

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA	GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904
CÓDIGO: II – 09 //29-07-2021	TEMA: GENÉTICA	

I. INTRODUCCIÓN:

Dentro de las Ciencias Naturales, la Biología es una ciencia experimental dedicada al estudio de los seres vivos tomando en cuenta su estructura, crecimiento y su relación con el medio ambiente, y busca lograr un aprendizaje significativo a través de la lectura comprensiva del contenido científico y mediante la realización de diversas prácticas. Esta Guía Didáctica se ha elaborado con la finalidad de complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del grado noveno.

II. CONCEPTUALIZACIÓN:

1. DESEMPEÑO PARA EVALUAR:

- Identifica la cronología del nacimiento de la Genética como rama de las Ciencias Naturales.
- Reconoce la importancia de la genética en el estudio de la Biología.

2. CONCEPTOS GENERALES:

GENÉTICA

Se denomina Genética al estudio científico de cómo se transmiten los caracteres físicos, bioquímicos y de comportamiento de padres a hijos. Este término fue acuñado en 1906 por el biólogo británico **William Bateson**. Los genetistas estudian los **mecanismos hereditarios** en organismos que se reproducen de forma sexual, y determinan semejanzas, diferencias y similitudes entre padres e hijos que se reproducen de generación en generación según determinados patrones. La investigación de estos últimos ha dado lugar a algunos de los descubrimientos más importantes de la biología moderna.

La ciencia de la genética nació en 1900, cuando varios investigadores de la reproducción de las plantas descubrieron el trabajo del monje austriaco **Gregor Mendel**, que, aunque fue publicado en 1866 había sido ignorado en la práctica.

Mendel, que trabajó con la planta del guisante (chícharo o arveja), describió los patrones de la **herencia** en función de siete pares de rasgos contrastantes que aparecían en siete variedades diferentes de esta planta. Observó que los caracteres se heredaban como unidades separadas, y cada una de ellas lo hacía de forma independiente con respecto a las otras. Señaló que cada progenitor tiene pares de unidades, pero que sólo aporta una unidad de cada pareja a su descendiente. Más tarde, las unidades descritas por Mendel recibieron el nombre de **genes**. Poco después del redescubrimiento de los trabajos de Mendel, los científicos se dieron cuenta de que los patrones hereditarios que él había descrito eran comparables a la acción de los **cromosomas** en las células en división, y sugirieron que las unidades mendelianas de la herencia, los genes, se localizaban en los cromosomas. Ello condujo a un estudio profundo de la **división celular**.

Los cromosomas varían en forma y tamaño y, por lo general, se presentan en parejas. Los miembros de cada pareja, llamados **cromosomas homólogos**, tienen un estrecho parecido entre sí. La mayoría de las células del cuerpo humano contienen 23 pares de cromosomas.

Los organismos superiores que se reproducen de forma sexual se forman a partir de la unión de dos células sexuales especiales denominadas **gametos**.

 COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED P.E.I. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA 		
DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA	GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904
CÓDIGO: II – 09 //29-07-2021	TEMA: GENÉTICA	

La unión de los gametos combina dos conjuntos de genes, uno de cada progenitor. Por lo tanto, cada gen —es decir, cada posición específica sobre un cromosoma que afecta a un carácter particular— está representado por dos copias, una procedente de la madre y otra del padre.

Rara vez la acción de los genes es cuestión de un gen aislado que controla un solo carácter. Con frecuencia un gen puede controlar más de un carácter, y un carácter puede depender de muchos genes.

Los caracteres que se expresan como variaciones en cantidad o extensión, como el peso, la talla o el grado de pigmentación, suelen depender de muchos genes, así como de las influencias del medio.

El **principio de Mendel** según el cual los genes que controlan diferentes caracteres son heredados de forma independiente uno de otro es cierto sólo cuando los genes existen en cromosomas diferentes.

Después de que la ciencia de la genética se estableciera y de que se clarificaran los patrones de la herencia a través de los genes, las preguntas más importantes permanecieron sin respuesta durante más de cincuenta años: ¿Cómo se copian los cromosomas y sus genes de una célula a otra, y cómo determinan éstos la estructura y conducta de los seres vivos?

