

Bases Genéticas

Genetics Bases

Mario Alberto Ávila Mendoza ^a

Abstract:

In nature there is a vast biodiversity in beings, which are classified according to its singular characteristics, such as anatomical, physiological, biochemist and even ethology; causing differences between organisms and only allowing the proliferation between organisms of the same species.

All the biological organisms hope to keep living and utilize transmission mechanism that allow the adaptation to the environment conditions in which live flourish. According with the theory of evolution new generations acquire characteristics that facilitate the survival and reduces limiting factors.

It is believe that aboriginal civilizations tried to do control growing of grains producing better crops and choosing the better characterized ones obtaining new types of grain just like a rancher selects the best animals for reproduction; these controlled techniques are based in hereditary transmission and it's Gregor Mendel with his experiments gives science the basics of heredity of genetics. This is how the study and description of the connection between your decedents and progenitors giving Mendel the title of the father of genetics.

We would like to cover more basic themes needed that would be of great help to student that starts and it is interested in genetics, I hope it helps.

Keywords:

DNA, chromosomes, gene, genotype, phenotype, alleles

Resumen:

En la naturaleza existe una gran biodiversidad de seres, los cuales son clasificados en distintas especies de acuerdo con sus características singulares y distintivas como pueden ser anatómicas, fisiológicas, bioquímicas e incluso etológicas; causando diferencias entre organismos y solo permitiendo la proliferación entre miembros de la misma especie.

Todos los organismos vivos pretenden seguir subsistiendo, y para ello utilizan mecanismos de transmisión que permiten la adaptación a las condiciones ambientales en las cuales se desarrolla la vida. De acuerdo con la teoría de la evolución las nuevas generaciones adquieren características que facilitan su supervivencia y reducen sus factores limitantes.

Se cree que algunas civilizaciones aborígenes procuraban la reproducción agrícola controlada produciendo mejores cosechas y acentuando algunas características obteniendo nuevos tipos de grano, así mismo un ganadero selecciona sus mejores ejemplares para la reproducción; estas técnicas controladas se basan en la transmisión hereditaria y es Gregor Mendel quien con sus experimentos otorga a la ciencia las leyes básicas de la herencia genética; es así como inicia el estudio y la descripción de las vías de transmisión entre progenitores y descendientes, otorgando a Mendel el reconocimiento como Padre de la Genética.

El presente ensayo pretende abordar temas básicos y necesarios que puedan ser de utilidad para el estudiante que se inicia y tiene gusto por la genética, espero sea de ayuda.

Palabras Clave:

ADN, cromosomas, gen, genotipo, fenotipo, alelos

Introducción

Conceptos básicos

Se recomienda al lector revisar el documento "Bases para el estudio embrionario" publicado en el boletín científico volumen 4, No. 8, julio 2017.

Genética se define como una rama de las ciencias biológicas que se encarga del estudio de los factores de

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Email: mario_avila9755@uaeh.edu.mx

la herencia, describiendo las estructuras moleculares que conforman a los genes y sus mecanismos de transmisión, así como de mutaciones y la interacción entre las distintas características que contienen los progenitores.

Para lograr el correcto entendimiento del tema, inicialmente es necesario ubicar los niveles de organización que comprende la genética. La gran biodiversidad que habita nuestro mundo está determinada por la transmisión hereditaria de características propias de cada especie, cada organismo vivo se encuentra integrado por las unidades básicas y fundamentales de la vida, la célula, está integrada por orgánulos no membranosos y membranosos en los cuales se realizan los procesos metabólicos. Toda célula posee un orgánulo en el cual se encuentra el material genético que contiene toda la información hereditaria y que otorga singularidades propias de cada individuo, el nucleóide (núcleo primitivo - sin membrana) o núcleo (núcleo verdadero - con membrana) contiene al ADN (ácido desoxirribonucleico), es aquí donde se centrará todo el estudio genético a partir del almacenamiento de información y su duplicación (replicación) para transmitirla de una generación a otra permitiendo la expresión de algunas características y sufriendo cambios que lleven a la evolución.

La estructura molecular del ADN fue descrita en la década de los cincuenta del siglo XX principalmente por Rosalind Franklin, James Watson y Francis Crick, quienes determinan que debe estar integrada por una doble cadena helicoidal y antiparalela de nucleótidos.

