



## Meiosis

**[INTERLOCUTOR:]** Ahora vamos a ver un video que conecta dos de los temas que tratamos hoy, la meiosis y la determinación del sexo. La pregunta es, ¿cuál es el mecanismo por el cual un embrión tiene un cromosoma Y o un segundo cromosoma X? La respuesta se encuentra en la meiosis del padre. En este video sobre la meiosis masculina humana quiero que observen dos cosas. Adivinen cuales son el intercambio de genes, las partes intercambiables de los cromosomas apareados y la división en dos, lo que divide por la mitad la cantidad de cromosomas por célula. Recordarán que las células humanas tienen 23 pares de cromosomas, pero para ilustrar este principio vamos a mostrar sólo seis pares de cromosomas y vamos a observar en detalle a dos pares. Vamos a observar aquí el par XY y a un par de autosomas. Así verán que los hemos organizado para que se observe que se tiene la mitad de cromosomas de la madre y la mitad del padre. Los hemos organizado para que los cromosomas de la madre estén a la izquierda, en rojo, y los cromosomas del padre estén azul a la derecha. ¿Qué es lo primero que sucede en la meiosis? El primer paso no es una división en dos. Es, más bien, una multiplicación por dos. Uno duplica todos los cromosomas, duplica todos los genes. Entonces, el primer paso en la meiosis es ir a  $4N$  a una etapa de  $4N$ . Desde ahí comenzaremos. Que empiece el video. Bien, ahora nos concentraremos en este par de autosomas a la izquierda. Verán que la recombinación puede ocurrir en cualquier punto a lo largo de este par autosómico. Veamos qué sucede cuando la recombinación ocurre en un punto particular. Ahí está el intercambio hemos intercambiado varios genes. Lo mismo puede suceder en el otro brazo de ese par de autosomas. Ahora vamos a pasar a los cromosomas del sexo. Aquí vemos que el gen SRY agrega se ubica en el cromosoma Y. Además, el cromosoma X y el Y generalmente sólo pueden recombinar en sus extremos. Veamos cómo ocurre el intercambio en detalle. Entonces, ya intercambiamos material genético de la madre y del padre en distintos extremos. En este punto, ¿cuántas copias de cada gen de cada gen autosómico tiene esta célula? Todavía tenemos cuatro. Tenemos dos copias del cromosoma X, dos del Y y cuatro de cada autosoma. Bien, veremos lo que tenemos que hacer ahora. Tenemos que ir de cuatro copias a una por célula. Así que vamos a tener dos rondas de divisiones y verán que el cromosoma X que se encuentra aquí, va a dirigirse a dos células en la parte superior. El Y va a dirigirse a dos células en la parte inferior. Vamos a obtener cuatro espermios de esta sola célula. Que empiece el video. Bien, aquí se produce la primera división. La célula en la parte superior tiene dos copias de cada gen, la parte inferior dos. Ahora viene la segunda división. Recuerden, tenemos los cromosomas X en las dos células de la parte superior y los Y en las dos células de la parte inferior, y éstas van a madurar hasta ser espermios, por lo que tendremos espermios dos portadores de X, en la parte superior, y espermios portadores de Y en la parte inferior. Y ahora estos espermios se dirigen a la búsqueda de huevos. Que empiece el video. Ahí van, disparados en la búsqueda. El experimento en la parte superior, el espermio portador del cromosoma X. En violeta va a ganar, abajo ganará el espermio portador del cromosoma Y. Concluiremos con un huevo fertilizado XX y un huevo fertilizado XY. Luego, como dijimos, las primeras seis semanas del desarrollo humano son histológica y anatómicamente indistinguibles entre hombre y mujer. Avanzamos hasta la séptima semana, y sólo en este punto del gen SRY se enciende y lleva al nacimiento de una mujer o un hombre. Bien, entonces, ¿cómo surgen individuos masculinos XX que llevan el gen SRY? ¿Cómo surgen los individuos femeninos XY que no llevan el gen SRY? Quiero recordarles que los individuos masculinos XX llevan una porción terminal del cromosoma Y. Y los individuos femeninos XY no llevan esa porción terminal del cromosoma Y. Ahora veremos cómo sucede eso en la repetición de una parte del video que acabamos de ver. Veamos ese video ahora. Bien, aquí tenemos nuevamente los seis cromosomas que representan nuestros 23 pares. Ahora veremos sólo el par XY y observaremos una recombinación o intercambio de genes anormal. Podemos observar nuevamente al gen SRY griega en el cromosoma Y. La recombinación, normalmente, se limitaría a los extremos del cromosoma XY del Y. Pero, ocasionalmente, se produce un evento de recombinación anormal. Miren esa recombinación, llegó muy abajo. Veán lo que sucede. El gen SRY se traspassa al cromosoma X. Miren, aquí tenemos un cromosoma Y que perdió el gen SRY como resultado de este evento de recombinación desplazado. Por lo que terminamos con un cromosoma X que tiene un gen SRY y un cromosoma Y sin el gen SRY. Así es como se generan los humanos XX masculinos y XY femeninos.