

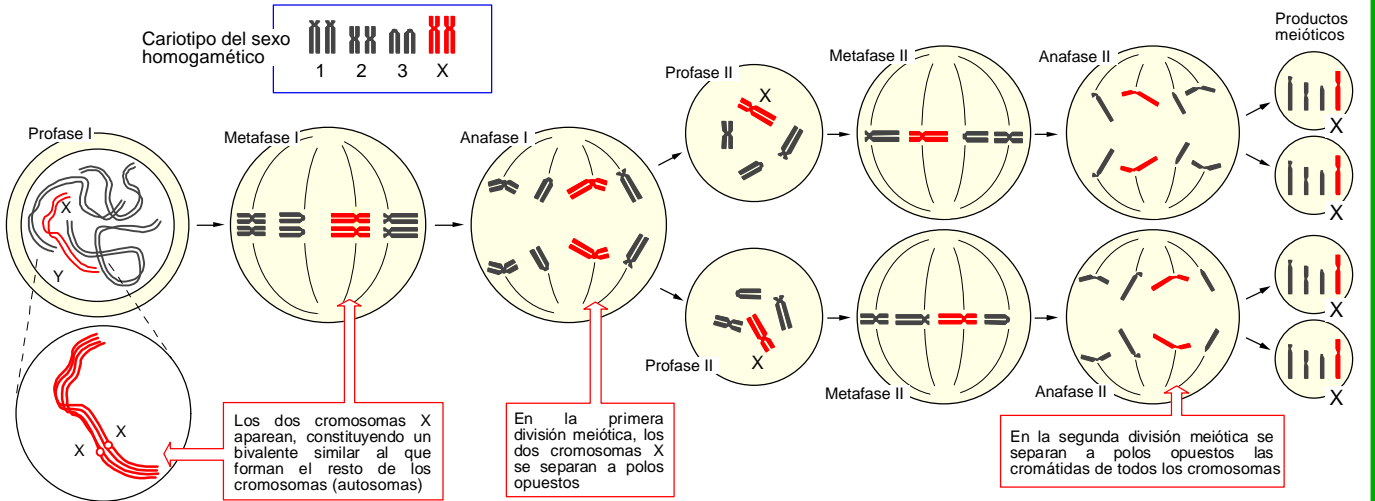
## Determinación cromosómica del sexo. I. Sistema XX-XY

En muchos animales, y en algunas plantas, el cariotipo de los dos sexos presenta diferencias en algunos cromosomas que, por esa razón, se denominan cromosomas sexuales. Es obvio que esos cromosomas intervienen en la **determinación genética** del sexo. En la especie humana se conocen numerosas mutaciones que afectan tanto al **número** como a la **estructura** de los cromosomas sexuales y que producen diferentes tipos de anomalías relacionadas con el sexo. Los cromosomas que no muestran diferencias entre sexos se denominan autosomas. En este apartado se describe uno de los sistemas más comunes de determinación cromosómica del sexo.

