LA DETERMINACIÓ DEL SEXE

Els organismes que tenen reproducció sexual, i que són la majoria, disposen d'unes glàndules anomenades **gònades** que fabriquen les cèl·lules sexuals anomenades **gàmetes**. Aquets gàmetes són sempre haploides.

Els gàmetes poden ser de dos tipus:

Petits i mòbils —> Espermatozoides
Grans i immòbils. —> Òvuls

Els organismes que produeixen el primer tipus de gàmetes s'anomenen **mascles** i els que produeixen els segons **femelles**.

En la majoria d'animals cada individu només produeix un tipus de gàmetes per tant es diu que són **unisexuals**. En les plantes en canvi passa al revés i el més normal és que un mateix individu pugui fabricar els dos tipus de gàmetes, en aquest cas diem que són **hermafrodites**.

El sexe d'un individu pot venir determinat de diferents maneres:

Determinació gènica

En aquest cas el sexe es determina com un caràcter més i es pot trobar en qualsevol cromosoma. És un sistema poc freqüent. Es dóna en algunes espècies de vespes i en algunes plantes.

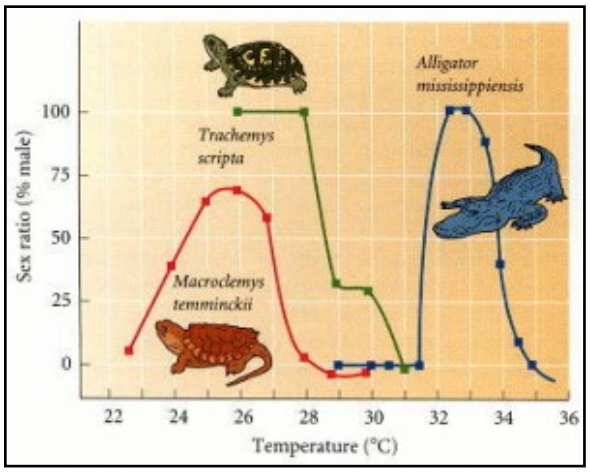
Determinació per haplodiploidia

En aquest cas la determinació del sexe és deguda a la dotació total de cromosomes que té l'individu. Si és haploide serà un mascle i si és diploide serà femella. De fet aquest tipus de determinació és poc freqüent i es pot donar només en aquelles espècies capaces de fer **partenogènesi** (desenvolupament viable d'òvuls no fecundats). Per exemple les abelles mascle provenen d'òvuls no fecundats, mentre que les abelles femella provenen d'òvuls que han estat fecundats. Entre les abelles femella es distingeixen les obreres que són estèrils, de la reina (que és l'única femella fèrtil). La diferència es deu al tipus d'alimentació. Val a dir que qui fecunda els òvuls és la mateixa abella reina que disposa d'una vesícula seminífera que emmagatzema esperma. L'abella reina decideix quins òvuls fecunda i quins no i per tant regula la proporció de sexes de la colònia. Decideix també qui serà la seva successora donant-li jalea reial.

Determinació deguda a l'ambient.

En aquest cas el sexe depèn dels factors ambientals que es donen durant el desenvolupament de l'embrió o la larva tot i que a vegades fins i tot, el sexe pot canviar durant la vida adulta de l'individu.

En cocodrils i tortugues, depenent de la temperatura en què es troba l'ou durant el seu desenvolupament es formaran individus d'un sexe o d'un altre. En el cas dels cocodrils es formen mascles si la temperatura d'incubació de l'ou ha superat els 28ºC. En el cas de les tortugues és a l'inrevés.



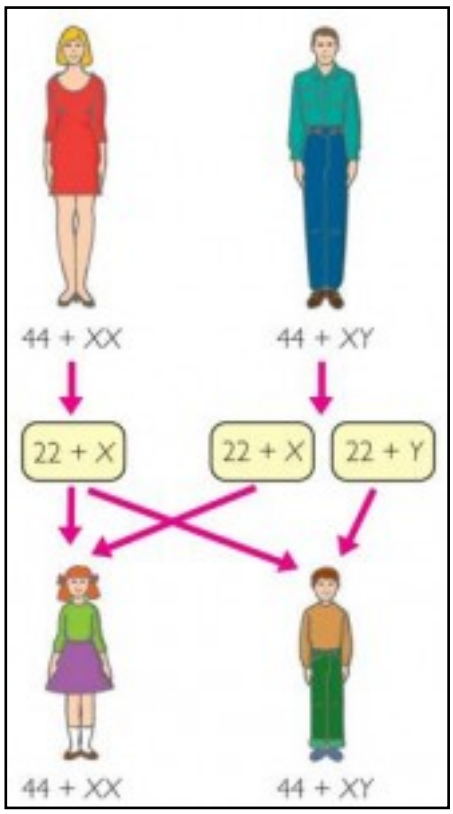
El cuc aquàtic *Bonellia viridis* és normalment femella i si entra en contacte amb un altre organisme un dels dos es transforma automàticament en mascle i es produeix la fecundació.

En *Equisetum*, una falguera dioica (sexes en individus diferents) si la concentració de nutrients al sòl és baixa esdevé mascle i femella en cas contrari.

Algun peix com *Xiphophorus*, és capaç de canviar el sexe segons la proporció que hi hagi a la població. Sembla ser que el fenomen és hormonal i és un mecanisme per mantenir la proporció 1:1 de sexes.