A principios de la década de 1940, dos genetistas estadounidenses, George Wells Beadle y Edward Lawrie Tatum, proporcionaron las primeras pistas importantes. Trabajaron con los hongos *Neurospora* y *Penicillium*, y descubrieron que los genes dirigen la formación de enzimas a través de las unidades que los constituyen. Cada unidad (un polipéptido) está producida por un gen específico. Este trabajo orientó los estudios hacia la naturaleza química de los genes y ayudó a establecer el campo de la **genética molecular**.

Desde hace tiempo se sabe que los cromosomas están compuestos casi en su totalidad por dos tipos de sustancias químicas, **proteínas** y **ácidos nucleicos**. En parte debido a la estrecha relación establecida entre los genes y las enzimas, que son proteínas, al principio estas últimas parecían la sustancia fundamental que determinaba la herencia. Sin embargo, en 1944, el bacteriólogo canadiense Oswald Theodore Avery demostró que el **ácido desoxirribonucleico (ADN)** era el que desempeñaba esta función.

Extrajo el ADN de una cepa de bacterias y lo introdujo en otra cepa. La segunda no sólo adquirió las características de la primera, sino que también las transmitió a generaciones posteriores.

Por aquel entonces, se sabía que el ADN estaba formado por unas sustancias denominadas **nucleótidos**. Cada nucleótido estaba compuesto a su vez por un grupo fosfato, un azúcar conocido como desoxirribosa, y una de las cuatro bases que contienen nitrógeno. Las cuatro bases nitrogenadas son adenina (A), timina (T), guanina (G) y citosina (C).

En 1953, el genetista estadounidense James Dewey Watson y el británico Francis Harry Compton Crick aunaron sus conocimientos químicos y trabajaron juntos en la estructura del ADN. Esta información proporcionó de inmediato los medios necesarios para comprender cómo se copia la información hereditaria.

Watson y Crick descubrieron que la molécula de ADN está formada por dos cadenas, o filamentos, alargadas que se enrollan formando una doble hélice, algo parecido a una larga escalera de caracol.

- Las cadenas, o lados de la escalera, están constituidas por moléculas de fosfato e hidratos de carbono que se alternan.
- Las bases nitrogenadas, dispuestas en parejas, representan los escalones.
- Cada base está unida a una molécula de azúcar y ligada por un enlace de hidrógeno a una base complementaria localizada en la cadena opuesta.
- La adenina siempre se vincula con la timina, y la guanina con la citosina.

 COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED P.E.I. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA 		
DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA	GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904
CÓDIGO: II – 09 //29-07-2021	TEMA: GENÉTICA	

Para hacer una copia nueva e idéntica de la molécula de ADN, sólo se necesita que las dos cadenas se extiendan y se separen por sus bases (que están unidas de forma débil); gracias a la presencia en la célula de más nucleótidos, se pueden unir a cada cadena separada bases complementarias nuevas, formando dos dobles hélices.

Si la secuencia de bases que existía en una cadena era AGATC, la nueva contendría la secuencia complementaria, o “imagen especular”, TCTAG. Ya que la base de cada cromosoma es una molécula larga de ADN formada por dos cadenas, la producción de dos dobles hélices idénticas dará lugar a dos cromosomas idénticos.

Desde que se demostró que las proteínas eran producto de los genes, y que **cada gen estaba formado por fracciones de cadenas de ADN**, los científicos llegaron a la conclusión de que debe haber un **código genético** mediante el cual el orden de las cuatro bases nitrogenadas en el ADN podría determinar la secuencia de **aminoácidos** en la formación de polipéptidos.

En otras palabras, debe haber un proceso mediante el cual las bases nitrogenadas transmitan la información que dicta la síntesis de proteínas. Este proceso podría explicar cómo los genes controlan las formas y funciones de las células, tejidos y organismos.

Diez años después de que se determinara la estructura del ADN, el código genético fue descifrado y verificado. Su solución dependió en gran medida de las investigaciones llevadas a cabo sobre otro grupo de ácidos nucleicos, los **ácidos ribonucleicos (ARN)**.

