

## LA HERENCIA BIOLÓGICA . GENÉTICA MENDELIANA

El hombre ha comprobado, desde muy antiguo, que hay determinadas características biológicas que se heredan, haciendo que los descendientes se parezcan a sus progenitores, y que se mantengan las características de las especies de generación en generación. Se puede hablar, pues, de la **herencia biológica**.

En aquellas especies biológicas que tienen interés para el hombre, éste ha intentado conseguir individuos que presenten características ventajosas: mayor peso en el ganado, crecimiento más rápido, mayor número de semillas en los cereales,...Esto se conseguía mediante cruzamientos dirigidos, en los que se seleccionaban los individuos que presentaban las características deseadas (y que no mostraban ninguna característica "inconveniente"). Repitiendo el proceso a lo largo de varias generaciones, se acababa por obtener **razas puras**, es decir, individuos con las características deseadas cuyos descendientes también las poseyeran. De este modo, se ha llevado a cabo, a lo largo de miles de años, una auténtica **selección artificial**.

### Mendel . Mendelismo.

El primero en abordar, de un modo sistemático, el estudio de la herencia biológica fue Gregor Mendel (1822-1884). Para ello, realizó cruzamientos entre plantas de guisante pertenecientes a **razas puras** respecto a un determinado **carácter** (p. ej., el color de la semilla) y observó y **analizó cuantitativamente los resultados** obtenidos en la descendencia.

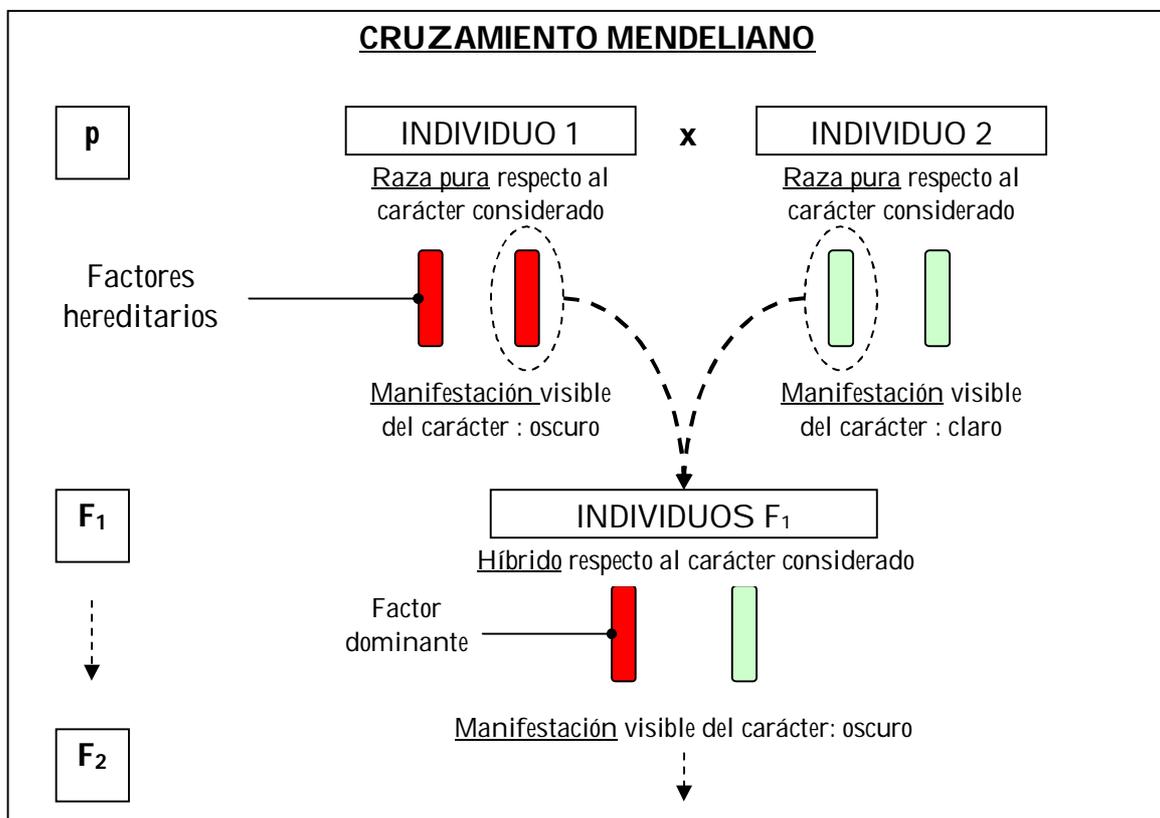
Observó que, cada carácter, podía presentar dos **manifestaciones** diferentes alternativas (p. ej., en algunas plantas de guisantes la semilla es de color amarillo y en otras de color verde). Cada una de estas manifestaciones debía ser originada gracias a la información contenida en un hipotético **factor hereditario**. En cada individuo, se reúnen dos factores hereditarios para cada carácter (cada uno de los cuales procede de uno de los progenitores y se hereda durante el proceso de la reproducción sexual). En algunos casos, a pesar de que un individuo posea dos factores hereditarios con diferente información sólo se expresa la de uno de ellos, permaneciendo "oculta" la información contenida en el otro factor; en este caso, se dice que uno de ellos (el que determina el carácter visible) es el **dominante**, y el otro el **recesivo**. En otros casos, ambos factores expresan su información simultáneamente, por lo que la descendencia presentará características intermedias entre las de los progenitores (**herencia intermedia**); estos factores serán **codominantes**. Cada factor hereditario se simboliza mediante una letra (mayúscula para el factor dominante y minúscula para el recesivo; la misma en ambos casos); en el caso de herencia intermedia se usan dos letras diferentes (ambas en mayúsculas) para representar los dos factores codominantes.