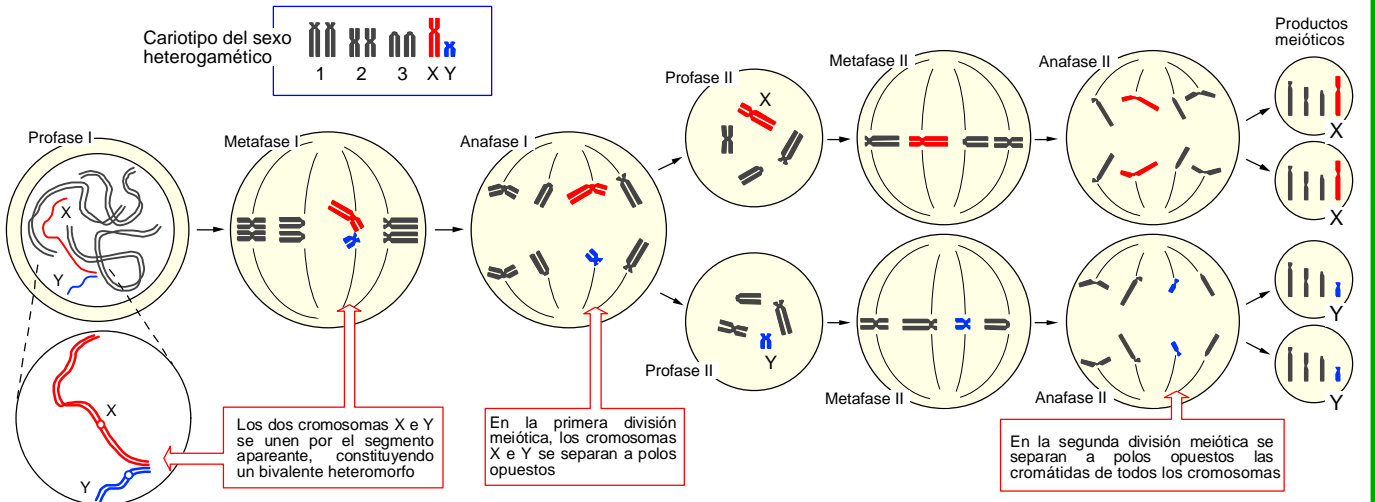
### Sistema XX - XY

Este sistema se compone de dos cromosomas diferentes que se denominan X e Y. En las especies con este sistema de determinación sexual, los individuos de uno de los sexos, denominado homógamético, tienen dos cromosomas X; los individuos del otro sexo, denominado heterógamético, tienen un cromosoma X y un cromosoma Y. Los cromosomas X e Y tienen una región homóloga, generalmente pequeña, que se denomina segmento apareante y son diferentes en el resto, que se denomina segmento diferencial.

En la meiosis del sexo homógamético, los dos cromosomas X aparean constituyendo un bivalente y su segregación es similar a la de los otros cromosomas (autosomas), de tal forma que todos los gametos resultantes son iguales en lo que respecta a su dotación cromosómica (es por eso que se denomina sexo homógamético): todos ellos contienen  $n$  cromátidas una de ellas se corresponde con el cromosoma X. Las siguientes figuras muestran esquemas del cariotipo y de la meiosis de un individuo del sexo homógamético en una especie con  $2n=8$  cromosomas.



La sinapsis (apareamiento) de los dos cromosomas X e Y en la meiosis del sexo heterógamético se produce en el segmento apareante, constituyendo un bivalente heteromorfo (los dos cromosomas que lo constituyen son diferentes). En la anafase de la primera división meiótica se separan los cromosomas X e Y a polos opuestos y en la segunda anafase se separan a polos opuestos las dos cromátidas de cada cromosoma. El resultado es que la mitad de los productos meióticos contienen un cromosoma (cromátida) X y la otra mitad un cromosoma (cromátida) Y. Las siguientes figuras muestran esquemas del cariotipo y de la meiosis de un individuo del sexo heterógamético en una especie con  $2n=8$  cromosomas.



En muchas especies con sistema XX-XY (la mayor parte de los mamíferos, algunos insectos como *Drosophila*, algunas plantas como *Melandrium album*) los machos son XY y las hembras XX. En otros casos (las aves, la mayor parte de los reptiles, algunos anfibios como *Xenopus*, algunos insectos como el gusano de seda *Bombix mori*) los machos son el sexo homógamético y las hembras el heterógamético. En estos casos se suele utilizar una nomenclatura diferente: machos ZZ (en lugar de XX) y hembras ZW (en lugar de XY).

En la mayor parte de los casos, el segmento apareante de los cromosomas X e Y ocupa una posición distal. Tal como se indica en esta figura, si se formase un sobrecruzamiento en un segmento apareante situado en posición intersticial se originarían cromosomas X e Y anómalos. Es interesante que los cromosomas X e Y de *Drosophila* tengan su segmento apareante situado intersticialmente y que, paralelamente, los machos de *Drosophila* no tengan sobrecruzamiento!

