

DE LOS CROMOSOMAS

<http://culturacientifica.com/2014/05/06/de-los-cromosomas/>

6-may-2014

En 1833 el botánico Robert Brown describió la presencia invariable en los tejidos celulares de las plantas de un cuerpo granular que él llamó núcleo. A lo largo del medio siglo siguiente las mejoras en los microscopios y en las técnicas de tinción permitieron desentrañar el contenido de este cuerpo, que resultó ser una colección de “hebras nucleares”.

Se llegó a la conclusión que estas hebras se formaban por la fragmentación de una hebra mayor, llamada espirema, cuando la célula se preparaba para dividirse. Estas hebras, con forma de V, migraban entonces desde el “ecuador” de la célula hacia los “polos” opuestos donde, eso pensaban, cada porción se reorganizaba formando un nuevo espirema. Fue el histólogo Walther Flemming quien describió este proceso en detalle y lo llamó “mitosis” en 1882.

Estas características extraordinarias sugerían que estas hebras eran importantes en la transmisión de la información hereditaria de célula madre a células hijas. Sin embargo el nombre que ha llegado hasta nuestros días, cromosomas, dado por Wilhelm Waldeyer, se refiere únicamente a su capacidad para ser teñidas.

El siguiente gran paso en el conocimiento de la mitosis y la función de las hebras nucleares lo daría el zoólogo August Weismann. Fue él quien entendió el papel de los cromosomas desde el punto de vista de la evolución, al identificarlos primero como la base material de los caracteres hereditarios y, después, como fuente de variaciones debidas a las mezclas que se producen entre ellos durante la reproducción sexual. La increíble danza de las hebras durante la mitosis aseguraba la transmisión fidedigna de la información de una generación de células a la siguiente, mientras que la forma especial en la que se dividían las células para dar lugar a las células germinales tenía el objeto de dividir por dos el número de factores hereditarios, de ahí que usase el término “división reductora” para referirse a la meiosis. Weismann sostenía que su división reductora también aportaba diversidad en el contenido de los cromosomas de las células germinales, lo que aportaba variaciones en la descendencia, sobre las que podía actuar la selección natural. Con todo, antes de que terminase el siglo XIX varias de las interpretaciones de Weismann tuvieron que revisarse o, directamente, descartarse.

Como parte de la reinterpretación de las pruebas citológicas destaca por su importancia la idea de la “individualidad de los cromosomas”, expuesta por primera vez por Carl Rabl en 1885, y confirmada más allá de toda duda razonable por los experimentos de Theodor Boveri en 1902. Los mismos cromosomas continúan existiendo tras cada mitosis, su pérdida de identidad que sigue a la división celular es sólo aparente, cada par de cromosomas está constituido por un miembro paterno y otro materno, y cada par es diferente de los demás.

Con el redescubrimiento de las leyes de Mendel en 1900 fue posible relacionar los fenómenos mendelianos y cromosómicos. Así, en 1902 Walter Stanborough Sutton señaló el paralelismo que existía entre la asociación de cromosomas paternos y maternos y la posterior separación

en la meiosis con los pares de caracteres en la herencia mendeliana y su posterior separación en la formación de las células germinales.

Sin embargo, muchos factores mendelianos tendrían que estar en el mismo cromosoma, restringiendo así muy mucho su independencia. Thomas Hunt Morgan superó esta dificultad en 1911, basándose en los trabajos de Frans Alfons Janssens, sugiriendo que los cromosomas pueden intercambiar segmentos por entrecruzamiento. El estudiante de Morgan Alfred Henry Sturtevant se dio cuenta de que los diferentes grados de conexión entre diferentes pares de genes eran una medida de su separación física en el cromosoma, lo que le llevó a producir el primer mapa genético, en 1913.

El método de Sturtevant, que cubría seis genes, dio lugar al mapeo de cromosomas por grado de conexión. El resto del siglo XX fue testigo del refinamiento y la extensión del mapeo genético de los cromosomas, al que se han unido mapas físicos (distancias lineales) y la secuenciación de pares de bases en el ADN.

Sobre el autor: César Tomé López es divulgador científico y editor de [Mapping Ignorance](#)