

CCCTGTGGAGCCACCCCTAGGGTTGGCCA  
ATCTACTCCCAGGAGCAGGGAGGGCAGGAG  
CCAGGGCTGGGCATAAAAAGTCAGGGCAGAG  
CCATCTATTGCTTACATTTGCTTCTGACAC  
AACTGTGTTCACTAGCAACTAAACAGACA  
CCATGGTGCACCTGACTCCTGAGGAGAAGT  
CTGCCGTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGA  
ACGTGGATGAAGTTGGTGGTAGGCCCTGG  
GCAGGTTGGTATCAAGGTTACAAGACAGGT  
TTAAGGAGACCAATAGAACTGGGCATGTG  
GAGACAGAGAAGACTCTTGGGTTTCTGATA  
GGCACTGACTCTCTCGCCTATTGGTCTAT  
TTTCCCACCCTTAGGCTGCTGGTGTCTAC  
CCTTGGACCCAGAGGTTCTTGTAGTCTTT  
GGGGATCTGTCCACTCCTGATGCTGTTATG  
GGCAACCTTAAGGTGAAGGCTCATGGCAAG  
AAAGTGTCCGGTGCCTTTAGTGATGGCCTG  
GCTCACCTGGACAACCTCAAGGGCACCTTT  
GCCACACTGAGTGAGCTGCACTGTGACAAG  
CTGCACGTGGATCCTGAGAACCTCAGGGTG  
AGTCTATGGGACCCTTGATGTTTTCTTTCC  
CCTTCTTTTCTATGGTTAAGTTCATGTCA  
AGGAAGGGGAGAAGTAAACAGGTACAGTTT  
AGAATGGGAACAGACGAATGATTGCATCA  
GTGTGGAAGTCTCAGGATCGTTTTAGTTTC  
TTTTATTGCTGTTCAAACAATGTTTTTC  
TTTTGTTAATCTTGCTTTCTTTTTTTTT  
CTTCTCCGCAATTTTACTATTATACTTAA  
TGCCTTAACATTGTGTATAACAAAAGGAAA  
TATCTCTGAGATACATTAAGTAACTAAAA  
AAAAAATTTACACAGTCTGGCTAGTACATT  
ACTATTTGGAATATATGTGTCTTATTGTC  
ATATTATAATCTCCCTACTTTATTTTCTT  
TTATTTTAAATGTACATAAATCATTATAC  
ATATTTATGGGTTAAAGTGAATGTTTTAA  
TATGTGTACACATATTGACCAAAATCAGGGT  
AATTTGCAATTTGAATTTAAAAAATGCT  
TCTCTCTTTAATAACTTTTTTGTATTATC  
TTATTTCTAATACTTTCCCTAATCTCTTTC  
TTTCAGGGCAATAATGATACAATGTATCAT  
GCCTCTTTGCACCATTCTAAAGNATAACAG  
TGATAATTTCTGGGTTAAGCAATAGCAAT  
ATTTCTGCATATAAATATTTCTGCATATAA  
ATTTGTAACATGATGAAGAGGTTTCAATATG  
CTAATAGCAGCTACAATCCAGCTACCATT  
TGCTTTTATTTTATGGTTGGGATAAGGCTG  
GATTATTCTGAGTCCAAGCTAGGCCCTTTT  
GCTAATCATGTTTACACTCTTATCTTCT  
CCCACAGCTCCTGGGCAACGTGCTGGTCTG  
TGTGCTGGCCATCACTTTGGCAAGAATT  
CACCCCAACAGTGCAGGCTGCCTATCAGAA  
AGTGGTGGCTGGTGGCTAATGCCCTGGC  
CCACAAGTATCACTAAGCTCGCTTCTTGC  
TGTCCAATTTCTATTAAGGTTCTCTTGT  
CCCTAAGTCCAACTACTAACTGGGGGATA  
TTATGAAGGGCCTTGAGCATCTGGATTCTG  
CCTAATAAAAAACATTTATTTCTATTGCAA  
TGATGATTTAAATTTATTTCTGAATATTT  
ACTAAAAAGGGAATGTGGGAGGTCAGTGCA  
TTTAAACATAAAGAAATGATGAGCTGTT  
AAACCTTGGGAAAATACACTATATCTTAA  
CTCCATGAAAAGGTTGAGGCTGCAACCAG  
CTAATGCACATGGCAACAGCCCTGATGC  
CTATGCCTTATCATCCCTCAGAAAAGGAT  
TCTTGTAGAGGCTTGATTTGCAGGTTAAAG  
TTTTGCTATGCTGATTTTACATTACTTAT  
TGTTTTAGCTGTCTCATGAATGCTTTTC

# MÁS ALLA DE MENDEL

## Dominancia Completa

**Haplosuficiencia:** En el heterocigoto ( $A_1A_2$ ) la cantidad de producto generado es suficiente para dar el mismo fenotipo que en el homocigoto  $A_1A_1$ , mientras que en el homocigoto  $A_2A_2$  no hay producto ni fenotipo. Alelo  $A_1$  genera el fenotipo dominante y alelo  $A_2$  genera el fenotipo recesivo.