Herencia humana

La mayoría de las características físicas humanas están influidas por múltiples variables genéticas, así como por el medio. Algunas, como la talla, poseen un fuerte componente genético, mientras que otras, como el peso, tienen un componente ambiental muy importante. Sin embargo, parece que otros caracteres, como el grupo sanguíneo y los antígenos implicados en el rechazo de trasplantes, están totalmente determinados por componentes genéticos. No se conoce ninguna situación debida al medio que varíe estas características.

La susceptibilidad a padecer ciertas enfermedades tiene un componente genético muy importante. Este grupo incluye la esquizofrenia, la tuberculosis, la malaria, varias formas de cáncer, la migraña, las cefaleas y la hipertensión arterial. Muchas enfermedades infrecuentes están originadas por genes recesivos, y algunas por genes dominantes.

Los biólogos tienen un gran interés en el estudio e identificación de los genes. Cuando un gen determinado está implicado en una enfermedad específica, su estudio es muy importante desde el punto de vista médico. El **genoma humano** contiene entre 50.000 y 100.000 genes, de los que cerca de 4.000 pueden estar asociados a enfermedades.

El **Proyecto Genoma Humano**, coordinado por múltiples instituciones, se inició en 1990 para establecer el genoma humano completo. El objetivo principal de este proyecto es trazar diversos mapas de genomas, incluida la secuencia nucleotídica completa del genoma humano.

Historia de la genética

Usualmente se considera que la historia de la Genética comienza con el trabajo del monje agustino **Gregor Mendel**. Su investigación sobre hibridación en guisantes, publicada en 1866, describe lo que más tarde se conocería como las **leyes de Mendel**.

Pero su desarrollo vertiginoso se puede observar en la siguiente tabla cronológica.

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA	GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904
CÓDIGO: II – 09 //29-07-2021	TEMA: GENÉTICA	

Cronología de descubrimientos notables

Año	Acontecimiento
1865	Se publica el trabajo de Gregor Mendel
1900	Los botánicos Hugo de Vries , Carl Correns y Erich von Tschermak redescubren el trabajo de Gregor Mendel
1903	Se descubre la implicación de los cromosomas en la herencia
1905	El biólogo británico William Bateson acuña el término "Genetics" en una carta a Adam Sedgwick
1910	Thomas Hunt Morgan demuestra que los genes residen en los cromosomas. Además, gracias al fenómeno de recombinación genética consiguió describir la posición de diversos genes en los cromosomas .
1913	Alfred Sturtevant crea el primer mapa genético de un cromosoma
1918	Ronald Fisher publica <i>On the correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance</i> — la síntesis moderna comienza.
1923	Los mapas genéticos demuestran la disposición lineal de los genes en los cromosomas
1928	Se denomina mutación a cualquier cambio en la secuencia nucleotídica de un gen, sea esta evidente o no en el fenotipo
1928	Fred Griffith descubre una molécula hereditaria transmisible entre bacterias (véase Experimento de Griffith)
1931	El entrecruzamiento es la causa de la recombinación
1941	Edward Lawrie Tatum y George Wells Beadle demuestran que los genes codifican proteínas ; véase el dogma central de la Biología
1944	Oswald Theodore Avery , Colin McLeod y Maclyn McCarty demuestran que el ADN es el material genético (denominado entonces principio transformante)
1950	Erwin Chargaff demuestra que las proporciones de cada nucleótido siguen algunas reglas (por ejemplo, que la cantidad de adenina , A, tiende a ser igual a la cantidad de timina , T). Barbara McClintock descubre los transposones en el maíz
1952	El experimento de Hershey y Chase demuestra que la información genética de los fagos reside en el ADN
1953	James D. Watson y Francis Crick determinan que la estructura del ADN es una doble hélice
1956	Jo Hin Tjio y Albert Levan establecen que, en la especie humana, el número de cromosomas es 46
1958	El experimento de Meselson y Stahl demuestra que la replicación del ADN es replicación semiconservativa
1961	El código genético está organizado en tripletes
1964	Howard Temin demuestra, empleando virus de ARN, excepciones al dogma central de Watson

