COLEGIO EMPRESARIAL

Educamos para la vida… porque la vida es toda una empresa.

UNIDAD DIDÁCTICA # _2_ PARA EL DESARROLLO PROCESO ACADÉMICO – 2020 (PLAN DE CONTINGENCIA NACIONAL).

GRADO: NOVENO	**ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES**
PERIODO: DOS	**DOCENTE: MONICA TORO MARTÍNEZ**
ESTUDIANTE:	

1. **LOGRO:** Explica la forma como se trasmite la información de padres a hijos, identificando las causas de la variabilidad entre organismos de una misma familia y aplicando diferentes mecanismos (probabilidades y cuadros de punnet) para predecir las proporciones de las características heredadas por algunos organismos.

2. Conceptos básicos teóricos.

3. Conceptos básicos teóricos.

LEYES DE MENDEL

Introducción

Las Leyes de Mendel son un conjunto de reglas básicas sobre la transmisión por herencia de las características de los organismos padres a sus hijos. Se consideran reglas más que leyes, pues no se cumplen en todos los casos, por ejemplo cuando los genes están ligados, es decir, se encuentran en el mismo cromosoma. Estas reglas básicas de herencia constituyen el fundamento de la genética. Las leyes se derivan del trabajo realizado por Gregor Mendel publicado en el año 1865 y el 1866, pero éste fue ignorado por largo tiempo hasta su redescubrimiento en 1900.

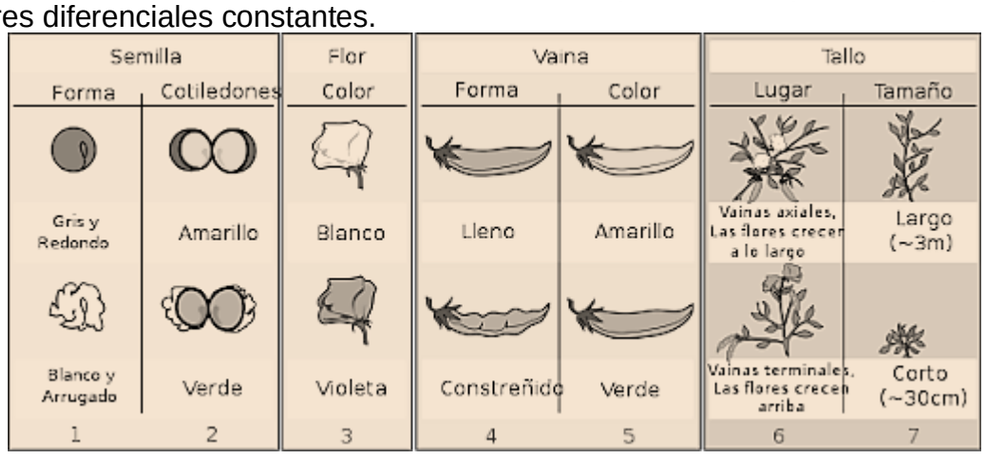
Historia

Las leyes de la herencia fueron derivadas de las investigaciones sobre hibridación entre plantas realizadas por Gregor Mendel, un monje agustino austriaco, en el siglo XIX. Entre los años 1856 y 1863, Mendel cultivó y probó cerca de 28,000 plantas de la especie *Pisum sativum* (planta del guisante). Sus experimentos le llevaron a concebir dos generalizaciones que después serían conocidas como *Leyes de Mendel de la herencia* o *herencia mendeliana*. Las conclusiones se encuentran descritas en su artículo titulado "Experimentos sobre hibridación de plantas" (cuya versión inglesa se denomina “Experiments on Plant Hybridization” y la versión original en alemán “Experimente auf Pflanzenkreuzung”) que fue leído a la Sociedad de Historia Natural de Brno el 8 de febrero y el 8 de marzo de 1865 y posteriormente publicado en 1866.

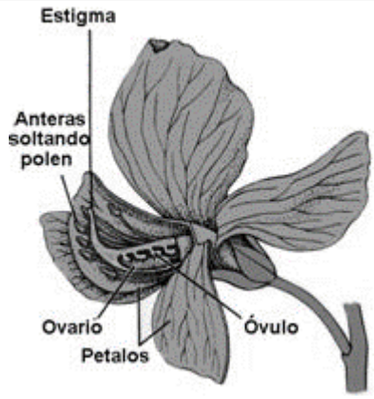
Mendel envió su trabajo al botánico suizo Karl von Nägeli (una de las máximas autoridades de la época en el campo de la biología), fue él quien le sugirió que realizara su serie de experimentos en varias especies del género *Hieracium*. Mendel no pudo replicar sus resultados, ya que posteriormente a su muerte, en 1903, se descubrió que en *Hieracium* se producía un tipo especial de partenogénesis, provocando desviaciones en las proporciones mendelianas esperadas.