Si el alelo  $A_2$  es producto de una mutación, corresponderá a una mutación recesiva. (mutante nula)

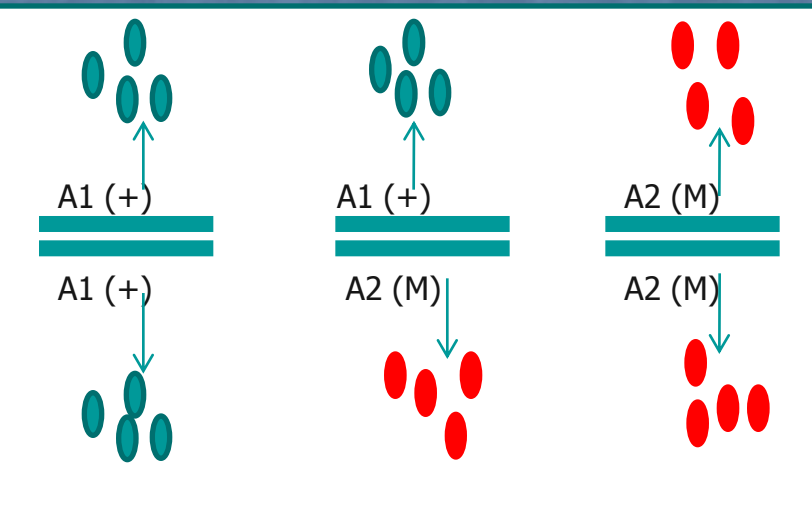
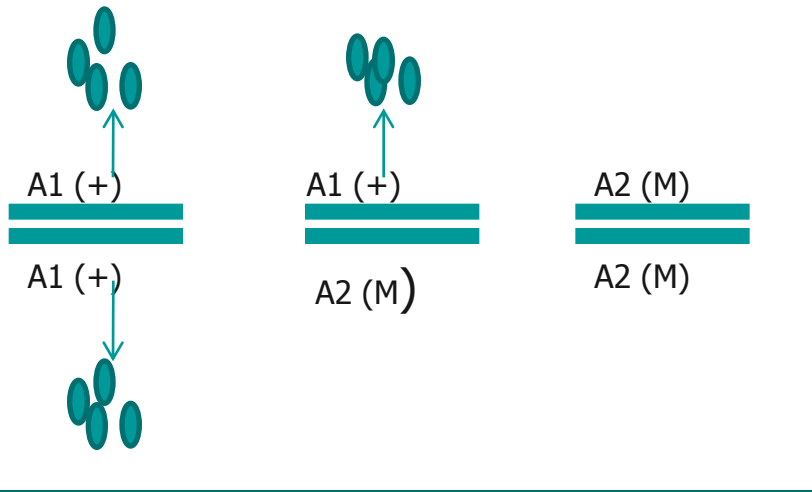
**Haploinsuficiencia:** En el heterocigoto ( $A_1A_2$ ) la cantidad de producto generado es insuficiente para dar el mismo fenotipo que en el homocigoto  $A_1A_1$ .

Si el alelo  $A_2$  es producto de una mutación, corresponderá a una mutación dominante.

Cada alelo,  $A_1$  y  $A_2$ , genera un producto distinto.

El producto del alelo  $A_2$  podría impedir o sabotear la acción del producto del alelo  $A_1$ , el heterocigoto  $A_1A_2$  presentará un fenotipo distinto al del homocigoto  $A_1A_1$  e igual al del homocigoto  $A_2A_2$ .

Si el alelo  $A_2$  es producto de una mutación, corresponderá a una mutación dominante (dominante negativa).





P

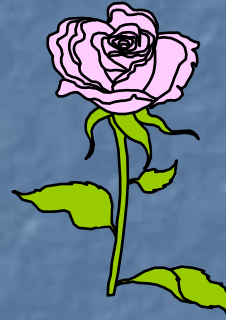


RR



BB

F<sub>1</sub>

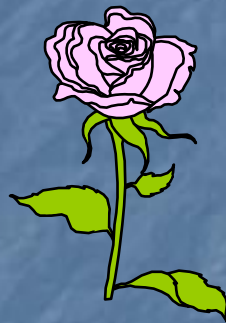


RB

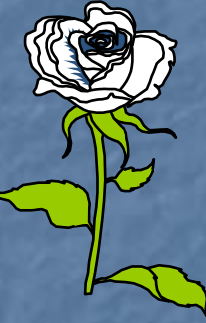
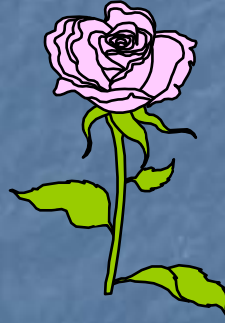
F<sub>2</sub>



