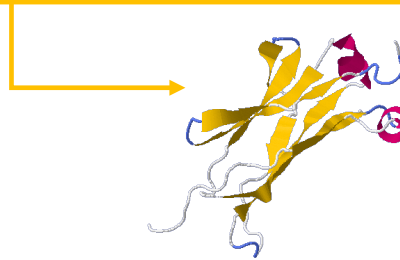
Gen → controla una **característica**

Al·lel → cada **versió** d'un gen, la **diferència** entre varietats

Al·lel 1

Promotor

Regió codificant (dona lloc a una proteïna)



(mutació natural)



Al·lel 2

Promotor

Regió codificant (dona lloc a una proteïna)



La proteïna canvia

El descobriment de l'ADN

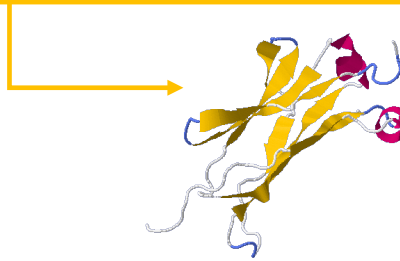
Gen → controla una **característica**

Al·lel → cada **versió** d'un gen, la **diferència** entre varietats

Al·lel 1

Promotor

Regió codificant (dona lloc a una proteïna)



(mutació natural)

Al·lel 3

Promotor

Regió codificant (dona lloc a una proteïna)

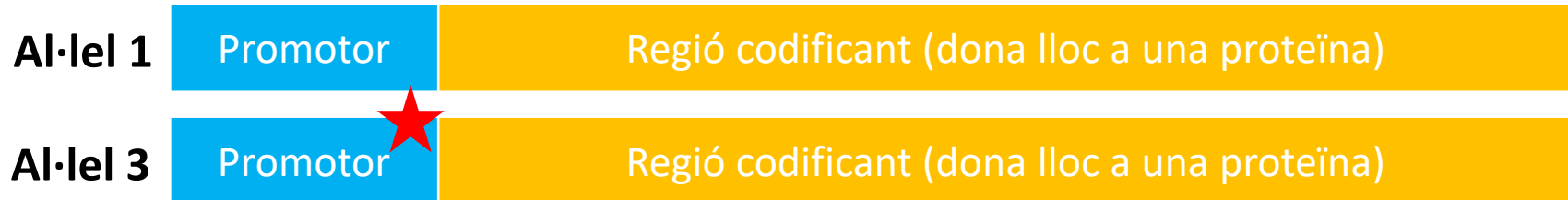


La quantitat de proteïna varia

El descobriment de l'ADN

Gen → controla una **característica**

Al·lel → cada **versió** d'un gen, la **diferència** entre varietats



Podem diferenciar varietats per



PCR

Seqüenciació

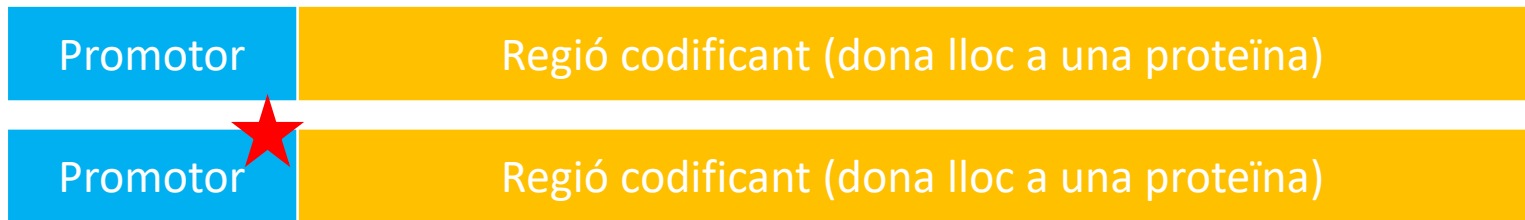


ACTGACTGGGTCATGCTAC**G**TAGCGGGATCGG**ATAT**CGA Varietat 1

ACTGACTGGGTCATGCTAC**A**TAGCGGGATCGG**ATAT**CGA Varietat 2

ACTGACTGGGTCATGCTAC**G**TAGCGGGATCGG**ATATATATAT**CGA Varietat 3

La millora assistida per marcadors

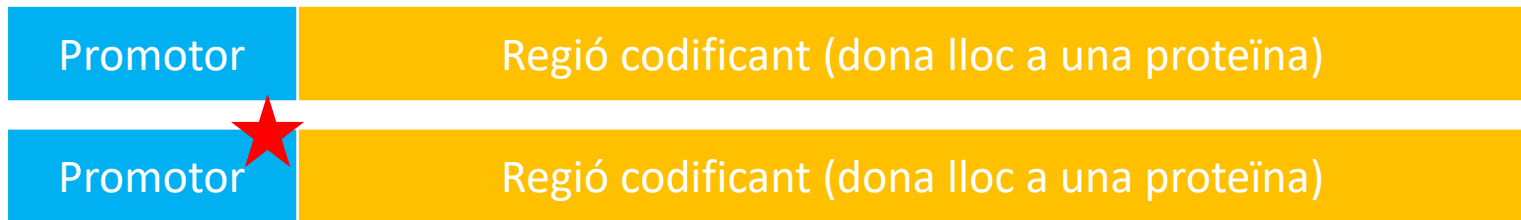


Què és un marcador?

ACTGACTGGGTCATGCTAC	G	TAGCGGGATCGG	ATAT	CGA	Varietat 1
ACTGACTGGGTCATGCTAC	A	TAGCGGGATCGG	ATAT	CGA	Varietat 2
ACTGACTGGGTCATGCTAC	G	TAGCGGGATCGG	ATATATATAT	CGA	Varietat 3

Mutació en l'ADN que ens ajuda a **diferenciar 2 o més varietats**

La millora assistida per marcadors



Què és un marcador?

ACTGACTGGGTCATGCTAC	G	TAGCGGGATCGG	ATAT	CGA	Variedad 1
ACTGACTGGGTCATGCTAC	A	TAGCGGGATCGG	ATAT	CGA	Variedad 2
ACTGACTGGGTCATGCTAC	G	TAGCGGGATCGG	ATATATATAT	CGA	Variedad 3



Mutació en l'ADN que ens ajuda a **diferenciar 2 o més varietats**

Alguns marcadors els podem relacionar amb fenotips (característiques visibles)

La millora assistida per marcadors

Imaginem...