De su experimento con *Hieracium,* Mendel posiblemente llegó a pensar que sus leyes sólo podían ser aplicadas a ciertos tipos de especies y, debido a esto, se apartó de la ciencia y se dedicó a la

administración del monasterio del cuál era monje. Murió en 1884, completamente ignorado por el mundo científico.
En 1900, sin embargo, el trabajo de Mendel fue redescubierto por tres científicos europeos, el holandés Hugo de Vries, el alemán Carl Correns, y el austríaco Erich von Tschermak, por separado, y sin conocer los trabajos de Mendel llegaron a las mismas conclusiones que él.
De Vries fue el primero que publicó sobre las leyes, y Correns, tras haber leído su artículo y haber buscado en la bibliografía publicada, en la que encontró el olvidado artículo de Mendel, declaró que éste se había adelantado y que el trabajo de De Vries no era original.
En Europa fue William Bateson, quien impulsó en 1900 el conocimiento de las leyes de Mendel. Al dar una conferencia en la Sociedad de Horticultura, tuvo conocimiento del trabajo de Mendel, a través del relato de Hugo de Vries; así encontró el refrendo de lo que había estado experimentando. Él fue, pues, quien dio las primeras noticias en Inglaterra de las investigaciones de Mendel. En 1902, publicó “Los principios mendelianos de la herencia”: una defensa acompañada de la traducción de los trabajos originales de Mendel sobre hibridación. Además, fue el primero en acuñar términos como "genética", "gen" y "alelo" para describir muchos de los resultados de esta nueva ciencia biológica.
En 1902, Theodore Boveri y Walter Sutton, trabajando de manera independiente, llegaron a una misma conclusión y propusieron una base biológica para los principios mendelianos, denominada “Teoría cromosómica de la herencia”. Esta teoría sostiene que los genes se encuentran en los cromosomas y al lugar cromosómico ocupado por un gen se le denominó *locus* (se habla de *loci* si se hace referencia al lugar del cromosoma ocupado por varios genes). Ambos se percataron de que la segregación de los factores mendelianos (alelos) se correspondía con la segregación de los cromosomas durante la división meiótica (por tanto, existía un paralelismo entre cromosomas y genes).
Algunos trabajos posteriores de biólogos y estadísticos tales como R.A. Fisher (1911) mostraron que los experimentos realizados por Mendel tenían globalidad en todas las especies, mostrando ejemplos concretos de la naturaleza. Los principios de la segregación equitativa (1ª ley de Mendel) y la transmisión independiente de la herencia (2ª ley de Mendel) derivan de la observación de la progenie de cruzamientos genéticos, no obstante, Mendel no conocía los procesos biológicos que producían esos fenómenos.
Así, puede considerarse que las leyes de Mendel reflejan el comportamiento cromosómico durante la meiosis: la primera ley responde a la migración aleatoria de los cromosomas homólogos a polos opuestos durante la anafase I de la meiosis (tanto los alelos como los cromosomas homólogos segregan de manera equitativa o 1:1 en los gametos) y la segunda ley, al alineamiento aleatorio de cada par de cromosomas homólogos durante la metafase I de la meiosis (por lo que genes distintos y pares diferentes de cromosomas homólogos segregan independientemente).
Experimentos
Mendel publicó sus experimentos con guisantes en 1865 y 1866. A continuación se describen las principales ventajas de la elección de *Pisum sativum* como organismo modelo: su bajo coste, tiempo de generación corto, elevado índice de descendencia, diversas variedades dentro de la misma especie (color, forma, tamaño, etc.). Además, reúne características típicas de las plantas experimentales, como poseer caracteres diferenciales constantes.



Los siete caracteres que observó G. Mendel en sus experimentos con diferentes variedades de Pisum sativum.



Esquema de la flor de Pisum sativum

Pisum sativum es una planta autógama, es decir, se autofecunda. Mendel lo evitó emasculándola (eliminando las anteras). Así, pudo cruzar exclusivamente las variedades deseadas. También embolsó las flores para proteger a los híbridos de polen no controlado durante la floración.

Llevó a cabo un experimento control realizando cruzamientos durante dos generaciones sucesivas mediante autofecundación para obtener líneas puras para cada carácter.

Mendel llevó a cabo la misma serie de cruzamientos en todos sus experimentos. Cruzó dos variedades o líneas puras diferentes respecto de uno o más caracteres. Como resultado obtenía la primera generación filial (F_1), en la cual observó la uniformidad fenotípica de los híbridos. Posteriormente, la autofecundación de los híbridos de F_1 dio lugar a la segunda generación filial (F_2), y así sucesivamente. También realizó cruzamientos recíprocos, es decir, alternaba los fenotipos de las plantas parentales:

$$♀P_1 \times ♂P_2$$

$$♀P_2 \times ♂P_1$$

(Siendo P la generación parental y los subíndices 1 y 2 los diferentes fenotipos de ésta).

