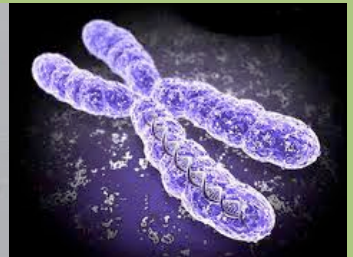
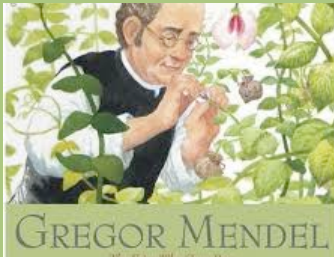


# L'herència dels caràcters



## Heretem els caràcters dels pares

*Els éssers vius fan còpies de les seves cèl·lules, d'aquesta forma a més d'emmagatzemar la seva informació, la transmeten de generació en generació. Ara sabem que la molècula portadora de la informació genètica és l'ADN, però aquest coneixement és bastant recent.*

**Gregor Mendel** va ser un monjo agustinà Txec que va realitzar experiments d'hibridació cultivant pèsols i fent encreuaments de pol·linització artificial. Va realitzar els seus experiments en els jardins del convent de Brünn on va arribar a fer milers d'encreuaments! Va publicar la seva obra al 1865 "Experiments d'hibridació en plantes" on es descriu la transmissió de caràcters de generació en generació en la varietat de pesolera *Pisum*. En aquell moment no va tenir gaire impacte i no va ser fins setze anys després de la seva mort (al 1900) que el seu treball va ser redescobert per Hugo de Vries, Correns i Tschermak, des de llavors se l'ha considerat el pare de la genètica.



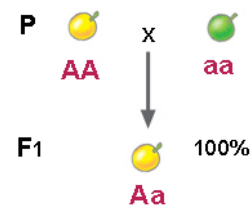
Mendel no coneixia els gens així que utilitza termes diferents als que utilitzem ara per descriure el patró d'herència.

Va començar els seus estudis autofecundant les plantes, d'aquesta forma podia observar que els trets que ell havia escollit eren heretables i a més es va assegurar de treballar amb línies pures. Una **línia pura** és aquella variant que quan s'encreua entre si tots els descendents donen una progènie igual entre ells i amb els progenitors.

Mendel va començar a fer experiments senzills on les plantes només diferien en un sol caràcter. Aquest tipus d'encreuament s'anomena monohíbrid.

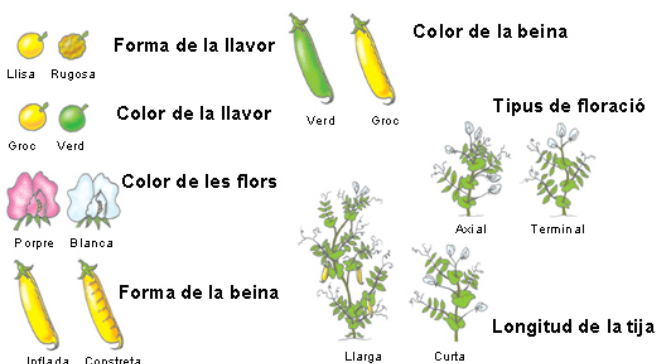
## Els encreuaments

Mendel va encreuar races pures de pèsols de llavors grogues i de races pures de pèsols de color verd. Aquests colors són dues manifestacions del mateix caràcter. D'aquest encreuament (P) va obtenir la Primera Generació Filial o F<sub>1</sub>, tots els individus d'aquesta primera generació presentaven les llavors grogues.



**El caràcter color groc (A) és dominant**

Mendel va observar 7 caràcters hereditaris en la pesolera de jardí i va estudiar la seva transmissió de generació en generació.

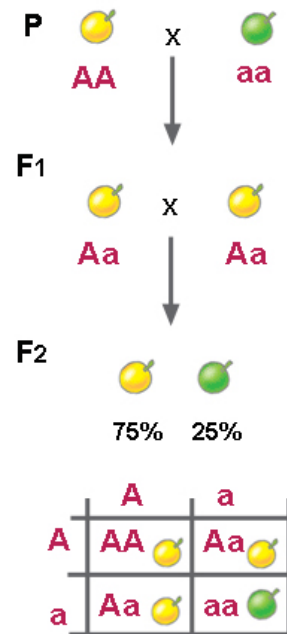


Així es va confirmar la **Primera Llei de Mendel**: *Quan s'encreuen dues races pures per un caràcter, tots els descendents són iguals per aquell mateix caràcter.*

Posteriorment va encreuar els individus de la primera generació entre ells i va obtenir la Segona Generació Filial o  $F_2$ . La sorpresa va ser que en aquesta segona generació s'obtenien individus de llavors grogues però també de llavors verdes. Per tant els individus grocs de la primera generació presentaven la informació pel color verd, perquè l'havien transmès a la seva descendència però no l'expressaven. Mendel va contar el pèsols que s'havien obtingut de cada color en aquesta segona generació i va veure que la proporció era de  $\frac{3}{4}$  (75%) grocs i  $\frac{1}{4}$  (25%) de color verd.

Mendel va utilitzar en terme "*factor hereditari*" per referir-se a cada una d'aquestes informacions. Actualment s'utilitza el terme de gen. Així doncs cada organisme posseïa dos factors hereditaris per cadascun dels seus caràcters, un d'heretat d'un progenitor i un altre, de l'altre. El factor que s'expressa en la primera generació ho va anomenar **dominant**, mentre que el que no s'expressa quan està acompanyat d'un dominant és el **recessiu**.

