

Genética y conducta

Ahora que hemos terminado con la revisión de los principales sistemas que componen el cuerpo humano y que permiten nuestro comportamiento interno y externo, es momento de revisar cómo se ve implicada la genética en nuestra conducta y contestar preguntas como: ¿es cierto qué parte de nuestra personalidad ha sido heredada de nuestros padres?, ¿por qué, aún entre hermanos gemelos, existen características individuales?

La genética es una rama de la biología interesada en estudiar como las características de los organismos vivos, sean éstas morfológicas, fisiológicas, bioquímicas o conductuales, se transmiten, se generan; se expresan y varían de una generación a otra. Desde mediados del Siglo XX, con el desarrollo de investigaciones sobre los genes, la genética ha evolucionado dando un mayor peso al papel del ambiente no solo en cuanto a la variación genética sino en la expresión genética. Esta ciencia ha adquirido una especial relevancia al estudiar la transmisión de ciertas enfermedades.

Tenemos la certeza que el material genético contiene las instrucciones que un organismo necesita para desarrollarse, sobrevivir y reproducirse (National Human Genome, 2015); sin embargo, estudios realizados han dado resultados que permiten relacionar la identidad genética de una persona con aspectos como la felicidad, la espiritualidad, la ansiedad, la orientación sexual, entre otros (tve, 2011). De tal manera, se ha buscado investigar la contribución de factores genéticos y ambientales al desarrollo de la conducta humana; estableciendo una larga controversia dentro de las disciplinas que estudian al ser humano. Si bien, sigue sin existir un límite claro entre la aportación del factor genético y del factor ambiental, ahora es innegable que ambos influyen en la formación de una persona.

En este material, primeramente, daremos un panorama general sobre el componente genético que es el principio en la formación de un nuevo individuo; así como en las alteraciones que pueden presentarse en relación a éste; para después enfocarnos en la interrelación entre los factores genéticos y ambientales para la comprensión del comportamiento humano.

Genes, cromosomas y herencia

Iniciaremos definiendo a la **herencia**, es decir al proceso mediante el cual determinados rasgos o características se transmiten de padres a hijos, mecanismos por los cuales se pueden explicar las modificaciones genéticas en los individuos y en las poblaciones, las cuales permiten que los seres vivos se adapten a los cambios ambientales y sobrevivan (Granillo, Valdivia, Villarreal, 2014), por lo que mientras mayor variación genética existe mayor será la probabilidad de adaptación y supervivencia.

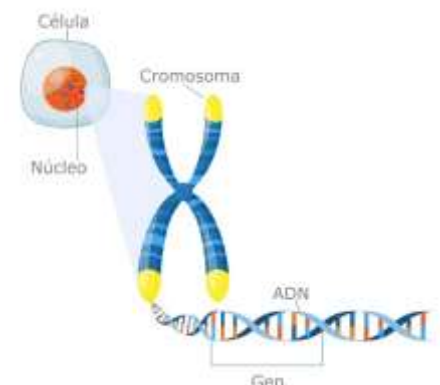
Fecundación



Como es bien sabido, a través del proceso de la **fecundación**, la unión del gameto masculino (espermatozoide) con el gameto femenino (óvulo), se genera una célula llamada **cigoto**, formada principalmente de información genética (la mitad de la madre y la mitad del padre), la cual a través de una gran cantidad de **mitosis** (división de la célula en la que, previa duplicación del material genético, cada célula hija recibe una dotación completa de cromosomas), dará lugar a un nuevo individuo.

El cigoto tiene tres características muy importantes: 1) que se trate de una **célula diploide**; es decir una célula que tienen un número doble de cromosomas; 2) que se trate de una célula que posee un genoma procedente de dos individuos diferentes, lo que genera un aumento de la variabilidad (Navarro, s.f); y 3) que las miles de millones de células que se desarrollarán de ella y que componen el cuerpo humano tendrán **cuarenta y seis cromosomas** dispuestos en **veintitrés pares** cada una (salvo los espermatozoides y los óvulos que contiene solo veintitrés cromosomas, cada uno).

