



MODULADORES DE LA VIDA

Es fácil confundirlas. Las dos tienen 24 años, piel clara, un lunar en la mejilla izquierda, el cabello rizado y hasta la misma voz. Corina y Georgina son gemelas idénticas, pues provienen de la división de un mismo óvulo fecundado, por tanto son iguales genéticamente. Sin embargo, ellas tienen claras sus diferencias. "Mi hermana siempre ha sido buena estudiante y llegó a la universidad, en cambio yo a duras penas terminé la preparatoria", comenta Corina.

Quienes conviven con ellas también notan variaciones. Una es más sociable y la otra introvertida, además Georgina ha sido más enfermiza. La epigenética explica en gran parte estas y otras diferencias no sólo entre los gemelos, sino también en el resto de la población.

La epigenética nació cuando los científicos se dieron cuenta de que los genes son insuficientes para explicar cambios en los organismos, como la aparición de problemas de salud.

"Es totalmente cierto que el cáncer, por ejemplo, es resultado de mutaciones en el ADN. Pero existe otra parte, la de afectaciones en mecanismos epigenéticos que desregulan la actividad del genoma y estén involucrados en el origen y desarrollo de un proceso tumoral", afirma el investigador Félix Recillas Targa, del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM.

El equipo del laboratorio del doctor Félix Recillas determinó que pueden ocurrir cambios en el encendido y apagado de genes supresores de tumores, como P53, debido a fallas en mecanismos epigenéticos.

Mismos genes, distintos males

Si los genes no pueden explicar del todo el por qué alguien desarrolla una enfermedad, la clave está en la **EPIGENÉTICA**.

"Al secuenciar el genoma humano, describe el investigador Félix Recillas, los investigadores notaron que los genes representaban alrededor del 2% en la molécula de ADN. Había más de un 90% que no sabían qué era y le llamaron ADN basura. Pero de basura no tiene nada, porque justo ahí es donde están todos los controladores que sirven para regular la expresión de los genes y para mantener a ese genoma en estado estable".

Si imaginamos al genoma como una enciclopedia, los genes serían las letras, pero faltarían las comas y los puntos para formar párrafos y capítulos. "Esto sería la epigenética", afirma el doctor Recillas.

En términos científicos, la epigenética se define como todos aquellos cambios en la expresión de los genes sin modificaciones en la secuencia del ADN. La cromatina es uno de los motores de dichos cambios, como detalla el investigador de la UNAM. "Resulta que la molécula del ADN no está desnuda al interior del núcleo de una célula; está envuelta, asociada, a toda una serie de proteínas que en su conjunto le llamamos cromatina".

La cromatina permite que el ADN esté organizado y contenido al interior del núcleo. Y al interactuar con los genes, la cromatina modula el prendido y apagado de los mismos. "Ese modular implica que la secuencia de ADN nunca va a cambiar. No estamos hablando de mutaciones, ni de pérdida de cromosomas, nos referimos a que esa interacción cromatina-ADN facilita las respuestas: abrir, cerrar, prender o apagar la expresión de genes".

El ambiente también es un modulador de la información genética a través de la epigenética. Los gemelos idénticos han servido como modelo para mostrarlo, comenta el doctor Recillas. "Hay ejemplos muy claros donde uno de los dos gemelos adquiere enfermedades neurodegenerativas, mientras que el otro no. Uno desarrolla diabetes y el otro no. Porque aunque estén cerca o separados, el medio ambiente, el entorno, los hace distintos, por lo que comieron y a lo que estuvieron expuestos".

Al mirar más allá de los genes, los científicos se enfrentan a la complejidad del genoma humano. Para descifrarla, en Estados Unidos se impulsó el Proyecto ENCODE (Enciclopedia de los elementos del ADN). Los resultados de la primera fase del proyecto, de 10 años de duración, se publicaron en 2012 y sacaron a la luz componentes epigenéticos del genoma.

En opinión del doctor Recillas, ENCODE representa el tercer parteaguas de la biología moderna. "El primero fue el descubrimiento del ADN en 1953, por James Watson y Francis Crick, y el segundo, el desciframiento del genoma humano".

Del lado de México, el reto es conformar grupos de investigación en epigenética. El que encabeza el doctor Félix Recillas, se ha sumado a un consorcio de estudio de cáncer de mama, iniciativa de científicos de la UNAM enfocada a profundizar en esta enfermedad que cada vez cobra más vidas en nuestro país.

En **1942**, el científico escocés Conrad Waddington propuso el término epigenética (del griego *epi*: "en" o "sobre") para explicar aquellos fenómenos que rebasan a la genética.

El genoma contiene toda la información genética de un organismo, necesaria para formarlo y heredar sus características de generación en generación.

Esta información se encuentra en el

ADN

(ácido desoxirribonucleico), presente en cada célula. Un gen es una porción de ese genoma.