ATAT

Forma rodona

TGAT**A**TT

Color groc

TTTAGG**T**T

Molt dolç



Forma aplanada

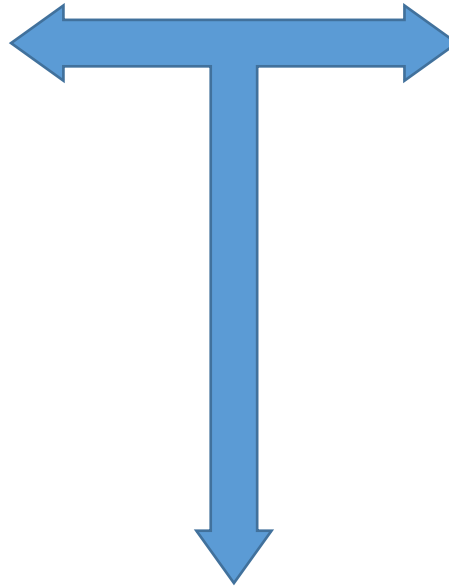
ATATATATAT

Color vermell

TGAT**G**TT

Poc dolç

TTTAGG**C**T



La millora assistida per marcadors

Imaginem...



ATAT

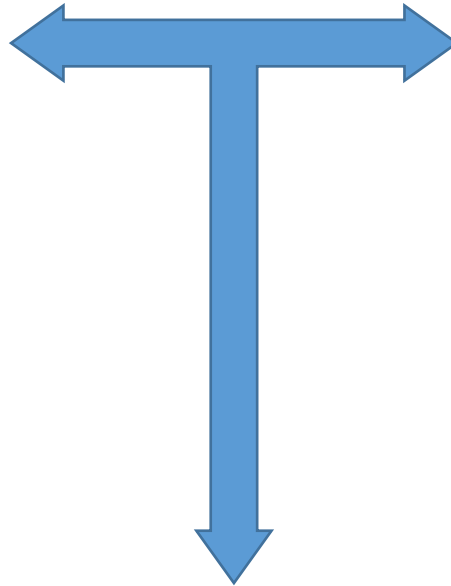
Forma rodona

TGAT**A**TT

Color groc

TTTAGG**TT**

Molt dolç



Forma aplanada

ATATATATAT

Color vermell

TGAT**G**TT

Poc dolç

TTTAGG**C**T



Forma aplanada

ATATATATAT

Color vermell

TGAT**G**TT

Molt dolç

TTTAGG**TT**

La millora assistida per marcadors

Imaginem...



X



Abans

Sembrar 2.000 llavors

Plantar 2.000 arbres

Esperar 5 anys perquè tinguin fruit

Escollir els bons

Ara

Sembrar 2.000 llavors

Genotipar 2.000 plantes

Plantar només els arbres que hagin heretat

els al·lels desitjats de cada marcador

Com
s'hereten
els al·lels?



Foto: Newton's Apple

<https://genoma.com/blog/es/de-mendel-a-la-medicina-predictiva/>

L'herència de caràcters



Foto: Newton's Apple

<https://genoma.com/blog/es/de-mendel-a-la-medicina-predictiva/>

Gregor Mendel

- Dominància - recessivitat



- Codominància

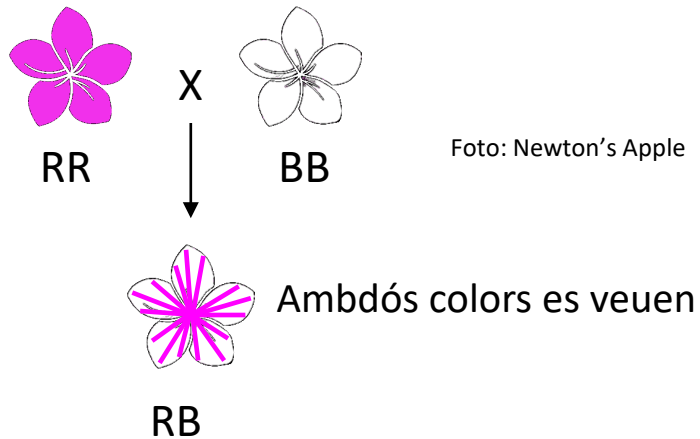
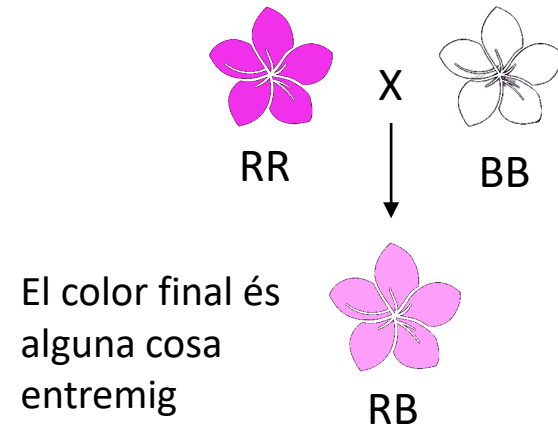
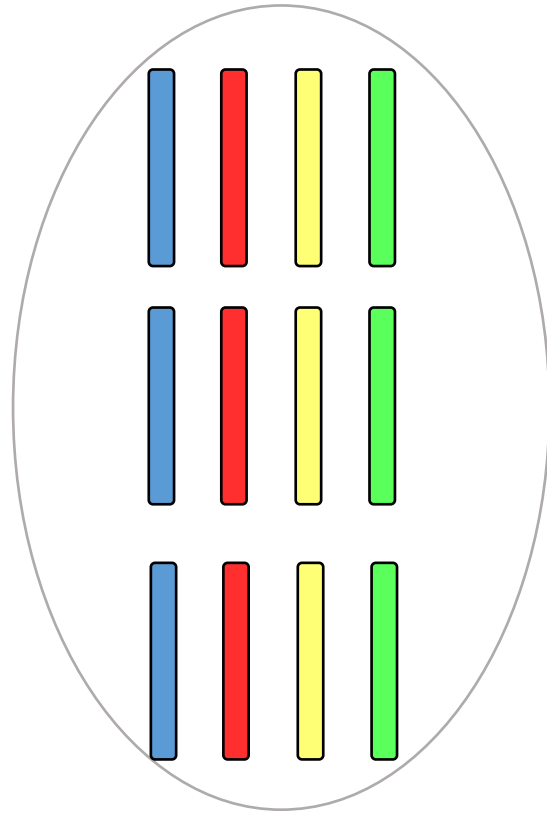