Determinació cromosòmica

El primer que la va descriure fou Morgan el 1910 en *Drosophila.* Va observar que les femelles tenien tots els parells de cromosomes homòlegs (perfectament aparellables) mentre que els mascles en tenien 1 parell que no es podia aparellar i un quart parell més que eren desiguals. Als cromosomes aparellables els anomenà **autosomes** i als altres **heterocromosomes** o **cromosomes sexuals**.



Als cromosomes del mascle que no eren aparellables se'ls anomena XY i veié que la femella també disposava d'un d'aquests dos cromosomes representat dues vegades XX.

Així doncs, en aquest tipus de determinació, es veíe que existien uns cromosomes implicats en la determinació sexual i uns altres (autosomes) que aparentment no hi tenien res a veure.

En tots els mamífers el **sexe heterogamètic** és el masculí, per tant que un fill sigui mascle dependrà del gàmet del pare que hagi produït la fecundació. Degut a que la probabilitat que el cromosoma que fecundi porti un cromosoma o l'altre és del 50% això fa que la proporció entre els dos sexes sigui de 1:1.

Les femelles en canvi tots els seus òvuls sempre portaran el cromosoma X per això se l'anomena **sexe homogamètic.**

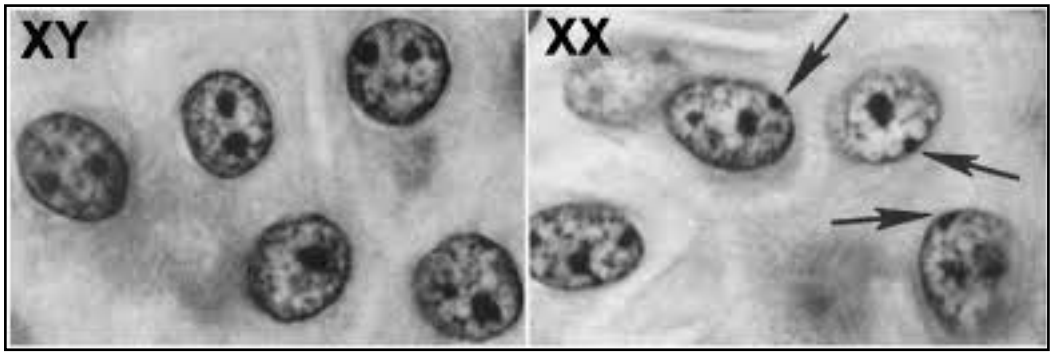
El cromosoma X és molt més gran que l'Y i de fet porta moltíssims gens que no tenen res a veure amb el sexe. El cromosoma X es troba en ambdós sexes. Aquest cromosoma té una petita part d'homologia amb l'Y cosa que li permet aparellar-s'hi. En mamífers doncs el que determina el sexe és la presència o absència del cromosoma Y.

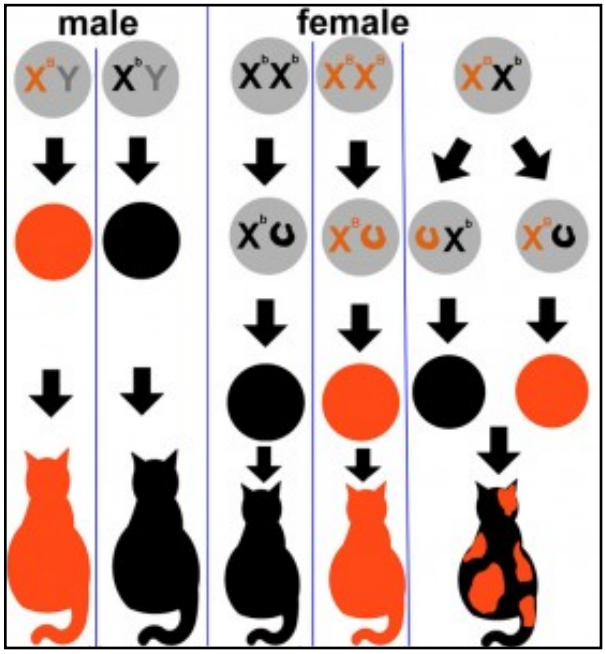
En el cas dels rèptils, aus i alguns lepidòpters el sexe heterogamètic és el femení i l'homogamètic el masculí. En aquest cas ens hi referim com a ZW i ZZ.

Compensació gènica

És el mecanisme pel qual els mascles i femelles d'una mateixa espècie adquireixen la mateixa producció gènica malgrat el genoma sigui diferent.

En el cas dels mamífers, les femelles disposen del doble de cromosomes X que els mascles i per tant podria donar-se un augment de la producció gènica per aquest cromosoma. La femella inactiva un dels dos cromosomes X mitjançant l'heterocromatització (condensació permanent de la cromatina). Aquest procés va ser observat per Mary Lyon i per aquest motiu se l'anomena **lyonització**. Al microscopi òptic pot veure's un corpuscle més dens al nucli que s'anomena corpuscle de Barr.



El cromosoma X que es lyonitza pot ser diferent en cada cèl·lula. Això fa que apareguin línies cel·lulars amb un cromosoma inactiu i d'altres amb l'altra. Aquest fenomen normalment no té cap efecte, però a vegades es posa de manifest quan apareix alguna anomalia en un dels dos cromoses X si el que s'expressa és el que presenta l'anomalia totes les cèl·lules que el tinguin inactivat seran fenotípicament diferent de les altres produint-se el que s'anomenen **mosaics genètics**. Una malaltia en què això es posa de manifest és la displàsia anhidròtica ectodèrmica en què hi ha parts de la pell que no disposen de glàndules sudorípares.

Un exemple clàssic per explicar el fenòmen del mosaic genètic és el color dels pèls d'alguns gats.