Nosaltres anomenem cada factor hereditari amb una mateixa lletra, majúscula en el cas si és dominant i minúscula si és recessiu. En la figura 1 i 2 teniu l'exemple d'aquests primers encreuaments.



El caràcter color verd (a) és recessiu

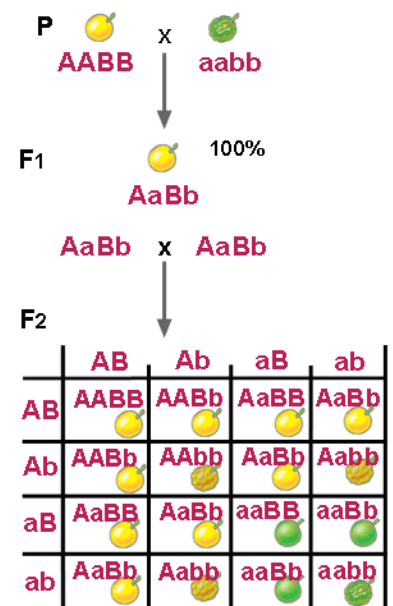
Com en la segona generació el resultat és la combinació a l'atzar dels factors hereditaris i observem totes les possibilitats de combinació en la formació dels gàmetes, Mendel va arribar a la conclusió de que els dos factors hereditaris (groc/verd) per un mateix caràcter (color de la llavor) se separen (segregen) quan es formen els gàmetes i es combinen a l'atzar per produir la segona generació. Aquestes conclusions defineixen la **Segona Llei de Mendel: la Llei de la Segregació**. *Els dos factors hereditaris que informen per un mateix caràcter no es fusionen ni es barregen, sinó que segregen (se separen) i es reparteixen a l'hora de formar els gàmetes*

### 3<sup>a</sup> Llei de Mendel: Llei de la Independència.

Un cop determinat com es transmetien els caràcters va realitzar encreuaments entre plantes que diferien en dos caràcters (encreuaments dihíbrids). Per estalviar temps va realitzar encreuaments entre caràcters observats en la llavor com el color (groc/verd) i la forma (llis/rugós), a partir sempre de línies pures. Com ja hem vist el caràcter groc domina sobre el verd i el caràcter llis domina sobre el rugós. En aquest cas com ens referim a un altre caràcter (forma de la llavor) utilitzarem una lletra diferent, per exemple la lletra B o b.

Així va encreuar plantes grogues i llises (AABB) amb plantes verdes i rugoses (aabb). En la primera generació totes les plantes manifestaven el fenotip dominant, és a dir eren grogues i llises. Aquest encreuament confirma la primera llei.

Al obtenir la segona generació, encreuant els individus de la primer



- 9 Grogues i llises
- 3 Grogues i rugoses
- 3 Verdes i llises
- 1 Verdes i rugoses

generació entre ells, va comprovar que sempre obtenia les mateixes proporcions: 9:3:3:1.

És a dir de cada 16 individus, 9 individus eren grocs i llisos (ambdós caràcters dominants), 3 grocs i rugosos, 3 verds i llisos i 1 verd rugós (doble recessiu). En aquesta segona generació totes les combinacions eren possibles per tant demostrava que els caràcters s'hereten de forma independent en cada generació, el fet de ser llis no implica que l'altre caràcter hagi de ser groc o verd, tant podem trobar individus llisos i grocs com llisos i verds.

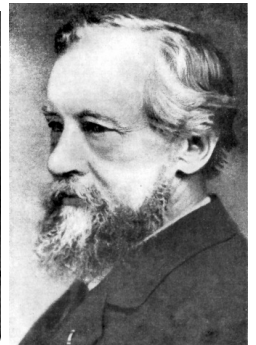
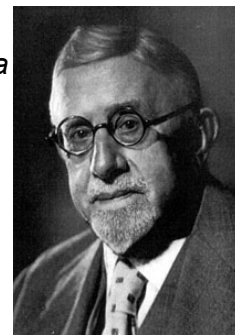
**La tercera Llei de Mendel o Llei de la Independència** explica que els diferents caràcters s'hereten de forma independent.

## La Teoria Cromosòmica de l'Herència

No va ser fins l'any 1900 quan les Lleis de Mendel van ser redescobertes per tres genetistes: De Vries, Tschermak i Correns. Aquests investigadors van atribuir el descobriment de les lleis de l'herència a Mendel. Ara bé la Teoria Mendeliana podia ser reinterpretada amb nous coneixements. L'any 1902 dos investigadors, Sutton i Boveri, observen el paral·lelisme entre l'herència dels caràcters i el comportament dels cromosomes durant la meiosi (procés de divisió de les cèl·lules sexuals). Dedueixen d'aquesta forma que els factors hereditaris es troben als cromosomes.

Al 1910 Morgan després dels seus experiments amb la mosca *Drosophila melanogaster* enuncia la Teoria Cromosòmica de l'Herència:

1. Els factors hereditaris són els **gens**.
2. Els gens es troben localitzats als **cromosomes**, de forma linial, un darrere de l'altre.
3. En un mateix cromosoma hi ha molts gens.
4. Cada gen presenta almenys dues variants anomenades al·lels.



De Vries, Correns i Tschermak.

Al 1953 **Watson i Crick** descriuen l'estructura de la molècula d'ADN. L'ADN és el portador de la informació genètica.