Bases moleculares

El ADN es la molécula de la herencia, en ella se contiene toda la información necesaria para que a través de un proceso de decodificación se desarrollen organismos con características específicas de cada especie. Se encuentra integrada por un carbohidrato formado por 5 carbonos (pentosa) llamada Ribosa y con un **O** en el C1' (aldosa), en el C2' se localiza un **H** a diferencia del ARN en el cual se ubica un **OH**; forma parte de él una base nitrogenada la cual puede ser por su esqueleto de tipo purina como la Adenina y Guanina o pirimidina como la Citosina y Timina (Uracilo en ARN), es aquí donde se contiene el código genético representado en codones (grupos de tres bases nitrogenadas) y los enlaces entre estas mismas unirán las dos cadenas del ADN (A - T y C - G). Al complejo ribosa y base nitrogenada se le conoce con el nombre de **nucleósido** los cuales por enlaces fosfodiéster se unen conformando a los **nucleótidos** que integran las cadenas de ADN.

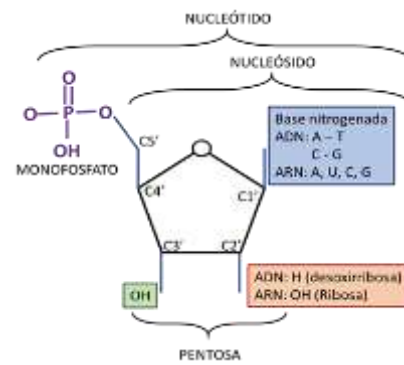


Figura 1. Estructura molecular del nucleótido

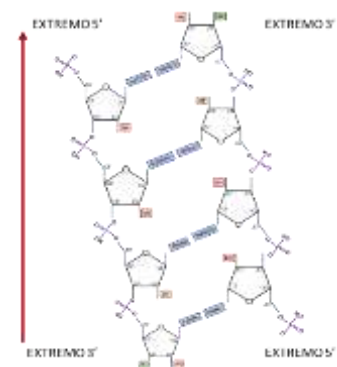


Figura 2. Estructura molecular del ADN

Los **cromosomas** se encuentran integrados por cadenas de ADN y nucleoproteínas localizados en los núcleos celulares, los **genes** forman parte de los cromosomas y contienen la información necesaria para codificar la síntesis de proteínas y controlar la replicación que contiene el código genético. Existen distintos tipos de genes de acuerdo con la característica o función que codifican, estos se ubican en zonas determinadas dentro del cromosoma, llamadas **Locus**, un cromosoma posee varios locus que en plural se denomina **loci**. Durante la gametogénesis, en la profase I de la meiosis ocurre el Crossing over entre los cromosomas homólogos de las cargas genéticas de los progenitores (madre y padre), estos cromosomas bivalentes intercambian locus que representan las posibles características hereditarias a expresarse llamadas **Alelos**, pudiendo ser estos **dominantes** (representados con letras MAYÚSCULAS) cuando se expresan en presencia de un alelo **recesivo** (se representan con letras minúsculas), en el segundo caso solo se expresarán en ausencia del alelo dominante. El ser humano está formado por 23 pares de cromosomas producto de una reproducción sexual, los 22 primeros pares representan los autosomas, estos son morfológicamente semejantes en cada par pero distintos entre otros; y el par 23 se reconoce como el par que otorgará la sexualidad al individuo, XX para mujer

(cromosomas isomorfos) y XY para el hombre (cromosomas heteromorfos). Cada cromosoma contiene alelos dominantes y/o recesivos lo que determina si un locus en específico representa una característica *homocigota*, cuando solo se tiene un alelo ya sea dominante (A) o recesivo (a); mientras que un locus que cuenta con una característica *híbrida* dominante y recesiva (Aa) se conoce como *heterocigoto*. Una vez que ocurre la fecundación, los pronúcleos masculino y femenino unen sus **genotipos** (conjunto de genes que existen en cada núcleo) de los cuales se expresará el **fenotipo** (expresión física visible del genotipo) formado por la combinación de cargas genéticas de los progenitores, propiciando así la variabilidad biológica de los descendientes y la biodiversidad.