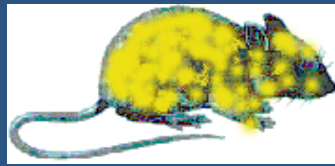
1/4 RR



2/4 RB



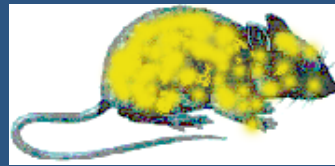
1/4 BB



X



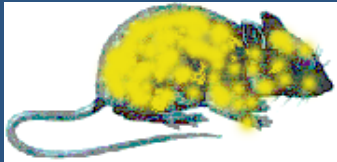
66%



33%

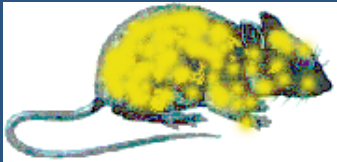


# COMBINACIÓN LETAL



$A^Y a$

X



$A^Y a$



$A^Y$

$a$

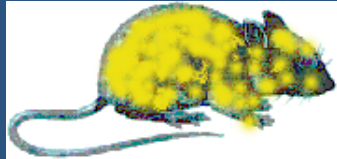
$A^Y$

**LETAL**  
 $A^Y A^Y$



$A^Y a$

$a$



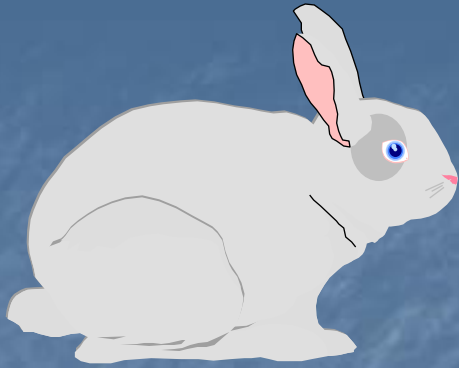
$A^Y a$



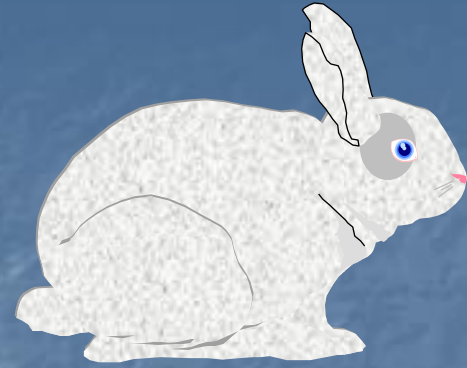
$aa$

CCCTGTGGAGCCACACCCTAGGGTTGGCCA  
ATCTACTCCCAGGAGCAGGGAGGGCAGGAG  
CCAGGGCTGGGCATAAAAAGTCAGGGCAGAG  
CCATCTATTGCTTACATTTGCTTCTGACAC  
AACTGTGTTCACTAGCAACTCAAAGACACA  
CCATGGTGACCTGACTCCTGAGGAGAAGT  
CTGCCGTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGA  
ACGTGGATGAAGTTGGTGGTAGGCCCTGG  
GCAGGTTGGTATCAAGGTTACAAGACAGGT  
TTAAGGAGACCAATAGAACTGGGCATGTG  
GAGACAGAGAAGACTCTTGGGTTCTGATA  
GGCACTGACTCTCTCGCCTATTGGTCTAT  
TTTCCCACCCTTAGGCTGCTGGTGTCTAC  
CCTTGGACCCAGAGGTTCTTGTAGTCCTTT  
GGGGATCTGTCCACTCCTGATGCTGTTATG  
GGCAACCTTAAGGTGAAGGCTCATGGCAAG  
AAAGTGCTCGGTGCTTTAGTGATGGCCTG  
GCTCACCTGGACAACCTCAAGGGCACCTTT  
GCCACACTGAGTGAGCTGCACTGTGACAAG  
CTGCACGTGGATCCTGAGAAGTTCAGGGTG  
AGTCTATGGGACCCTTGATGTTTTCTTTCC  
CCTTCTTTTCTATGGTTAAGTTCATGTCTAT  
AGGAAGGGGAGAAGTAAACAGGTACAGTTT  
AGAATGGGAACAGACGAATGATTGCATCA  
GTGTGGAAGTCTCAGGATCGTTTTAGTTTC  
TTTTATTGCTGTTCAATAAATGTTTTTC  
TTTTGTTAATCTTGCTTTCTTTTTTTTT  
CTTCCCGCAATTTTACTATTATACTTAA  
TGCTTAACTTGTGTATAACAAAAGGAAA  
TATCTCTGAGATACATTAAGTAACTTAAA  
AAAACTTTACACAGTCTGGCTAGTACATT  
ACTATTGGAATATATGTGTCTTATTGTC  
ATATTATAATCTCCCTACTTTATTTTCTT  
TTATTTTAAATTGATACATAATCATTATAC  
ATATTTATGGGTTAAAGTGAATGTTTTAA  
TATGTGTACACATATTGACCAAACTCAGGGT  
