

## Tema 19: XENÉTICA

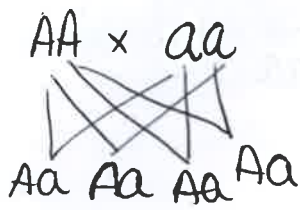
### □ Conceptos básicos

- Allelo: cada um dos xenes que informan sobre un mesmo caracter. Se os dous alelos son iguais o individuo é homocigótico para ese caracter; se son diferentes é heterocigótico.
- Herdeanza dominante: un dos alelos (alelo dominante) domina sobre o outro (alelo recesivo), que queda oculto.
- Herdeanza intermedia: ningún dos alelos domina sobre o outro eponse de manifesto un caracter intermedio.
- Cariotipo: conxunto de cromosomas dun organismo ordenados en parellas, tamaño e estrutura.
- Xenotipo: xenes dun individuo para un, varios ou todos os caracteres.
- Fenotipo: conxunto de caracteres que un individuo exhibe; é a manifestación do xenotipo, tras actuar o medio ambiente nel.
- Caracter: particularidade morfolóxica ou fisiolóxica dun ser vivo.
- Codominancia: dous alelos son equipotentes e, nos híbridos, manifestáuse os dous.
- Alelo letal: provoca a morte do individuo; adoita ser recesivo.

### □ Retrocruzamento / cruce retrógrado

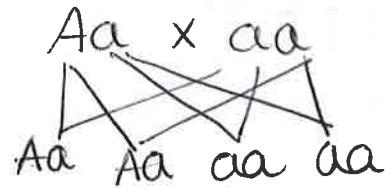
Consiste en cruzar un individuo con homocigótico recesivo para saber se é homocigótico ou heterocigótico. Se resultan todos os descendentes co fenotipo dominante, o ser probado é homocigótico. Se o resultado é de 50%

con fenotipo dominante e 50% con fenotipo recesivo, o ser probado e heterocigótico.



100% con fenotipo dominante

H. DOMINANTE



50% con fenotipo dominante  
50% con fenotipo recesivo

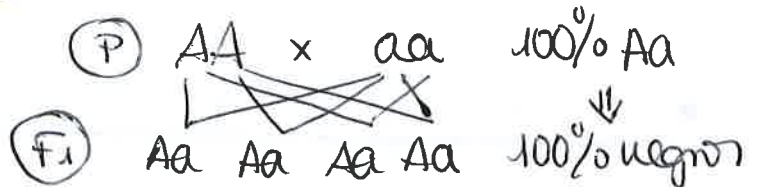
## □ Leis de Mendel

### ● 1ª LEI: LEI DA UNIFORMIDADE DA PRIMEIRA

GERAÇÃO FILIAL: "Ao cruzar indivíduos de razas puras (homocigóticos) que difiren nun só carácter, todos os individuos da descendencia son idénticos para ese carácter."

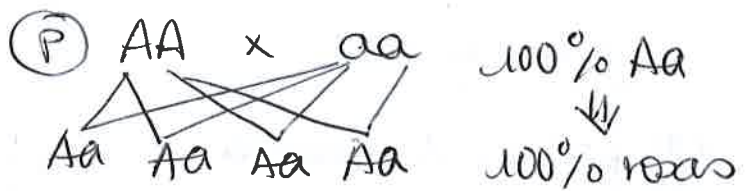
H. DOMINANTE:

AA } pelo negro  
Aa }  
aa : pelo branco



H. INTERMEDIA:

AA : vermellas  
Aa : rosas  
aa : brancas



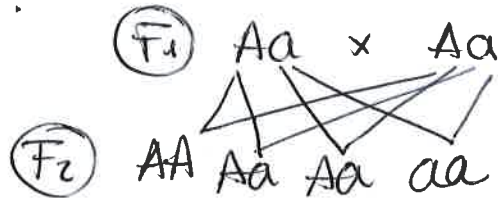
### ● 2ª LEI: LEI DA SEGREGACIÓN DOS XENES QUE

FORMAN A PARELLA DE ALELOMORFOS: "Os xenes que determinan un carácter sepáranse durante a formación dos gametos e volven reunirse durante a fecundación."