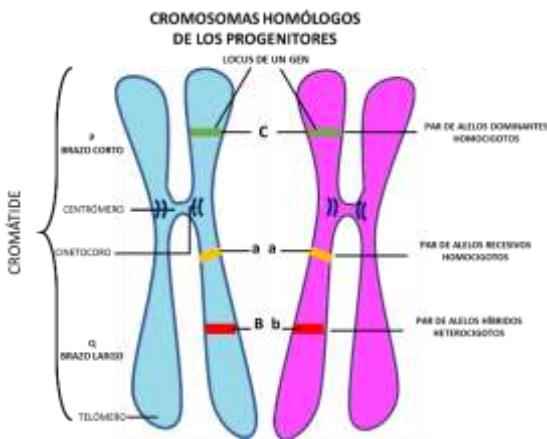


Figura 3. Cromosomas homólogos

Leyes de Mendel

Para poder entender los estudios de Mendel es necesario establecer algunos alelos dominantes y recesivos de los progenitores que nos produzcan variabilidad en los descendientes.

PROGENITOR	ALELOS			
	COLOR DE OJOS		TAMAÑO DE OJOS	
	DOMINANTE	RECESIVO	DOMINANTE	RECESIVO
MADRE	VERDE A			PEQUEÑO b
PADRE		MARRÓN a	GRANDE B	

Cuadro 1

- **Primer ley.** “De la uniformidad de los híbridos de la primera generación”

Locus de color de ojos

Alelos: Madre dominante (A) verde, Padre recesivo (a) marrón.

		Alelos dominantes		
		progenitores		
		A	A	
Alelos recesivos	a	Aa	Aa	Descendientes híbridos
	a	Aa	Aa	

Cuadro 2 Punnett - F1

Se entiende que, como resultado de la cruce de dos alelos puros, dominantes y recesivos, el producto que se obtiene es descendientes de alelos híbridos, pero con fenotipos dominantes. El color de ojos expresado físicamente será verde (A) y el alelo recesivo (a) marrón permanecerá suprimido en el genotipo de los híbridos.

- **Segunda ley.** “De la segregación de los caracteres hereditarios”

Locus de color de ojos en organismos heterocigotos (híbridos).

		Alelos híbridos		
		progenitores		
		A	a	
Alelos híbridos	A	AA	Aa	Descendientes
	a	Aa	aa	

Cuadro 3 Punnett – F2

Como resultado de la cruce de híbridos se obtienen descendientes puros dominantes con color de ojo verde y recesivos con color de ojos marrones, así como también híbridos con fenotipo expresado dominante.

- **Tercera ley.** “De la independencia de los caracteres hereditarios”

En el locus que codifica para ojos con dos características distintas color y tamaño.

		Alelos dihíbridos			
		progenitores			
		AB	Ab	aB	ab
Alelos dihíbridos	AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
	Ab	AABB	AAbb	AaBb	Aabb
	aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
	ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Cuadro 4 Punnett

Resultado

- 9 con ojos verdes y grandes
- 3 con ojos verdes y pequeños
- 3 con ojos marrón y grandes
- 1 con ojos marrón y pequeños

De acuerdo con la distribución de características en los distintos pares de autosomas, sabemos que un fenotipo puede estar contenido en dos pares de cromosomas homólogos. Se observa la presencia de caracteres libres que pueden transferirse de forma independiente y no están ligados a otros. El fenotipo de ojo puede estar integrado por varios caracteres o locus y estos se transmiten a los descendientes de forma independiente, no necesariamente un hijo debe tener el tipo de ojo

exacto a uno de los progenitores, puede existir una mezcla ya sea de alelos únicamente dominantes, solo recesivos o híbridos que mantendrán sus identidades individuales, segregándose durante la gametogénesis.

Conclusión

El estudio de la genética permite conocer las estructuras y formación de los genes, así como los mecanismos de la herencia y las posibles mutaciones que conlleven a un proceso de evolución. Entender el desarrollo genético es fundamental para aquellos estudiantes que deseen involucrarse en profesiones biológicas, pero es igualmente necesario para algunos tener el mínimo de cultura que nos permita saber cómo se desarrolla la vida. La humanidad se encuentra en un permanente estado de descubrimiento, es posible que en un tiempo pueda determinarse con certeza el origen de la vida, si esta gesta ocurre, no queda duda que será a partir del estudio genético.

Evidentemente el presente ensayo tiene como finalidad otorgar al estudiante la información básica necesaria para iniciarse en dicho estudio, en publicaciones posteriores profundizaremos en el tema.

Referencias

- [1] Leslie, G. (s.f.). Texto Atlas de Histología (segunda ed.). McGraw Hill.
- [2] William D. Stansfield, P. (s.f.). Teoría y problemas de genética (tercera ed.). McGraw Hill.