Foto: Newton's Apple

- Dominància intermèdia



Les poliploidies



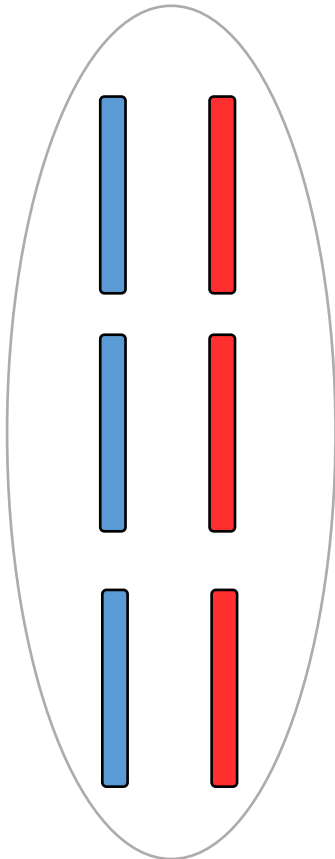
Poliploidies

Què són?

Canvis en el nombre de cromosomes total en cada cèl·lula

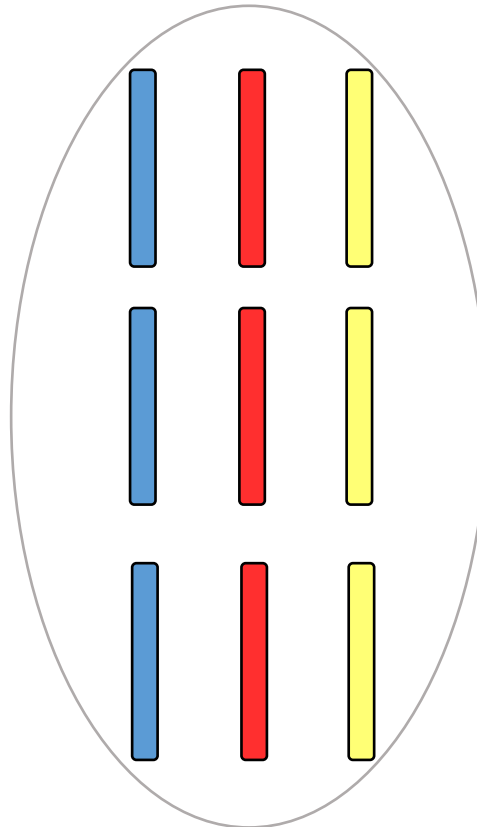
Diploide

$2n$



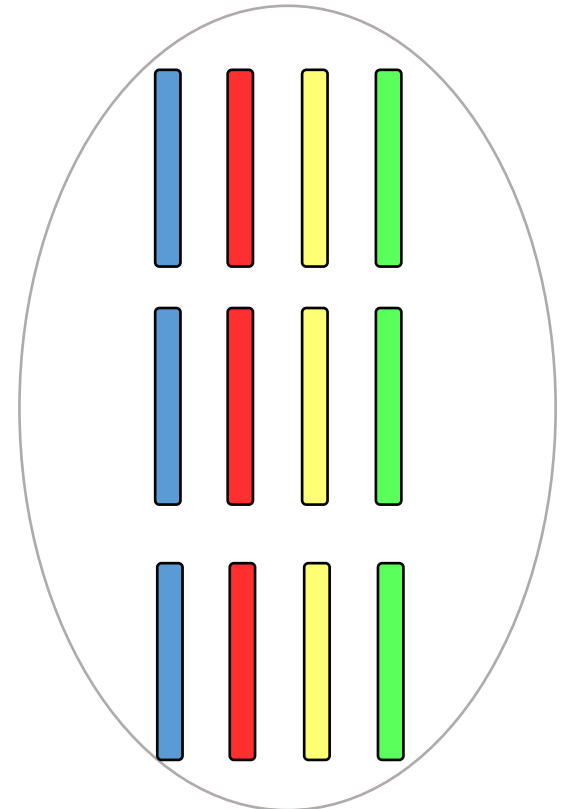
