



A-5 lectura: Mendel y el gen como partícula. Primera Ley de Mendel

Actividad Lectura

Modificó Profra. Norma Cabrera Torres

Tema 1. Biología molecular del gen. Mendel y el gen como partícula

En **1886**, **Gregorio Mendel** publicó una serie de experimentos por los que en la actualidad se le conoce como el "padre de la genética".

Mendel trabajó entre 1856 y 1863 en el cruzamiento de 63 variedades del chícharo *Pisum sativum*, planta cuya flor tiene una forma que favorece la autofecundación, por lo que los experimentos de cruce podían controlarse con facilidad.

Durante estos años, Mendel realizó miles de cruzamientos entre las plantas de chícharo, los cuales registró minuciosamente. En 1866 publicó su trabajo: Experimentos sobre hibridación de plantas, en una revista poco conocida de la ciudad de Brno por lo que su trabajo permaneció sin ser reconocido hasta el final de siglo, cuando fue redescubierto de manera independiente por tres biólogos interesados en la genética de las plantas: **Hugo de Vries** de Holanda, **Carl Correns** de Alemania y **Erich von Tschermak** de Austria.

Cuando **Mendel** inició sus trabajos sobre la herencia en el chícharo, se desconocía la existencia de los cromosomas y el mecanismo de la meiosis; sin embargo, determinó que existían unidades discretas de herencia, posteriormente denominados genes, y fue capaz de predecir su comportamiento durante la formación de los gametos. Con ello, Mendel demostró que la herencia no era, como se pensaba, una mezcla de sangre o de algún otro tipo de sustancia con la que contribuían ambos progenitores. Por el contrario, encontró que para cualquier característica que él estudiaba, existían para cada individuo dos partículas o elementos, uno de ellos heredado de la madre y el otro del padre. Cada uno conservaba su individualidad, de tal modo que, al momento de producirse los gametos, éstos obtenían uno solo de los elementos.

Leyes de Mendel

Las primeras cruces efectuadas por Mendel fueron **monohíbridas**, es decir, las hizo mediante el intercambio de polen de plantas pertenecientes a líneas puras, que sólo variaban en una característica contrastante: semillas lisas-semillas rugosas; tallos largos-tallos cortos; semillas amarillas-semillas verdes, etc. Se denomina línea pura a aquella que conserva la misma característica a través de varias generaciones formadas por autofecundación.

La generación original o generación parental (P) se cruzaba para dar origen a la primera



generación filial (F1); ésta se dejaba autofecundar para que se produjera la segunda generación filial (F2).

La cruce de una generación parental constituida por un individuo poseedor de tallos largos y uno de tallos cortos, daba como resultado una filial 1 formada por plantas que sólo tenían tallos largos. Cuando Mendel dejó que estas plantas se autofecundaran se obtuvo la filial 2, que presentó plantas con tallos largos y plantas con tallos cortos en una proporción aproximada de 3:1.

Mendel hizo igualmente experimentos de cruce con las plantas que tenían las otras seis características contrastantes, y en todos los casos obtuvo los mismos resultados: la F 1 siempre mostraba sólo una de las dos características, mientras que la F 2 mostraba las dos en una proporción de 3:1.

Los experimentos de cruce que hacía para obtener la filial 1 se hacían polinizando la planta de tallo largo con polen de planta de tallo corto o viceversa, procedimiento que se denomina cruce recíproca, y los resultados que obtenía eran siempre los mismos, demostrando con éstos que no eran dependientes del sexo.

De las **cruzas monohíbridas**, Mendel derivó dos postulados y una ley:

Postulados

- Cada carácter está controlado por **un par de elementos** que existen en el individuo.
- **Dominancia/recesividad**: si sólo una de las características aparece en la filial 1, entonces ésta debe ser dominante sobre la otra que se denomina recesiva.

Ley de la segregación. Durante la formación de los gametos, cada elemento se separa o segrega al azar, de tal manera que cada uno de ellos tiene la misma probabilidad de recibir uno u otro.

Lo anterior explica perfectamente lo observado en las **cruzas monohíbridas** de Mendel.

La planta con tallo largo posee dos elementos iguales AA, mientras que la de tallo corto tiene aa. Los gametos de ambas plantas recibirán sólo un elemento A o a. Al unirse, la filial 1 tendrá Aa. La mitad de los gametos de la F 1 llevarán el factor A y la otra mitad portarán a. Al mezclarse los gametos femeninos Ay a con los gametos masculinos A y a, se obtienen las siguientes combinaciones: AA, Aa y aa.

Si aceptamos que el carácter de tallo largo es dominante sobre el tallo corto, entonces la filial 1 será toda de tallo largo, mientras que la filial 2 será de tallo largo y tallo corto, y mostrará una proporción de 3:1.

Los resultados pueden demostrarse de manera gráfica con un cuadro de Punnet, llamado así en



honor de Reginald Punnet, quien utilizó este método para demostrar los resultados de la cruce monohíbrida.

En la actualidad usamos diversos términos que favorecen la comprensión de los conceptos básicos de genética. Las características tales como el color de una flor o la formación de una proteína cualquiera, son expresiones de la información contenida en los genes. A la expresión física de los genes se le denomina **fenotipo** de un individuo. El fenotipo está determinado por los **alelos**, que son las formas alternativas que tiene un gen. Por ejemplo, el tamaño de una planta de chícharo está determinada por el par de alelos A y a. Por conveniencia se acostumbra usar una letra mayúscula para representar el alelo dominante, mientras que la minúscula representa el alelo recesivo.

El conjunto de alelos se denomina **genotipo**. Este término, indica la composición genética de un individuo haploide o diploide, o también, la de los **gametos**. Cuando ambos alelos son iguales, el individuo es **homócigo** u **homocigoto**, pero si los alelos son diferentes, se habla de un **heterócigo** o **heterocigoto** para ese par de alelos.

Jiménez, L. F. (coord.), *Conocimientos fundamentales de biología*. Vol. I [en CD-ROM], México, UNAM/Pearson Educación, Colección Conocimientos Fundamentales, 2006.