AATTTGCAATTTGAATTTTAAAAAATGCT  
TCTCTCTTTAATAACTTTTTTGTATTATC  
TTATTTCTAATACTTTCCCTAATCTCTTTC  
TTTCAGGGCAATAATGATACAATGTATCAT  
GCCTCTTTGCACCATTCTAAAGNATAACAG  
TGATAATTTCTGGGTTAAGCNAATAGCAAT  
ATTTCTGCATATAAATATTCTGCATATAA  
ATTGTAACGTGATGAAGAGGTTTCAATATG  
CTAATAGCAGCTACAATCCAGCTACCATTCT  
TGCTTTTATTTATGGTTGGGATAAGGCTG  
GATTATTCTGAGTCCAAGCTAGGCCCTTTT  
GCTAATCATGTTTACACTCTTATCTTCTCT  
CCCACAGCTCCTGGGCAACGTGCTGGTCTG  
TGTGCTGGCCATCACTTTGGCAAGAATT  
CACCCCAACAGTGCAGGCTGCCTATCAGAA  
AGTGGTGGCTGGTGGCTAATGCCCTGGC  
CCACAAGTATCACTAAGCTCGCTTCTTGC  
TGTCCAATTTCTATTAAGGTTCCCTTGTGTT  
CCCTAAGTCCAACTACTAACTGGGGGATA  
TTATGAAGGGCCTTGAGCATCTGGATCTG  
CCTAATAAAAAACATTTATTTCTATTGCAA  
TGATGATTTAAATTTATTTCTGAATATTTT  
ACTAAAAAGGGAATGTGGGAGGTCAGTGCA  
TTTAAACATAAAGAAATGATGAGCTGTTT  
AAACCTTGGGAAAATACACTATATCTTAA  
CTCCATGAAAAGGTTGAGGCTGCAACCAG  
CTAATGCACATTTGGCAACAGCCCTGATGC  
CTATGCCTTATCATCCCTCAGAAAAGGAT  
TCTTGTAGAGGCTTGATTTGCAGGTTAAAG  
TTTTGCTATGCTGATTTTACATTACTTAT  
TGTTTTAGCTGTCTCATGAATGTCTTTTC

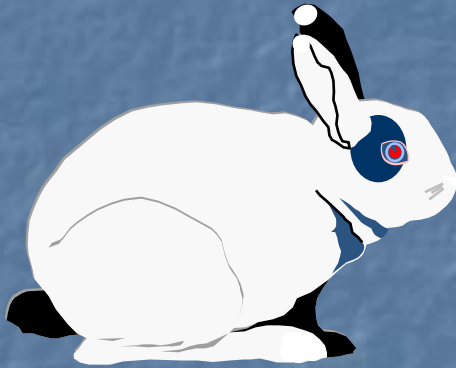
# ALELOS MÚLTIPLES



**Silvestre**



**Chinchilla**



**Himalaya**



**Albino**



**Existe una serie de cuatro alelos que determina el aspecto de la piel en los conejos**

**$c^+ > c^{ch} > c^H > c$**

**Fenotipo**

**Genotipos**

**Silvestre**

$c^+c^+; c^+c^{ch}; c^+c^H; c^+c$

**Chinchilla**

$c^{ch}c^{ch}; c^{ch}c^H; c^{ch}c$

**Himalya**

$c^Hc^H; c^Hc$

**Albino**

$cc$

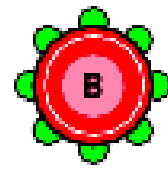
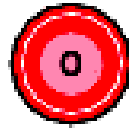
**Figure 1.21** The *w* locus has an extensive series of alleles, whose phenotypes extend from wild-type (red) color to complete lack of pigment.