Triploide

$3n$

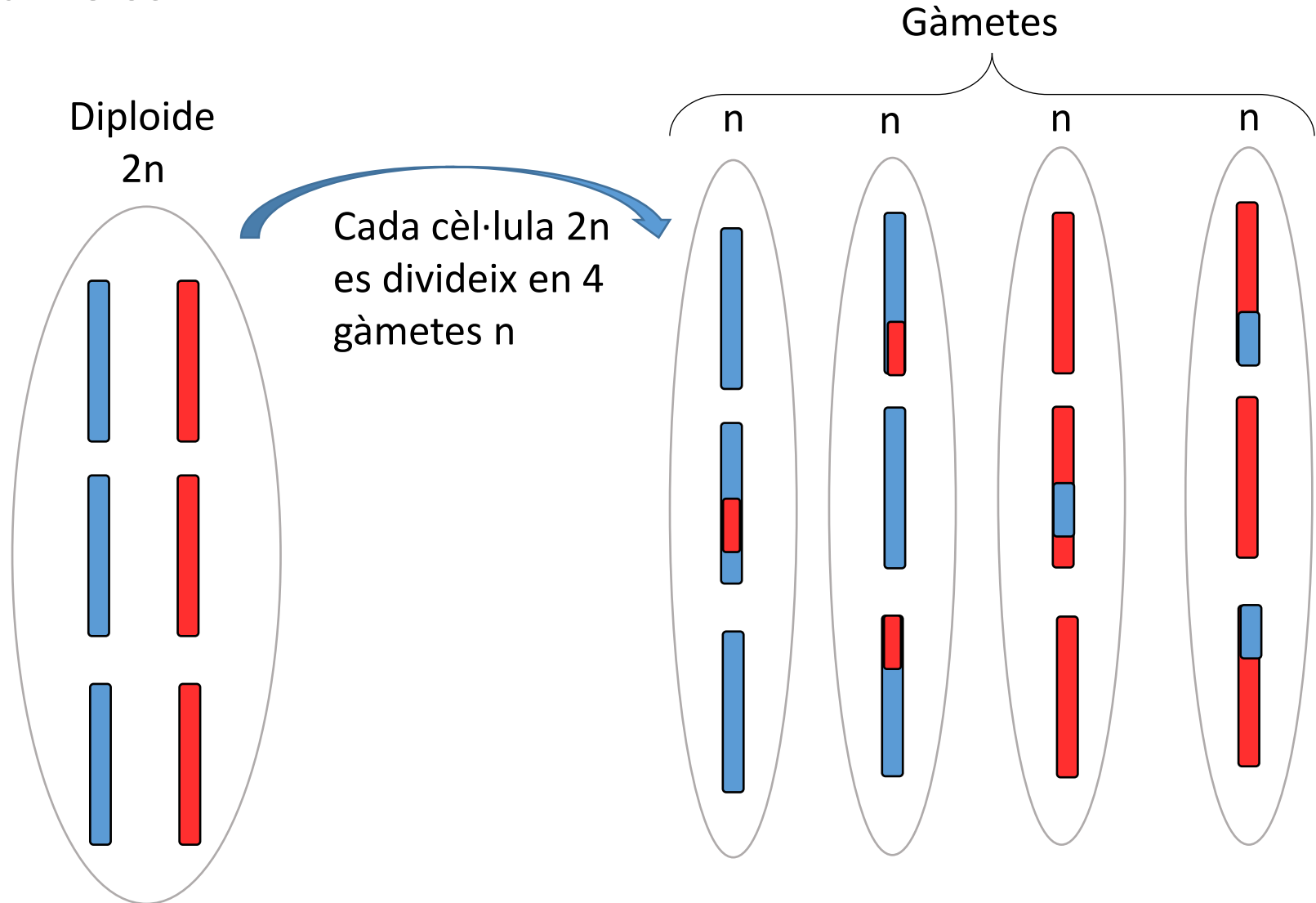


Tetraploide

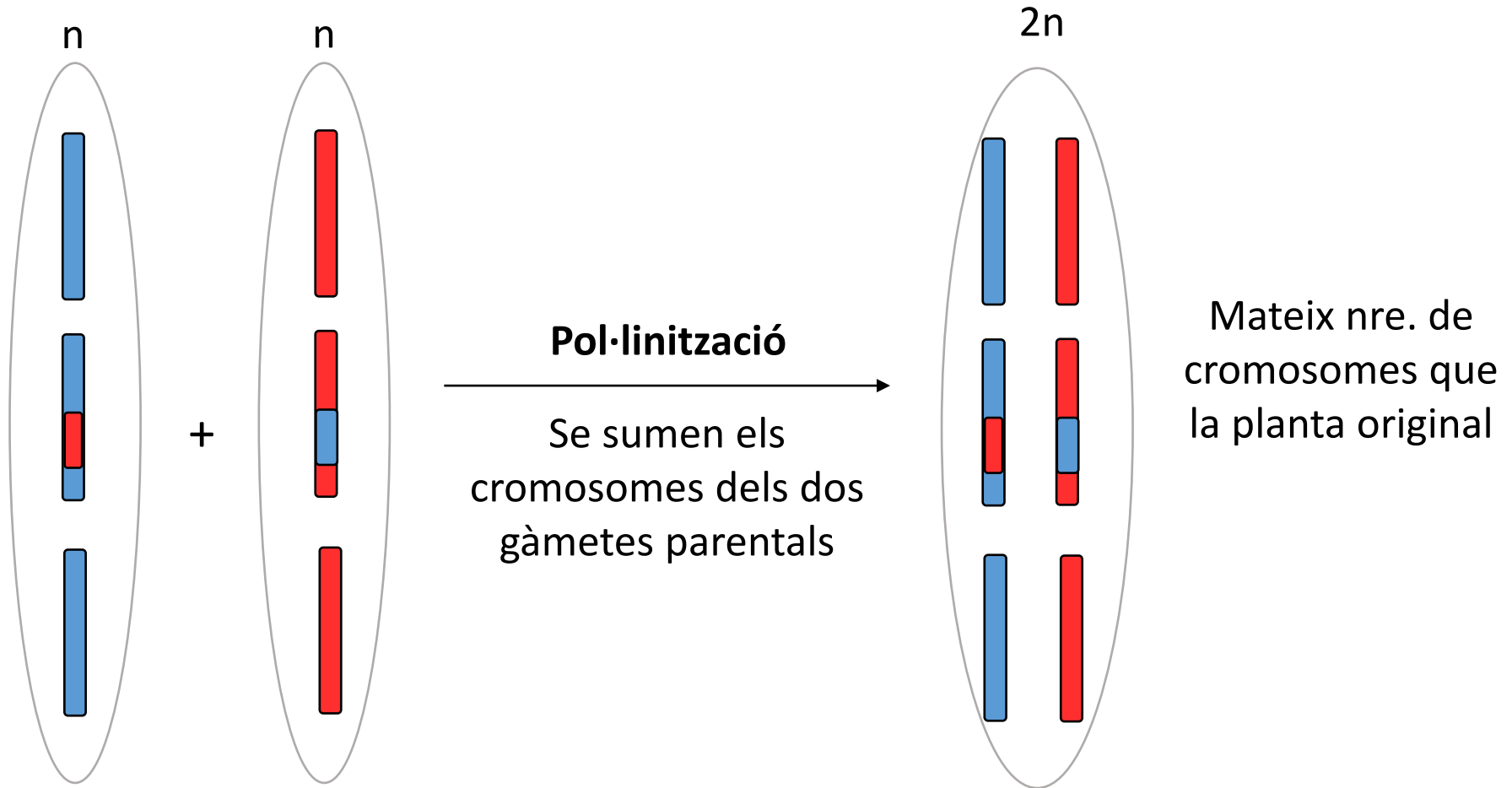
$4n$



La meiosi

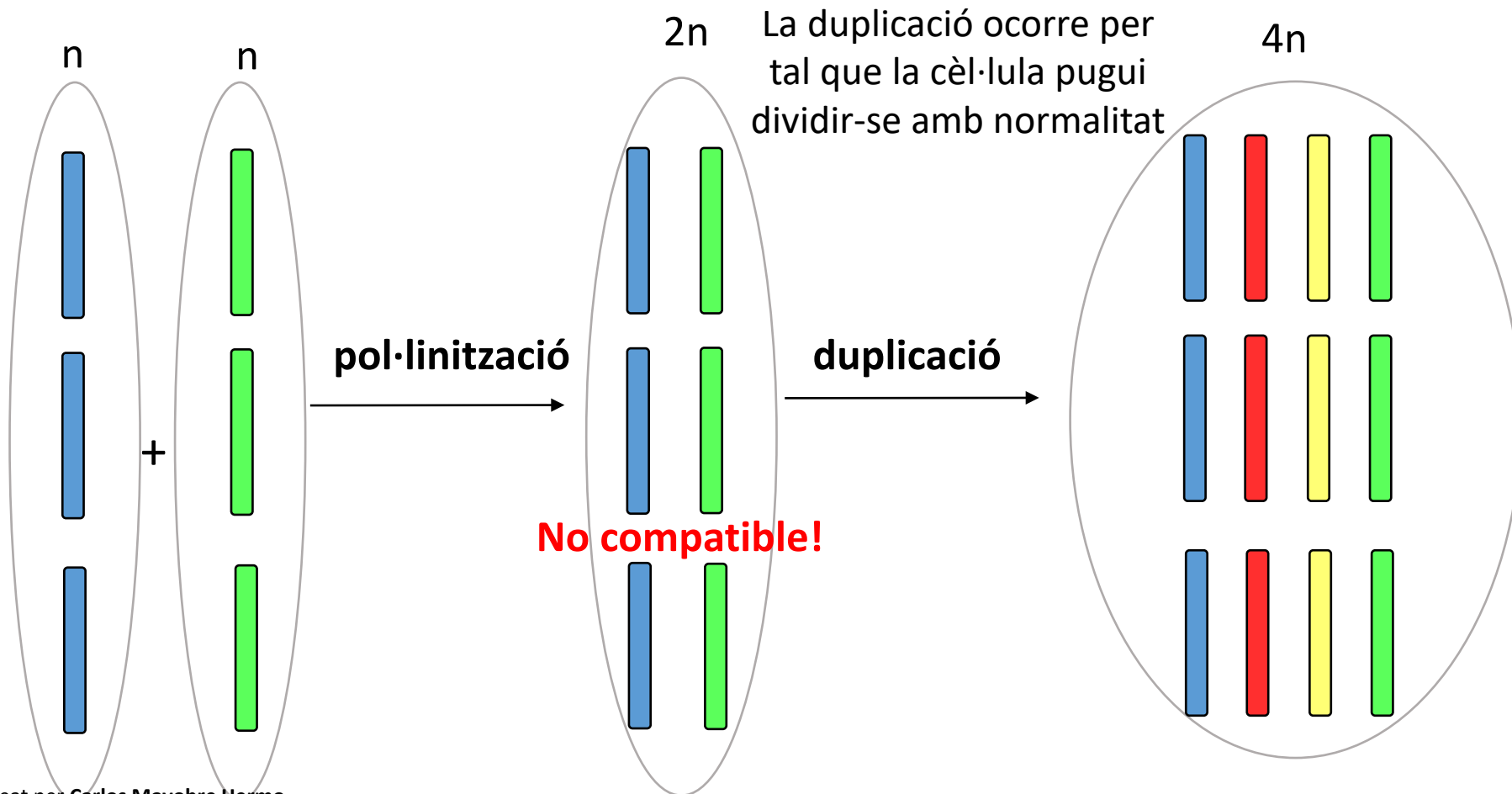


Poliploidies



Poliploidies

Si creuem 2 espècies pròximes però diferents, i la cèl·lula no reconeix que hi ha parelles de cromosomes, a vegades ocorre una duplicació, i apareixerà una planta poliploide



Poliploidies

La meiosi

Gàmetes

Tetraploide
 $4n$

Meiosi

$2n$

$2n$

$2n$

$2n$

Cada cèl·lula $4n$
es divideix en 4
gàmetes $2n$

Poliploidies

Per què són interessants?