H. DOMINANTE:

AA } pelo negro  
Aa }  
aa: pelo branco



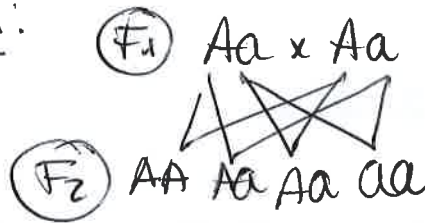
proporção  
3:1

25% aa ⇒ 25% brancos

50% Aa } ⇒ 75% negros  
25% AA }

H. INTERMEDIA:

AA: vermelhas  
Aa: rosas  
aa: brancas



proporção  
1:2:1

25% aa ⇒ 25% brancas

25% AA ⇒ 25% vermelhas

50% Aa ⇒ 50% rosas

• 3ª LEI: LEI DA TRANSMISSÃO INDEPENDENTE

DOS CARACTERES: "Os genes que determinam um caracter herda-se de forma independente".

H. DOMINANTE:

AA } semente amarela  
Aa }  
aa: semente verde

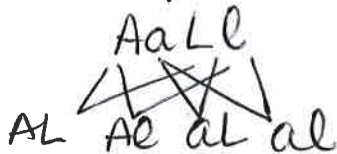
LL } semente lisa  
Ll }  
ll: semente rugosa

(P) AALL x aall

⇓

(F<sub>1</sub>) 100% AaLl

alelos possíveis em F<sub>1</sub>:



proporção 9:3:3:1

Cruce entre F<sub>1</sub>:

	AL	Al	aL	al
AL	AALL	AALl	AaLL	AaLl
Al	AALL	AAlL	AaLl	Aall
aL	AaLL	AaLl	AaLL	aall
al	AaLl	Aall	aall	aall

## □ Herdanza ligada ao sexo

O daltonismo e a hemofilia son enfermidades debidas a xenes localizados no cromosoma X e que se manifestan de xeito diferente en homes e en mulleres.

- HEMOFILIA: débese a un xene recesivo do cromosoma X. Os individuos homocigóticos recesivos teñen un déficit do factor VIII ou do factor IX de coagulación e padecen hemorragias e sangrados frecuentes. O tratamento consiste na administración por vía venosa do factor.

As mulleres heterocigóticas producen suficiente cantidade de factor e non presentan a enfermidade, pero son portadoras dela. As posibles mulleres hemofílicas non chegan a nacer.

$$\begin{array}{l} \text{♂} \\ \left\{ \begin{array}{l} XY = X^H Y \text{ san} \\ X^h Y \text{ hemofílico} \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{♀} \\ \left\{ \begin{array}{l} XX = X^H X^H \text{ sa} \\ X^h X = X^h X^H \text{ portadora} \\ X^h X^h \text{ hemofílica} \end{array} \right. \end{array}$$

- DALTONISMO: débese a un xene recesivo do cromosoma X. Consiste na cegueira para as cores vermella e verde; segue o mesmo tipo de herdanza que a hemofilia pero si hai mulleres daltónicas.

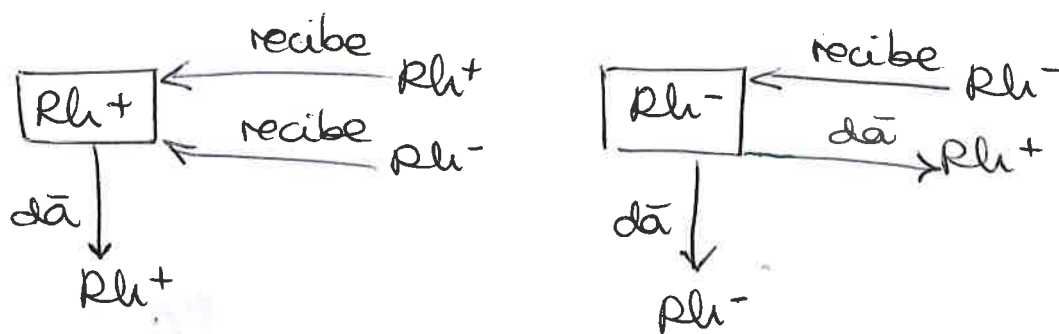
$$\begin{array}{l} \text{♂} \\ \left\{ \begin{array}{l} XY = X^D Y \text{ san} \\ X^d Y \text{ daltónico} \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{♀} \\ \left\{ \begin{array}{l} XX = X^D X^D \text{ sa} \\ X^d X = X^d X^D \text{ portadora} \\ X^d X^d \text{ daltónica} \end{array} \right. \end{array}$$

## □ Grupos sanguíneos

fenotipos	genotipos	sistema ABO	
		aglutinógenos (nos G.V.)	aglutininas (no plasma)
grupo A	AA/AO	A	$\beta$
grupo B	BB/BO	B	$\alpha$
grupo AB	AB	A, B	—
grupo O	OO	—	$\alpha, \beta$

Numa transfusão há que ter em conta os aglutinógenos do doante e as aglutininas do receptor, e se cadram A com  $\alpha$  e/ou B com  $\beta$ , não poderá realizarse a transfusão.