Además, llevó a cabo retrocruzamientos, que consisten en el cruzamiento de los híbridos de la primera generación filial (F_1) por los dos parentales utilizados, en las dos direcciones posibles:

$$♀F_1 \times ♂P_2 \text{ y } ♀P_2 \times ♂F_1 \text{ (cruzamientos recíprocos)}$$

$$♀F_1 \times ♂P_1 \text{ y } ♀P_1 \times ♂F_1 \text{ (cruzamientos recíprocos)}$$

Los experimentos demostraron que:

- La herencia se transmite por elementos particulados (refutando, por tanto, la herencia de las mezclas).
- Siguen normas estadísticas sencillas, resumidas en sus dos principios.

Leyes de Mendel

1. Principio de la uniformidad de los híbridos de la primera generación filial.

Establece que si se cruzan dos líneas puras para un determinado carácter, los descendientes de la primera generación serán todos iguales entre sí, fenotípica y genotípicamente, e iguales fenotípicamente a uno de los progenitores (de genotipo dominante), independientemente de la dirección del cruzamiento. Expresado con letras mayúsculas las dominantes (A = amarillo) y minúsculas las recesivas (a = verde), se representaría así: AA x aa = Aa, Aa, Aa, Aa. En pocas palabras, existen factores para cada carácter los cuales se separan cuando se forman los gametos y se vuelven a unir cuando ocurre la fecundación.

2. Ley de la segregación de caracteres independientes

Conocida también como la primera Ley de Mendel, de la segregación equitativa o disyunción de los alelos. Esta ley establece que durante la formación de los gametos cada alelo de un par se separa del

otro miembro para determinar la constitución genética del gameto filial. Es muy habitual representar las posibilidades de hibridación mediante un cuadro de Punnett.

Mendel obtuvo esta ley al cruzar diferentes variedades de individuos heterocigotos (Aa), y pudo observar en sus experimentos que obtenía muchos guisantes con características de piel amarilla y otros (menos) con características de piel verde, comprobó que la proporción era de 3:4 de color amarilla y 1:4 de color verde (3:1).

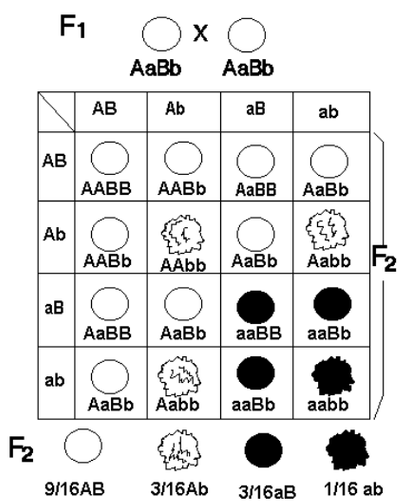
Según la interpretación actual, los dos alelos, que codifican para cada característica, son segregados durante la producción de gametos mediante una división celular meiótica. Esto significa que cada gameto va a contener un solo alelo para cada gen. Lo cual permite que los alelos materno y paterno se combinen en el descendiente, asegurando la variación.

Para cada característica, un organismo hereda dos alelos, uno para cada pariente. Esto significa que en las células somáticas, un alelo proviene de la madre y otro del padre. Éstos pueden ser homocigóticos o heterocigóticos.

1ª ley de Mendel: Principio de la Segregación		**Gametos Femeninos F_1**	
		1/2 A	1/2 a
Gametos Masculinos F_1	1/2 A	1/4 AA (Fenotipo A)	1/4 Aa (Fenotipo (A)
	1/2 a	1/4 Aa (Fenotipo A)	1/4 aa (Fenotipo a)

3. Ley de la Transmisión Independiente de Caracteres

Mediante la 2ª Ley, Mendel concluyó que diferentes rasgos son heredados independientemente unos de otros, no existe relación entre ellos, por tanto el patrón de herencia de un rasgo no afectará al patrón de herencia de otro. Sólo se cumple en aquellos genes que no están ligados (en diferentes cromosomas) o que están en regiones muy separadas del mismo cromosoma. Es decir, siguen las proporciones 9:3:3:1.



4. Actividad evaluativa procedimental.
   - Realice una maqueta con materiales de fácil acceso de su casa (puede ser material de reciclaje) donde explique las leyes de Mendel.

5. Actividad evaluativa conceptual.
   - Explique con sus palabras las dos primeras leyes de Mendel con su respectivo dibujo.
   - Realice el siguiente ejercicio:
     Característica: Color de la semilla
     A: Amarillo
     a: Verde

     Aa x Aa

6. Link de videos recomendados.

AUTO-EVALUACIÓN:

NOTA: Asigna una valoración de 1 a 100 según el trabajo realizado con el logro y luego realiza el promedio (suma las notas y divide entre 5).	VALORACIÓN
Responsabilidad con el trabajo en casa.	
Tiempo de trabajo dedicado en la plataforma o en el taller escrito.	
Puntualidad en la entrega de trabajos.	
Dedicación, compromiso, interés en el desarrollo del taller individual.	
Grado del nivel de apropiación de los contenidos tratados.	
Auto cuidado y compromiso con la salud personal y pública.	
PROMEDIO	