Diploide
 $2n$



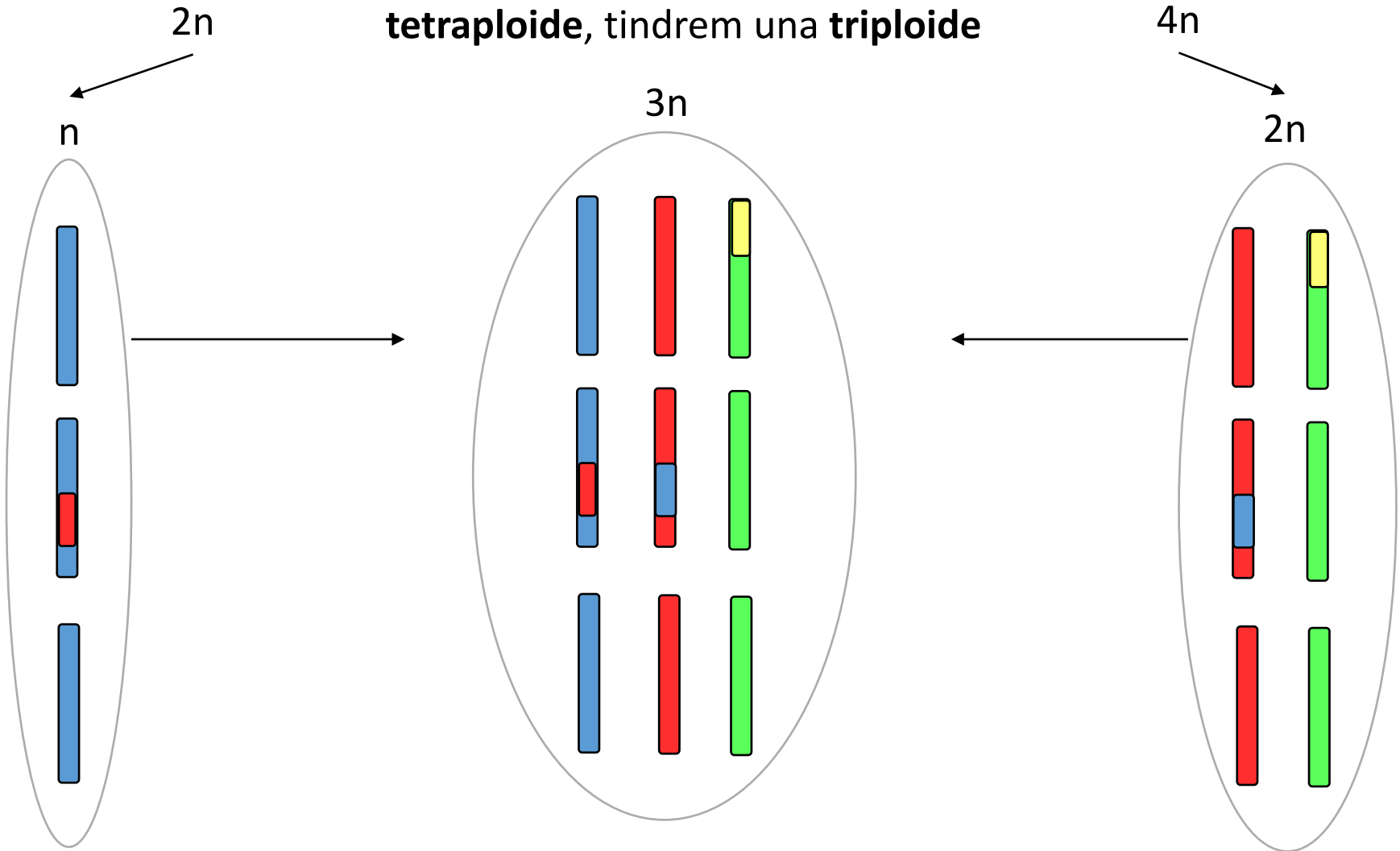
Octoploide
 $8n$



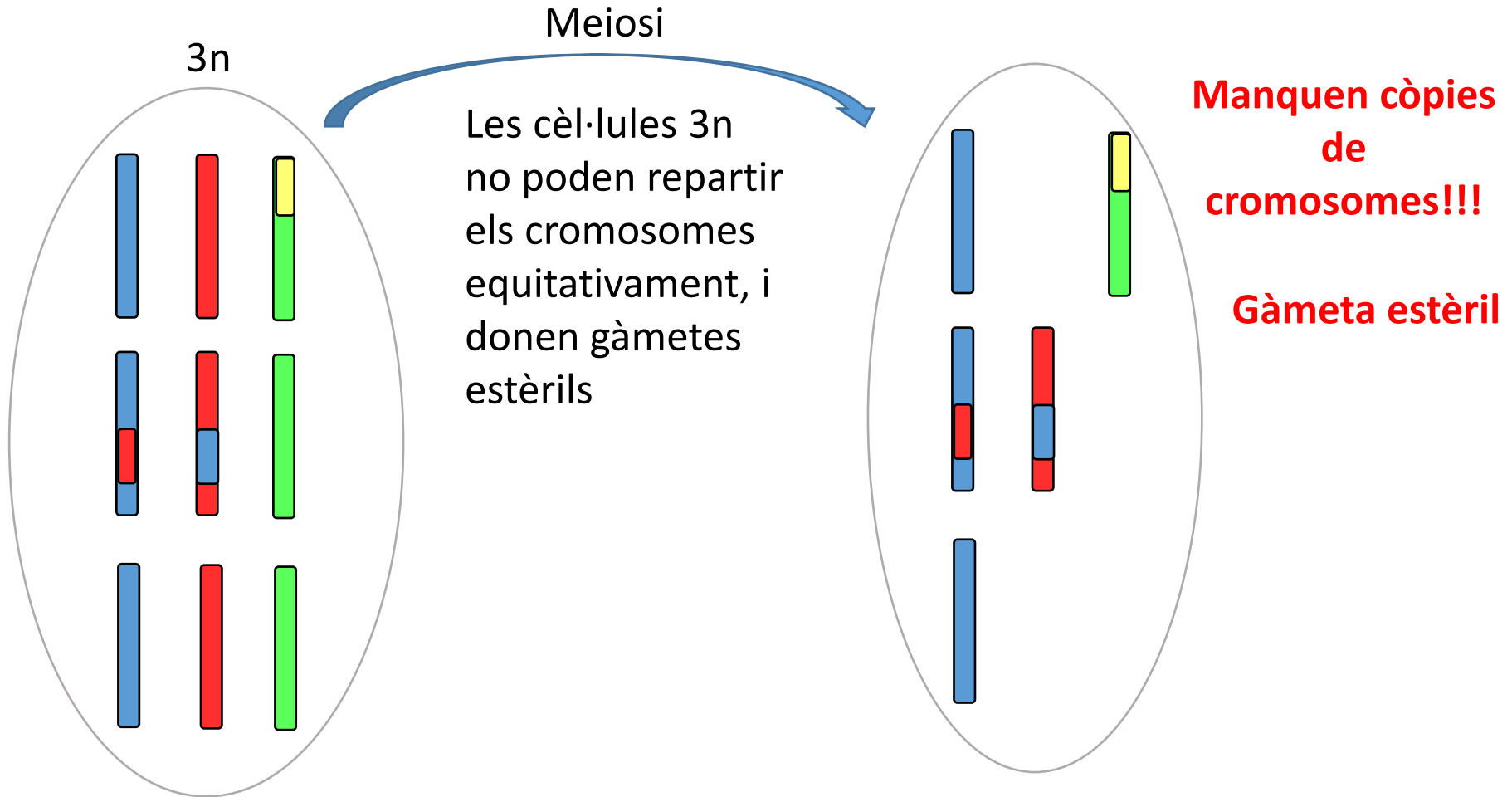
Les fruites poliploides poden ser
més grans que les diploides

Poliploidies

Si **creuem** una planta **diploide** i una **tetraploide**, tindrem una **triploide**



Plantes triploides



Poliploidies

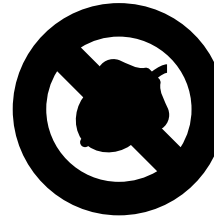
Per què són interessants?