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA	GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904
CÓDIGO: II – 09 //29-07-2021	TEMA: GENÉTICA	

1970	Se descubren las enzimas de restricción en la bacteria <i>Haemophilus influenzae</i> , lo que permite a los científicos manipular el ADN
1973	El estudio de linajes celulares mediante análisis clonal y el estudio de mutaciones homeóticas condujeron a la teoría de los compartimentos propuesta por Antonio García-Bellido et al. Según esta teoría, el organismo está constituido por compartimentos o unidades definidas por la acción de genes maestros que ejecutan decisiones que conducen a varios clones de células hacia una línea de desarrollo.
1977	Fred Sanger, Walter Gilbert, y Allan Maxam, secuencian ADN por primera vez trabajando independientemente. El laboratorio de Sanger completa la secuencia del genoma del bacteriófago Φ-X174
1983	Kary Banks Mullis descubre la reacción en cadena de la polimerasa , que posibilita la amplificación del ADN
1989	Francis Collins y Lap-Chee Tsui secuencian un gen humano por primera vez. El gen codifica la proteína CFTR, cuyo defecto causa fibrosis quística
1990	Se funda el Proyecto Genoma Humano por parte del Departamento de Energía y los Institutos de la Salud de los Estados Unidos
1995	El genoma de <i>Haemophilus influenzae</i> es el primer genoma secuenciado de un organismo de vida libre
1996	Se da a conocer por primera vez la secuencia completa de un eucariota , la levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
1998	Se da a conocer por primera vez la secuencia completa de un eucariota pluricelular, el nematodo <i>Caenorhabditis elegans</i>
2001	El Proyecto Genoma Humano y Celera Genomics presentan el primer borrador de la secuencia del genoma humano
2003	(14 de abril) Se completa con éxito el Proyecto Genoma Humano con el 99% del genoma secuenciado con una precisión del 99,99% ⁴

Importancia de la genética

El conocimiento en genética ha permitido la mejora extensa en productividad de plantas usadas para el alimento como por ejemplo el arroz, trigo, y el maíz. El conocimiento genético también ha sido un componente dominante de la revolución en salud y asistencia médica en este siglo.

La genética tiene también una gran importancia en la **bioingeniería**, ya que ha permitido modificar el material genético de distintos organismos.

Los avances en este campo han permitido también la alteración de diversos segmentos del ADN, resultando en la creación de nuevos genes y rasgos genéticos y logrando también evitar malformaciones genéticas.

En el área de la salud ha permitido el tratamiento y prevención de la reaparición del **síndrome de Down**. La bioingeniería ofrece la esperanza de crear antibióticos más eficaces, además de descubrir una hormona del crecimiento para combatir el enanismo.

Sin duda, la genética juega un papel muy importante en la evolución de la especie y la erradicación de enfermedades genéticas.

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA	GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904
CÓDIGO: II – 09 //29-07-2021	TEMA: GENÉTICA	

III. ACTIVIDADES POR DESARROLLAR:

Desarrolle las siguientes actividades en el cuaderno:

1. ¿Qué es la GENÉTICA?
2. ¿Qué papel jugó Gregorio Mendel en la genética?
3. Defina:
 - Gen
 - Gametos
 - Nucleótido
 - ADN
 - Mecanismos Hereditarios
4. Explique que es la herencia humana
5. ¿Qué importancia tiene la genética?
6. Haga una línea del tiempo explicando los descubrimientos de la genética (escoja 15 acontecimientos que le llamen la atención).

IV. AUTOEVALUACIÓN:

Cualitativa: Por favor describan:

- ¿qué aprendieron?
- ¿qué se les facilitó?
- ¿qué se les dificultó?
- ¿necesitan refuerzo?

NOTA: Realizar el trabajo en el cuaderno, tomar las fotos como evidencia y enviarlas al correo: nancy.mateus@iedtecnicointernacional.edu.co.
Muchas gracias.