Así pues, para cualquier carácter heredable un individuo posee dos factores hereditarios. Si ambos poseen la misma información el individuo pertenecerá a una **raza pura**, mientras que si poseen informaciones diferentes el individuo es un **híbrido**. En el primer caso, el individuo sólo podrá dejar en herencia a su descendencia un tipo de información para ese carácter (la que posee cualquiera de sus dos factores hereditarios); en el segundo caso, el individuo podrá dejar a su descendencia dos tipos alternativos de información para el carácter (la que posee cada uno de sus dos factores hereditarios).

### Los cruzamientos de Mendel.

Como hemos dicho, los cruzamientos realizados por Mendel partían de individuos pertenecientes a razas puras, que él seleccionaba a lo largo de generaciones. Estos individuos, que se reproducían sexualmente, constituían la **generación parental (P)**. La descendencia obtenida como resultado de este cruce se denominaba **primera generación filial (F<sub>1</sub>)**. En ocasiones, podía interesar cruzar entre sí dos individuos de la F<sub>1</sub>; los descendientes obtenidos de este cruzamiento, constituyen la **segunda generación filial (F<sub>2</sub>)**. En cada generación, Mendel observaba cuántos individuos presentaban cada una de las **manifestaciones visibles** del carácter estudiado, deduciendo a partir de ello cuáles deberían ser los **factores hereditarios ocultos** que las determinaban.

A partir de estos datos, elaboró sus conclusiones, que hoy son conocidas como las **Leyes de Mendel**.