Diploide
 $2n$



Foto:
https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Inside_a_wild-type_banana.jpg

Si el pol·len i
l'òvul són estèrils,
no es produeix
llavor



Triploide
 $3n$



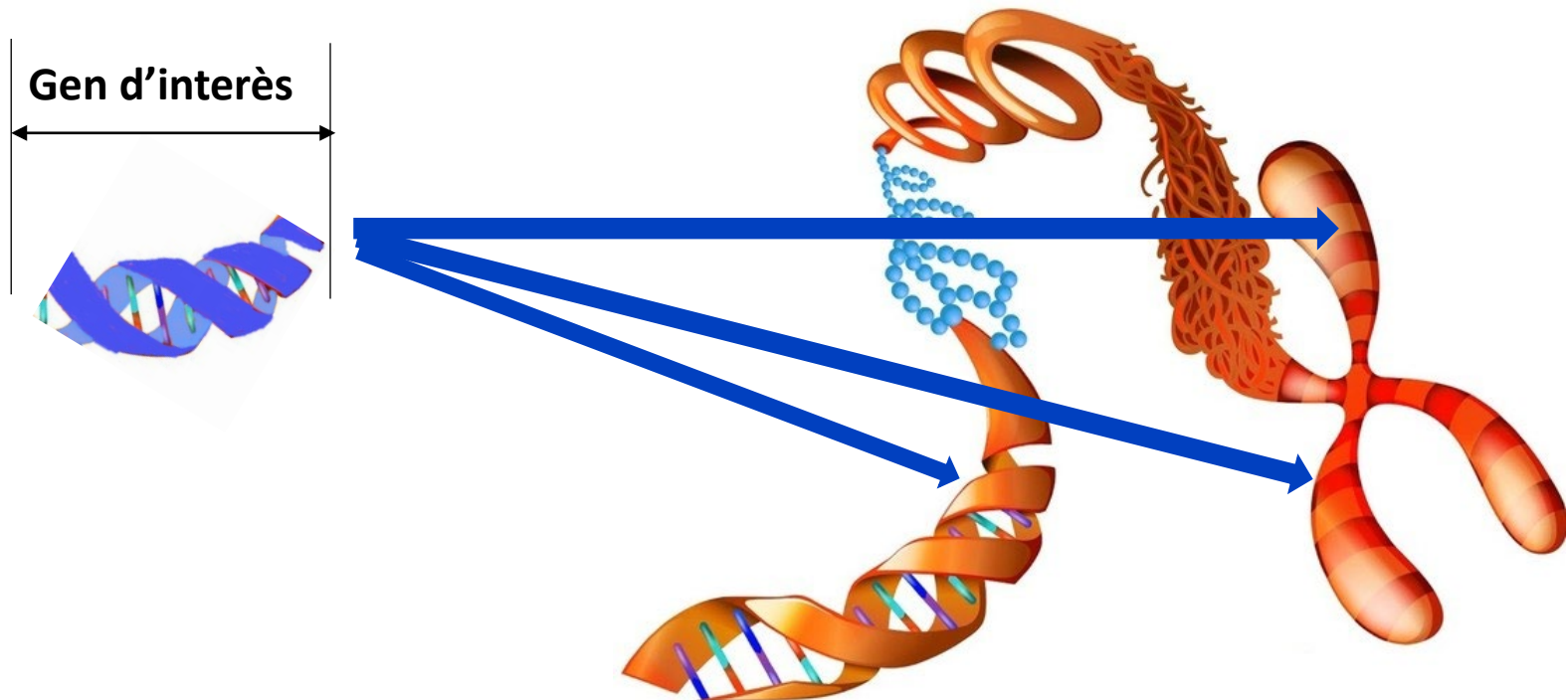
Organismes
modificats
genèticament:

La transgènesi i
l'edició gènica



Transgènesi

S'insereix un gen **d'una altra espècie** en l'espècie que es vol estudiar o millorar.
No sabem on s'insertirà.



Transgènesi



La **toxina Bt** de *Bacillus thuringiensis* s'usava com a pesticida.

Ara, el blat de moro transgènic produeix la toxina, que **només afecta larves d'arnes que el mengen**. A més, el pesticida **no acaba al sòl ni en l'aigua**.

Transgènesi

Enriquir aliments amb vitamines i altres nutrients pot ajudar a millorar la qualitat de vida de milions de persones.



L'arròs daurat, amb un gen de narcís i un altre del bacteri *Erwinia uredovora*, és capaç de produir **carotenoides**, que ajudaran a **combatre la ceguesa infantil al sud-est asiàtic**.

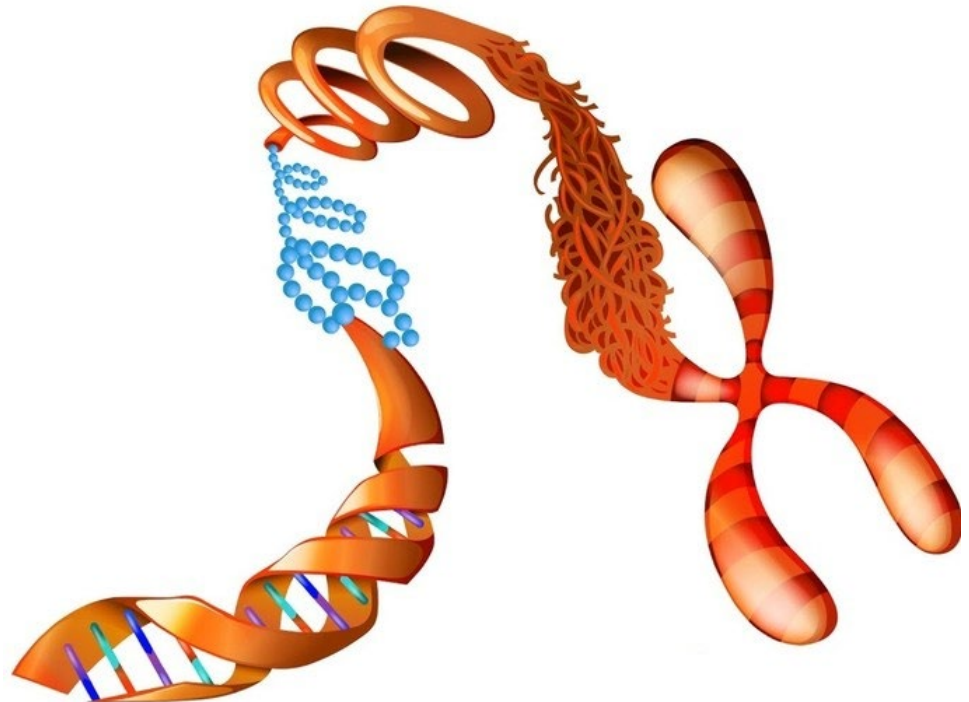
Edició gènica: CRISPR-CAS9

Es **talla l'ADN** en un **lloc específic**, la cèl·lula el **repararà** i introduirà alguns errors que podran inactivar el gen, o bé podem introduir la mutació que desitgem per a aconseguir una proteïna modificada.