Allele	Phenotype of Homozygote
--------	-------------------------

$w^+$	red eye (wild type)
$w^{bl}$	blood
$w^{ch}$	cherry
$w^{bf}$	buff
$w^h$	honey
$w^a$	apricot
$w^e$	eosin
$w^j$	ivory
$w^z$	zeste (lemon-yellow)
$w^{sp}$	mottled, color varies
$w^1$	white (no color)

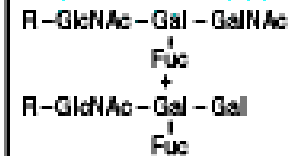
Fenotipo (grupo)	Genotipos	Antígeno (membrana)	Anticuerpo (suero)
AB (I)	$I^A I^B$	A y B	ninguno
A (II)	$I^A I^A, I^A i$	A	Anti B
B (III)	$I^B I^B, I^B i$	B	Anti A
O (IV)	ii	ninguno	Anti A y Anti B

## Eritrocitos de personas de tipo



## Expresan la estructura de carbohidratos

### Suero de individuos de tipo



Anticuerpos  
Anti A y Anti B

sin  
aglutinación

aglutinación

aglutinación

aglutinación

Anticuerpos  
Anti B

sin  
aglutinación

sin  
aglutinación

aglutinación

aglutinación

Anticuerpos  
Anti A

sin  
aglutinación

aglutinación

sin  
aglutinación

aglutinación

AB

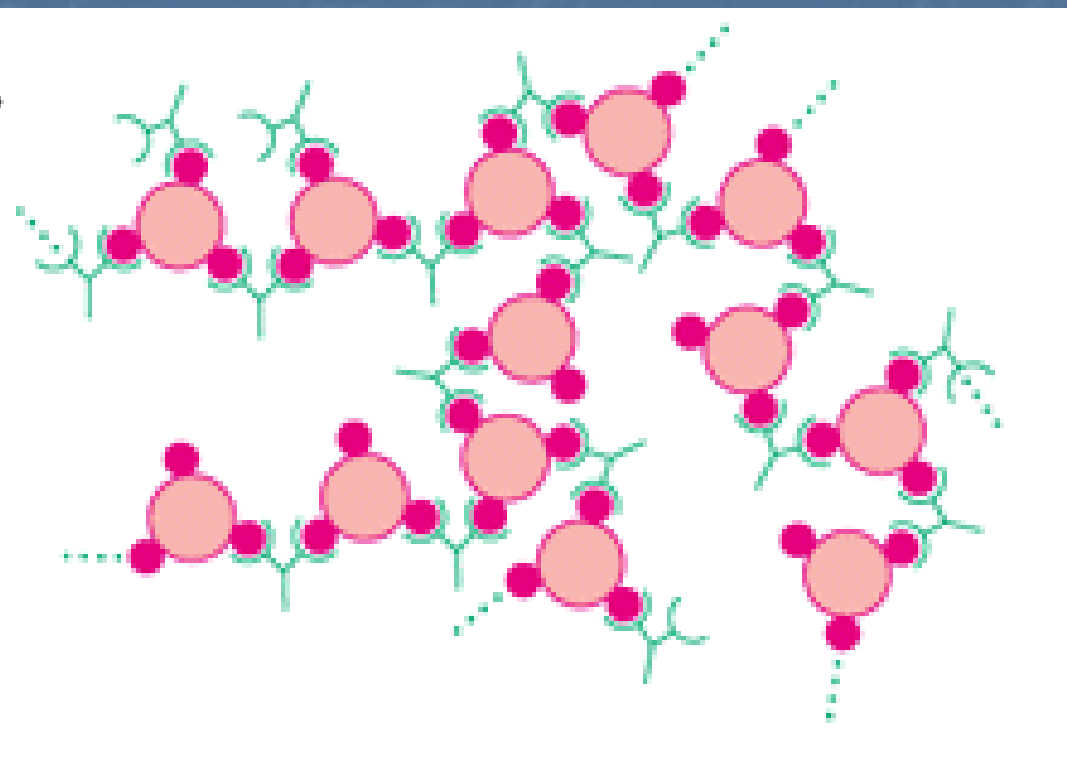
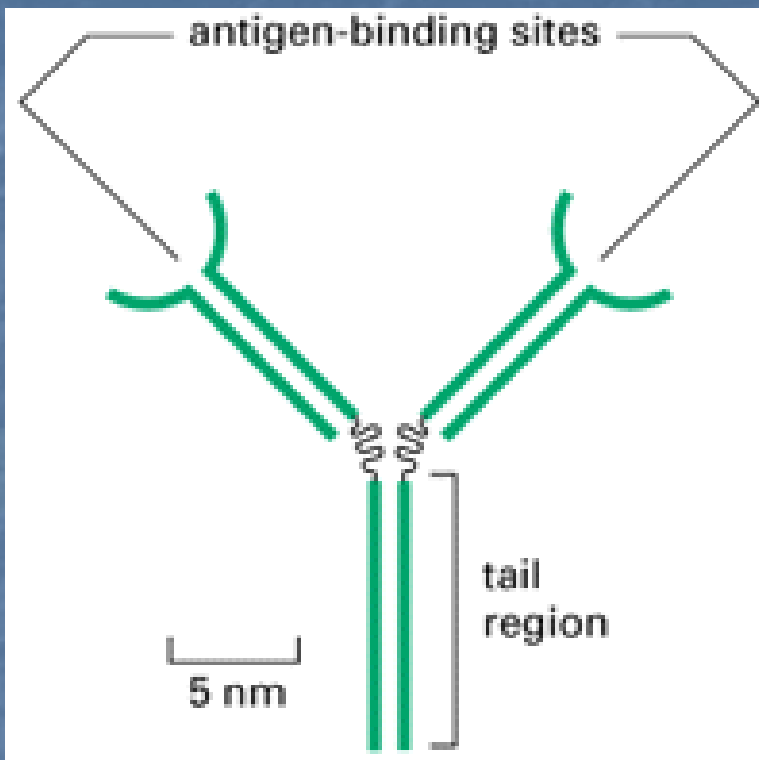
Sin anticuerpos  
Anti A o Anti B