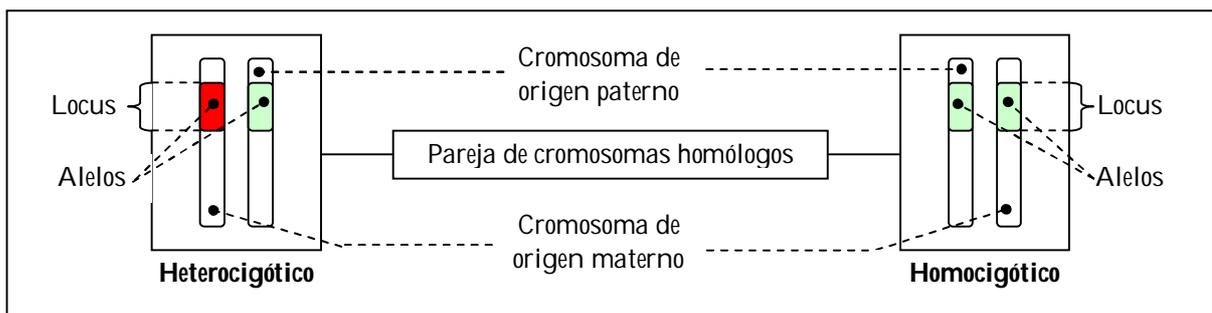


## El mendelismo en la actualidad.

Mendel desarrolló su trabajo en pleno siglo XIX, época en la que la Citología estaba en sus albores y, por tanto, era imposible identificar y localizar los supuestos “factores hereditarios”. Por esta y otras razones, su trabajo pasó desapercibido hasta que, a principios del siglo XX, se propone que los factores hereditarios de Mendel se localizan en los cromosomas (**teoría cromosómica de la herencia**). Dado que, en la fecundación que da origen a cada nuevo individuo, se reúnen dos series de cromosomas (una procedente de cada progenitor), constituyendo parejas de cromosomas homólogos, si los factores hereditarios de Mendel son fragmentos de estos cromosomas, se explicaría por qué cada carácter viene determinado por dos “factores” (uno procedente de cada progenitor; cada uno localizado en un cromosoma de la pareja de homólogos).

A partir de este momento, se suceden los descubrimientos, que confirman y redefinen los trabajos de Mendel.

- Los “factores hereditarios” pasan a denominarse **genes** (por eso, la ciencia que estudia la herencia biológica se denomina actualmente **Genética**).
- Los genes se localizan físicamente en los cromosomas (son fragmentos de cromosoma); el lugar que ocupa un determinado gen en un cromosoma se denomina **locus** (en plural, **loci**).
- Cada carácter hereditario visible vendrá determinado por dos genes (**alelomorfos** o **alelos**), cada uno de los cuales se localiza en el mismo locus de cada uno de los cromosomas de una determinada pareja de **homólogos** (por tanto, cada alelo procede, junto con el cromosoma en que se localiza, de uno de los progenitores).
- Ambos alelos pueden contener la misma información para el carácter de que se trate y, en este caso, el individuo que porta esta dotación genética se denomina **homocigótico** para ese carácter (**puro**, en términos mendelianos). Muy frecuentemente, los dos alelos poseerán diferente información para el carácter de que se trate; en este caso, el individuo se denomina **heterocigótico** (**híbrido**, en términos mendelianos). En el caso de los individuos heterocigóticos, la herencia puede ser dominante o intermedia, tal y como ya había previsto Mendel.



- Dado que existen alelos recesivos (que no expresan su información y, por tanto, no influyen en la manifestación visible del carácter), no siempre es posible deducir la dotación genética (**genotipo**) de un individuo a partir de la manifestación observable del carácter (**fenotipo**). Además, la expresión fenotípica de un carácter está también muy influenciada por factores ambientales.
- Desde mediados del siglo XX, sabemos que **los genes son fragmentos de ADN** (que forma parte de la cromatina, que se condensa para formar los cromosomas durante la división celular), y que la información que poseen se localiza en su **secuencia de bases nitrogenadas**, de acuerdo con el **código genético**.
- Para estudiar la herencia de los genes tendremos, pues, que tener en cuenta que forman parte de un determinado cromosoma y que, por tanto, se heredan conjuntamente con él. Como la herencia se hace a través de las células reproductoras (gametos), que se han “fabricado” por **meiosis**, durante la cual los cromosomas se separan y se desplazan para constituir cada una de las células haploides, los genes se incluyen en cada una de estas células formando parte del cromosoma que los porta (todos los genes localizados en el mismo cromosoma se heredan juntos, se dice que están **ligados** - constituyen un **grupo de ligamiento** -). Este “ligamiento” puede perderse si se produce entrecruzamiento (**recombinación**) durante la profase de la 1ª división meiótica.