### sistema Rh:



doante universal: O Rh<sup>-</sup>  
receptor universal: AB Rh<sup>+</sup>



## □ Mutacións

As mutacións son cambios espontáneos e ao chou no ADN das células. A frecuencia das mutacións é moi baixa, pero pode aumentar pola acción de axentes mutaxénicos (radiacións, substancias químicas ou contaminantes ambientais).

Axítoan ser prexudiciais, aínda que unha mutación beneficiosa mellora a capacidade de supervivencia do individuo.

As mutacións son unha fonte de variabilidade xénica, que permite a biodiversidade e a evolución das especies.

- Mutacións xénicas: cambios na secuencia de nucleótidos de ADN, que afectan á súa vez á secuencia e á estrutura dos xenes e son, polo tanto, herdables. Débense a erros durante a duplicación do ADN. As proteínas producidas a partir dun xene mutado poden ser distintas das normais.

- Mutacións cromosómicas: afectan ao número ou estrutura dos cromosomas. Débense a erros na separación dos cromosomas durante a meiose.

## □ Enmascaramento da 3ª Lei de Mendel

A 3ª lei ten excepcións porque non sempre se herdou con total independencia os caracteres. Isto é debido a:

- Ligamento xénico: os caracteres determinados por xenes do mesmo cromosoma transmítese conxuntamente (xenes ligados).

- Recombinação: na profase I da meiose, pares de cromátidas homólogas intercambiam segmentos cromossômicos.

- Interação gênica: vários pares de alelos influem sobre um único carácter.

## □ Teoria cromossômica da herança

Lillou reuniu por primeira vez o estudo dos experimentos de criação e o estudo da citologia.

Thomas H. Morgan enunciou os princípios básicos da Teoria cromossômica da herança:

- Os genes estão nos cromossomas.
- A sua disposição é linear, um detrás do outro.

## □ Evolução

A evolução é o processo de cambio dos seres vivos ao longo do tempo, e cujo resultado é a formação de novas espécies como adaptação às diferentes condições ambientais.

### \* EVIDÊNCIAS:

- Biogeográficas: baseia-se no que a distribuição geográfica dos seres vivos não é uniforme.

- Paleontológicas: mediante a comparação dos fósseis pôde-se comprovar a formação, expansão, distribuição, evolução e extinção das espécies. Um aspecto importante nas evidências fósseis da evolução é a deriva continental.

- Taxonomias: em cada taxon agrupam-se organismos que compartilham semelhanças anatómicas, fisiológicas e genéticas; estas semelhanças se devem a que compartilham um antecessor comum.



- Morfológicas: correspondem aos estudos de anatomia comparada.
  - Estruturas homólogas: anatomicamente similares, mas adaptadas a distintas funções.
  - Estruturas análogas: adaptadas à mesma função, mas com origem diferente.
  - Estruturas vestigiais: não realizam nenhuma função.
- Embriológicas: comparam o desenvolvimento embrionário para estabelecer parentesco.
- Citológicas e citogenéticas: segundo a teoria endosimbiótica, a análise comparada das diversas estruturas celulares mostra que as células eucariotas evoluíram a partir de uma associação simbiótica; os estudos citogenéticos adquirem informação sobre a evolução cromossômica.
- Moleculares: comparam moléculas entre organismos. Algumas evidências deste tipo são: as biomoléculas principais são comuns para todos os seres vivos, o ATP é a "moeda energética" universal e o código genético e os processos metabólicos são comuns.

## \* MICROEVOLUÇÃO:

A microevolução define-se como os cambios produzidos numa população, entendida como conjunto de indivíduos da mesma espécie. Cada população tem um fundo ou acervo genético, composto por todos os alelos em todos os loci genéticos de todos os indivíduos. Para a evolução das populações, estuda-se as frequências genotípicas, fenotípicas e alélicas.