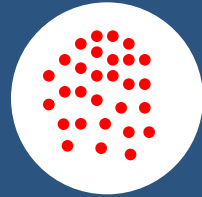
sin  
aglutinación

sin  
aglutinación

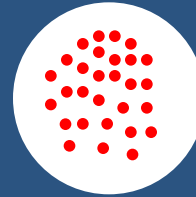
sin  
aglutinación

sin  
aglutinación



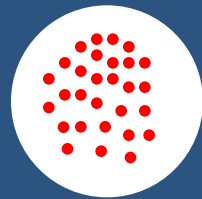


**Grupo O**

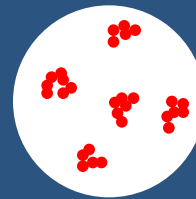


**Suero Anti B**

**Suero Anti A**

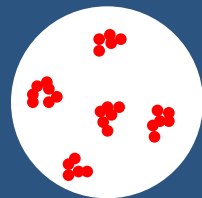


**Grupo A**

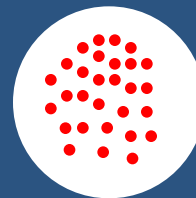


**Suero Anti B**

**Suero Anti A**

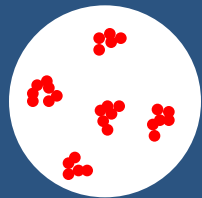


**Grupo B**

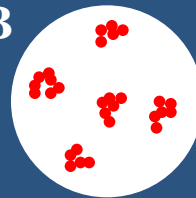


**Suero Anti B**

**Suero Anti A**



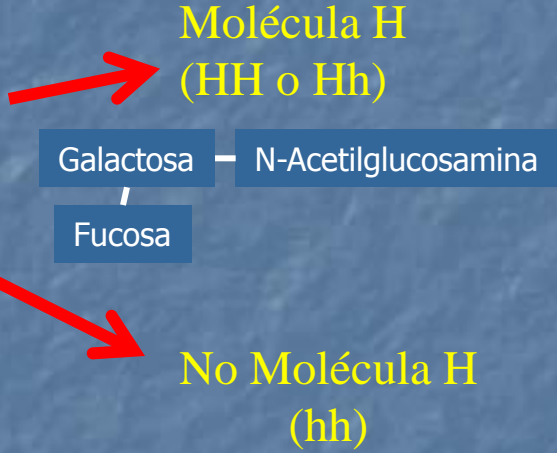
**Grupo AB**



**Suero Anti B**

**Suero Anti A**

# Glicoprotina precursora



Genotipo	Fenotipo
$I^A I^A, I^A I^O$	Grupo A
$I^B I^B, I^B I^O$	Grupo B
$I^A I^B$	Grupo AB
$I^O I^O$	Grupo O
todos los genotipos	Grupo O