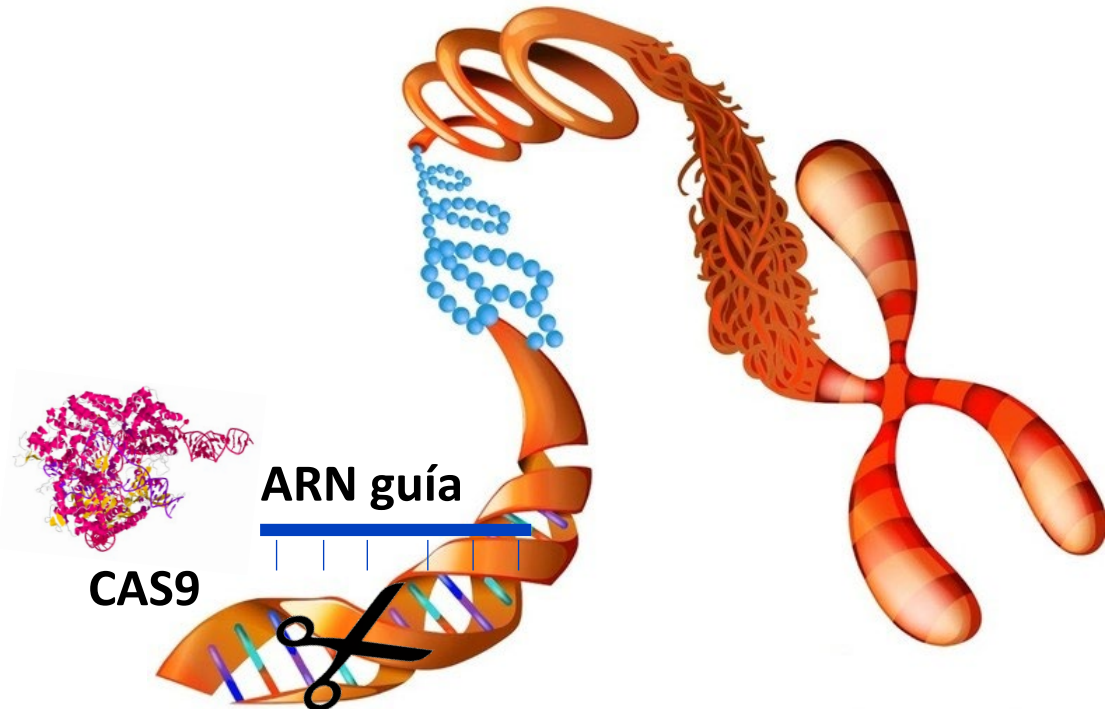
CAS9

ARN guia



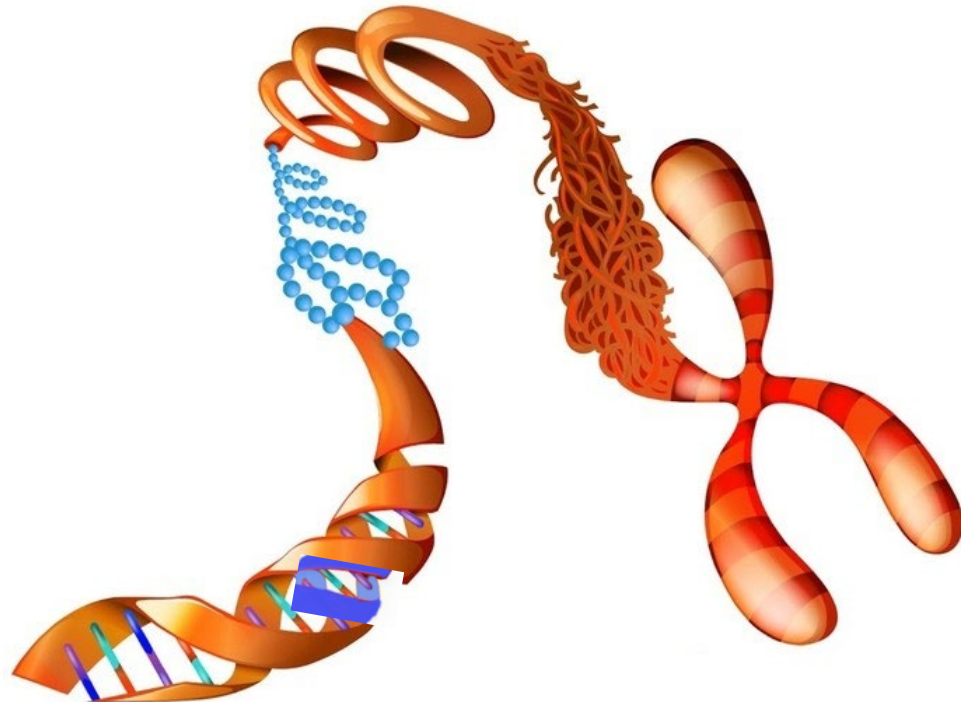
Edició gènica: CRISPR-CAS9

Es **talla l'ADN** en un **lloc específic**, la cèl·lula el **repararà** i introduirà alguns errors que podran inactivar el gen, o bé podem introduir la mutació que desitgem per a aconseguir una proteïna modificada.



Edició gènica: CRISPR-CAS9

Es **talla l'ADN** en un **lloc específic**, la cèl·lula el **repararà** i introduirà alguns errors que podran inactivar el gen, o bé podem introduir la mutació que desitgem per a aconseguir una proteïna modificada.



Edició gènica: CRISPR-CAS9

Blat sense gluten apte per a celíacs



Francisco Barro (CSIC, Còrdova)



S'evita que es formin les proteïnes que danyen els celíacs mitjançant inactivació de diversos gens

La transgènesi i l'edició gènica

Cada tècnica es va anar legislant conforme van anar apareixent, però encara que s'obtenen resultats semblants, la seva normativa és molt diferent a la UE

Tècnica de millora	Què fa?	Legislació
Creuaments	Selecciona al·lels en l'espècie que volem millorar	No ha de ser tòxica
Mutagènesi amb raigss X	Muta a l'atzar tot el genoma	“
Transgènesi	Afegeix un gen nou d'una altra espècie	Ha de ser no tòxica, millor que l'existent, s'ha de conrear lluny de la varietat original, es pot prohibir el seu cultiu
Edició genètica CRISPR-CAS9	Edita 1 gen específic o afavoreix que muti	“

**Esteu d'acord amb aquestes diferències
a l'hora de regular els aliments?**

Què opineu de la millora vegetal?