



Qué es la epigenética

Os hablaré un poco de qué es la epigenética y para qué sirve esta palabra tan rara. Si a veces ya cuesta entender la genética, imaginad entender la epigenética, lo que regula la genética. Quisiera empezar esta charla hablando de uno de los padres de la biología moderna, que no es Eduard Punset, como me han dicho alguna vez, no, el padre de la biología moderna es Charles Darwin, y Charles Darwin, junto a Andrew Wallace, nos habla de muchas cosas.

Sobre todo nos habla de una cosa llamada survival of the fittest, "la supervivencia de los mejor adaptados", es decir, aquellos seres vivos que tienen unos caracteres que les permiten adaptarse mejor, estos caracteres los pueden pasar a la siguiente generación.

Esto es la base de la evolución, de la evolución de los seres vivos, y no debe confundirse esta evolución, este survival de los mejor adaptados con otra idea que sería la genética, la genética significa que del padre y de la madre recibimos una dotación genética, de ADN, más o menos equilibrada entre padre y madre, excepto la mitocondria, que nos viene de la madre, el ADN mitocondrial, y a partir de esta herencia elaboramos una información.

En realidad, Greg Mendel envió una carta a Charles Darwin, y dicen que Charles Darwin ni la abrió, que la tuvo por ahí encima. Por lo tanto Charles Darwin y la genética son cosas diferentes.

Puede haber herencia de caracteres que aportan supervivencia y no están en el ADN, sino que están en las modificaciones químicas del ADN, en cómo se regula este ADN más allá de la genética. Esto es la epigenética. En este mundo de la epigenética, uno de los primeros antecesores que hubo fue esta persona, Jean-Baptiste Lamarck.

Lamarck fue un investigador francés que afirmó que se podían heredar determinados caracteres adquiridos durante la vida, que podían pasar a la siguiente generación, y puso algunos ejemplos que sabemos que son erróneos. El ejemplo que puso, entre otros, es que las jirafas que más estiraban el cuello, "estirar más el cuello", este carácter, pasaba a la siguiente generación y esas jirafas tenían el cuello más largo.

Hoy sabemos que eso no es cierto, para que un carácter adquirido pase a la siguiente generación tiene que estar presente en las células germinales: en los testículos o en los ovarios, si no, no puede pasar a la siguiente generación, es decir, aquí no tenemos célula reproductora, por lo tanto, no puede pasar a la siguiente generación.

Esta capacidad de cambiarse, no a uno mismo, si no a las siguientes generaciones se pervirtió un poco en la época más dura de la Unión Soviética, la antigua URSS. Lysenko, que fue Ministro de Ciencia de la antigua URSS, hizo un experimento en el que cogía ratones y les cortaba la cola. Cortó la cola de los ratones durante muchas generaciones y al final dijo "al final, lo que obtengo son ratones con la cola más pequeña".

Sabemos que eso no es cierto, se lo inventó. Esto realmente refleja la idea de cómo pensaban que cambiándose a uno mismo se podía cambiar a todo el mundo en este sentido. Hoy en día sabemos que solo si el carácter adquirido afecta a la célula germinal puede pasar a la siguiente generación.

Y esto es lo que dijo Waddington. Waddington es el padre de la epigenética moderna. La epigenética es, por lo tanto, la herencia de la actividad del genoma que no depende del ADN directamente de la secuencia de ADN. Depende de la química, de las modificaciones químicas del ADN, del ARN y de las proteínas.

Waddington no fue premio Nobel porque la epigenética moderna se reconoció años después y él ya estaba muerto y para ser premio Nobel tienes que estar vivo, a no ser que te mueras el fin de semana anterior, como ha pasado un par de veces en la historia, así que es importante



saber que no es tan reconocido pero es una persona que hizo una gran contribución a la biología moderna.

La genética, en realidad es un abecedario, es un alfabeto, y la epigenética es la ortografía, es la gramática de ese alfabeto, le da un sentido, son las negritas, las mayúsculas, los acentos, las cursivas, la itálica, la Helvética, las modalidades, llamadas flavors, que añades a la genética que es el abecedario. El libro de la vida es el abecedario primero, el primer capítulo, pero el segundo capítulo es la epigenética, que da un sentido a este libro de la vida.

Este es un dibujo de Waddington, es el dibujo más conocido que hizo, la ilustración más conocida de este profesor que, en parte, introdujo el término de la epigenética y lo que dibuja aquí es una célula madre. La célula madre es aquella que tiene el potencial de generar cualquier célula del cuerpo humano.

Esta célula madre va cayendo y por esta rama, si va cayendo, aquí acabará, por ejemplo, originando un riñón. Y si va cayendo por este lado, acabará originando la piel. Y por este lado acabará originando el hígado y es interesante saber que todas las células del cuerpo humano, todas, desde la neurona hasta la célula del riñón, pasando por una célula del intestino, tienen el mismo ADN, la genética es la misma pero, evidentemente, son muy diferentes y son muy diferentes porque químicamente, este ADN se regula de manera diferente en cada tejido, está muy regulado porque, por ejemplo, en el ojo se exprese la rodopsina, en la sangre se exprese la hemoglobina, etcétera, aunque el ADN es el mismo en todas partes.

Por lo tanto, las modificaciones químicas, esta epigenética, es clave para establecer lo que se denomina identidad celular, que cada célula sepa cuál es su función: que la célula del intestino tiene que coger alimentos, que la retina tiene que interpretar la señal fotolumínica, etcétera.