N-acetilgalactosamina

Galactosa



CCCTGTGGAGCCACACCCTAGGCTTGGCCA  
ATCTACTCCCAGGAGCAGGGAGGGCCAGGAG  
CCAGGGCTGGGCATAAAAAGTCAGGGCAGAG  
CCATCTATTGCTTACATTTGCTTCTGACAC  
AACTGTGTTACTAGCAACTCAAAGAGACA  
CCATGGTGCACCTGACTCCTGAGGAGAAGT  
CTGCCGTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGA  
ACGTGGATGAAGTTGGTGGTAGGCCCTGG  
GCAGGTTGGTATCAAGGTTACAAGACAGGT  
TTAAGGAGACCAATAGAACTGGGCATGTG  
GAGACAGAGAAGACTCTTGGGTTCTGATA  
GGCACTGACTCTCTGCTTATGGTCTAT  
TTCCACCCTTAGGCTGCTGGTGTCTAC  
CCTTGGACCCAGAGGTTCTTGTAGTCCTTT  
GGGGATCTGTCCACTCCTGATGCTGTTATG  
GGCAACCTTAAGGTGAAGGCTCATGGCAAG  
AAAGTGTGGTGCCTTTAGTGATGGCTG  
GCTCACCTGGACAACCTCAAGGGCACCTTT  
GCCACACTGAGTGAGCTGCACTGTGCAAG  
CTGCACGTGGATCCTGAGAAGTTCAGGGTG  
AGTCTATGGGACCTTGATGTTTTCTTTCC  
CCTTCTTTCTATGGTTAAGTTCATGTCTAT  
AGGAAGGGGAGAAGTAAACAGGTTACAGTTT  
AGAATGGGAACAGAGCAATGATTGCATCA  
GTGTGGAAGTCTCAGGATCGTTTTAGTTTC  
TTTTATTGCTGTTCAATAAATGTTTTTC  
TTTTGTTAATTTCTGCTTTCTTTTTTTTT  
CTTCCCGCAATTTTACTATTATACTTAA  
TGCCTTAACATTGTGTATAACAAAAGGAAA  
TATCTCTGAGATACATTAAGTAACTTAAA  
AAAAACTTTACACAGTCTGCTTAGTACATT  
ACTATTTGGAATATATGTGTCTTATTGTC  
ATATTATAATCTCCCTACTTTATTTCTTT  
TTATTTTAAATTGATACATAATCATTATAC  
ATATTTATGGGTTAAAGTGAATGTTTTAA  
TATGTGTACACATATTGACCAATCAGGGT  
AATTTGCAATTTGAATTTTAAAAAATGCT  
TCTCTTTTAAATACTTTTTTGTATTATC  
TTATTTCTAATACTTTCCCTAATCTCTTTC  
TTTCAGGGCAATAATGATACAATGATCAT  
GCCTCTTTGCACCAATCTAAAGNATAACAG  
TGATAATTTCTGGGTTAAGCAATAGCAAT  
ATTTCTGCATATAAATATTCTGCATATAA  
ATTGTAACGTGATGAAGAGGTTTCAATATG  
CTAATAGCAGCTACAATCCAGCTACCATT  
TGCTTTTATTTATGGTGGGATAAGGCTG  
GATTATTCTGAGTCCAAGCTAGGCCCTTTT  
GCTAATCATGTTTACACTCTTATCTTCT  
CCCACAGTCTCTGGGCAACGTGCTGGCTG  
TGTGCTGGCCATCACTTTGGCAAGAATT  
CACCCACCAAGTGCAGGCTGCCTATCAGAA  
AGTGGTGGCTGGTGGCTAATGCCCTGGC  
CCACAAGTATCACTAAGCTCGCTTCTTGC  
TGTCCAATTTCTATTAAGGTTCTTTGTT  
CCCTAAGTCCAACTACTAACTGGGGGATA  
TTATGAAGGGCCTTGAGCATGAGGATCTG  
CCTAATAAAAAACATTTATTTCTATTGCAA  
TGATGATTTAAATTTATTTCTGAATATTT  
ACTAAAAAGGGAATGTGGGAGGTCAGTGCA  
TTTAAACATAAAGAAATGATGAGCTGTT  
AAACCTTGGGAAAATACACTATATCTTAA  
CTCCATGAAAAGGTTAGGCTGCAACCAG  
CTAATGCACATGGCAACAGCCCTGATGC  
CTATGCCTTATCATCCCTCAGAAAAGGAT  
TCTTGTAGAGGCTTGATTTGCAGGTTAAG  
TTTTGCTATGCTGATTTTACATTACTTAT  
TGTTTTAGCTGTCTCATGAATGCTTTTC