Existen diferentes factores que cambian as frecuencias alélicas e xenotípicas e que, polo tanto, rompen o equilibrio do modelo de Hardy-Weinberg (equilibrio das frecuencias alélicas no aceno xenético dunha poboación; este permanece constante en cada xeración posterior) e prodúcese a evolución. Os principais factores son o apareamento non aleatorio, as mutacións, a deriva xenética, o fluxo xenético e a selección natural.

## \* TEORÍA DA EVOLUCIÓN DE DARWIN E WALLACE:

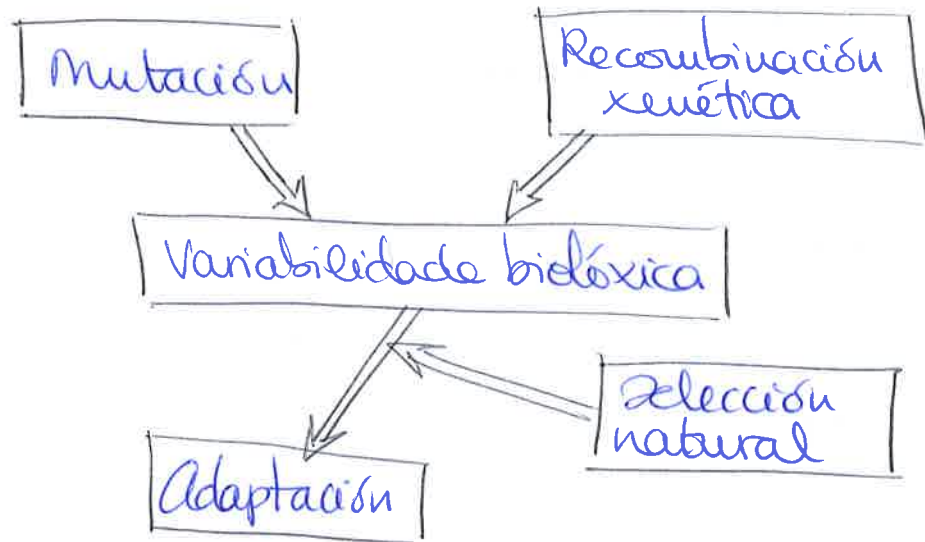
Ideas básicas da teoría proposta por Charles Darwin e Alfred Wallace:

- Existe unha loita pola supervivencia, xa que os recursos son limitados e se establece unha competencia entre individuos.
- Existe unha gran variabilidade entre os individuos dunha mesma poboación, xa que apreciamos diferenzas no tamaño, na coloración ou nas aptitudes.
- O medio selecciona aos mellor adaptados, xa que teñen unha variación que lles confire vantaxes.
- As especies evolucionan de forma continua e gradual.

## \* NEODARWINISMO OU TEORÍA SINTÉTICA DA EVOLUCIÓN:

As ideas de Darwin deixaron seu resolver cal era a causa da variabilidade entre individuos da mesma especie. Cos descubrimentos

en xenética e outras áreas como a biogénetica e a paleontoloxía, podemos afirmar que os casos da evolución seguen o neodarwinismo:



A evolución prodúcese gradualmente por cambios nas frecuencias dos distintos alelos.  
A unidade evolutiva non é o individuo, senón a poboación.

### \* ESPECIACIÓN:

A especiación é o proceso de formación de novas especies e o resultado final dos cambios nas frecuencias alélicas e xenotípicas que se producen nun acervo xenético.

### \* EVOLUCIÓN E BIODIVERSIDADE:

A biodiversidade reflicte a variedade e a cantidade de organismos que existen nunha zona. O termo tamén é aplicable á variedade de xenes e ecosistemas. Segundo Theodosius Dobzhansky, a evolución é a clave da biodiversidade e nada ten sentido na Bioloxía se non



A variabilidade e a seleção natural aumentam a biodiversidade, e a extinção a diminui.

O estudo dos fósseis mostra que a velocidade do cambio evolutivo foi irregular ao longo da história. Nalguns períodos, as espécies experimentaram poucos cambios; noutros, os cambios ambientais e biológicos favoreceram novas características e aumentaram a velocidade à que formam espécies (taxa de especiação).

Um exemplo que mostra como a evolução aumenta a diversidade é a radiação adaptativa, mediante a qual muitas espécies novas se originam a partir de uma ou várias ancestrais, a medida que se vão adaptando às diversas condições ambientais.