# INTERACCIÓN GÉNICA

**Roseta**



**Guisante**



**Nuez**



**Sencilla**



P

Roseta  
**RRpp**



X



Guisante  
**rrPP**

F<sub>1</sub>

100% Nuez  
**RrPp**



F<sub>2</sub>



9 Nuez **R\_P\_**



3 Roseta **R\_pp**



3 Guisante **rrP\_**



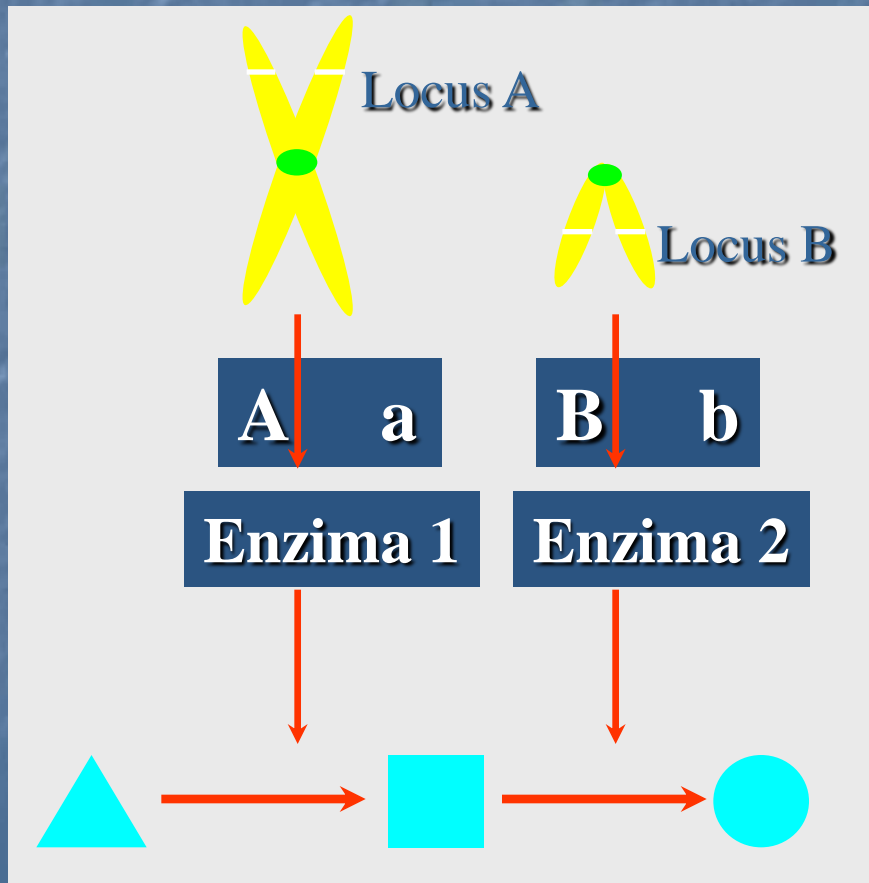
1 Sencilla **rrpp**

El carácter forma de la cresta está determinado por dos genes

**Epístasis:** Interacción entre genes, donde uno de los genes puede enmascarar o inhibir la expresión de otro gen

Gen epistático

Gen hipostático

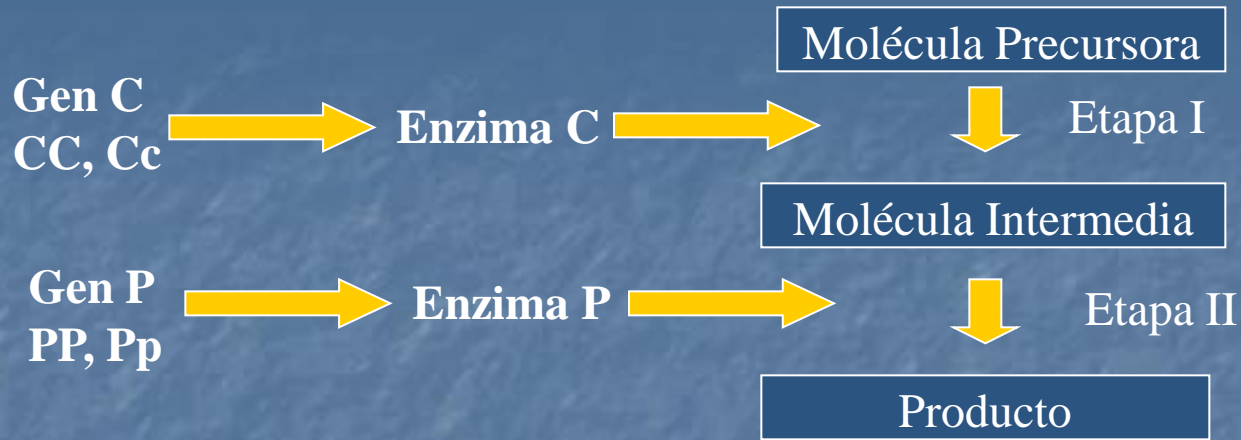


**Cromosomas**

**Genes**

**Proteínas**

**Vía metabólica**



**ccP\_ : Detenido en Etapa I (blanco)**  
**C\_pp: Detenido en Etapa II (blanco)**  
**ccpp : No Producto (blanco)**

**Ejemplo: Pigmento para color de flores**  
**Proporción Fenotípica:**  
**9 púrpura : 7 blancas**

CcPp X CcPp

	CP	Cp	cP	cp
CP	CCPP	CCPp	CcPP	CcPp
Cp	CCPp	CCpp	CcPp	Ccpp
cP	CcPP	CcPp	ccPP	ccPp
cp	CcPp	Ccpp	ccPp	ccpp

## Tipos de epístasis

Interacción	Epístasis	Prop. fenotípica
aa epistático sobre B y b	recesiva	9:3:4
A epistático sobre B y b	dominante	12:3:1
A epistático sobre B y b bb epistático sobre A y a	dominante recesiva simultánea	13:3
aa epistático sobre B y b bb epistático sobre A y a	doble recesiva	9:7
A epistático sobre B y b B epistático sobre A y a	doble dominante	15:1