El material genético del cual van dotando las células madre a las células hijas a través de la mitosis, se organiza o distribuye de distintas formas dentro del núcleo de cada célula del cuerpo, incluyendo las células nerviosas. Esta información es por decirlo de alguna manera, contenida en bloques llamados **genes**, que son una secuencia de ADN que constituye la unidad funcional para la transmisión de los caracteres hereditarios.



La siguiente imagen ilustra cómo se encuentra un gen, y hace una representación de lo que hasta el momento hemos revisado. Muestra la célula, la cual en su núcleo contiene a los cromosomas formados de una cadena de ADN y que su vez contiene a los genes.

El **gen es la unidad física básica de la herencia**, es decir, los genes se transmiten de los padres a los hijos y contienen la información necesaria para precisar sus rasgos.

Existen distintos tipos de genes. Los principales, para nuestro fin de estudio, son los genes estructurales y los genes operadores. Los **genes estructurales** contienen la información necesaria para la síntesis de proteínas en las células; lo cual es importante pues controla la producción de componentes para la estructura celular y su actividad fisiológica. Los **genes operadores** tienen la función de determinar si cada uno de los genes estructurales han de iniciar o no a trabajar; esto es, **si el gen estructural se expresará o no** y en qué medida. Así, las células de cada estructura del cuerpo humano contienen exactamente los mismos genes estructurales; sin embargo, **el control de la expresión genética mediante estos genes operadores** es un proceso importante, ya que determina cómo se va a desarrollar una célula y cómo funcionará una vez que haya madurado (Pinel, 2007). Aproximadamente en cada tipo de célula se expresan sólo un 5% de sus genes. De este modo, por ejemplo, en una neurona se activarán y expresarán unos genes que permanecerán inactivos en una célula de la piel. Los genes que se expresen en la neurona serán aquellos que le permitan llevar a cabo sus funciones y, por lo tanto, codificar las proteínas que necesite esa neurona.

Se denomina **genotipo** al conjunto de genes con los cuales cuenta una persona. Cada gen ocupa un espacio determinado y específico en los cromosomas, a lo que se le conoce como **locus**; cada una de las dos o más versiones que hay de un mismo gen es llamado **alelo**. Una persona, comúnmente, hereda dos alelos para cada gen, uno del padre y el otro de la madre, los cuales se encuentran en el mismo locus dentro de los cromosomas de las células de los padres; uno u otro alelo tiene la posibilidad de expresarse dependiendo de los genes operadores. El que se exprese se denomina **gen dominante** y el que no se exprese es el **gen recesivo**.

Otro de los conceptos relacionados con el tema es el de **fenotipo; el cual** constituye los rasgos observables de un individuo, tales como la altura, el color de ojos, y el grupo sanguíneo. Para comprender lo anterior expuesto, considera cuando una persona hereda dos alelos diferentes para el color de ojos, pudiendo ser un alelo para el color azul y otro para el color café. Los dos alelos forman

parte de su genotipo y ambos tienen la posibilidad de expresarse, sin embargo, el que termine por imponerse será el gen dominante y al constituir un rasgo observable será parte de su fenotipo.

Se ha encontrado que la expresión de genes existentes en el genotipo está determinada en gran medida por factores ambientales; es aquí donde la **epigénesis** o **control epigenético**, el mecanismo mediante el cual se puede modificar la acción de un determinado gen sin alterar su ADN, desempeña un papel fundamental. Por el contrario, consideraremos una **mutación** como un cambio en la secuencia del ADN. Las cuales pueden ser el resultado de varias situaciones, tales como: errores en la copia del ADN durante la división celular, una infección causada por un virus o exposición a radiaciones ionizantes o a sustancias químicas denominadas mutágenos.

A continuación, estudiaremos, de manera general, las mutaciones y su relación con la conducta; y, posteriormente, profundizaremos en el papel de los factores ambientales en interrelación con la genética para comprender el comportamiento.

Genética y conducta: mutaciones cromosómicas

Comenzaremos resaltando que la función del material genético es albergar y transmitir la información a la progenie. Para ello, existen diferentes mecanismos que ayudan a regular y solventar la integridad del material genético, evitando que sufra alteraciones. No obstante, en ocasiones se da lugar a alteraciones que no se pueden corregir ni reparar, ocasionándose una mutación.

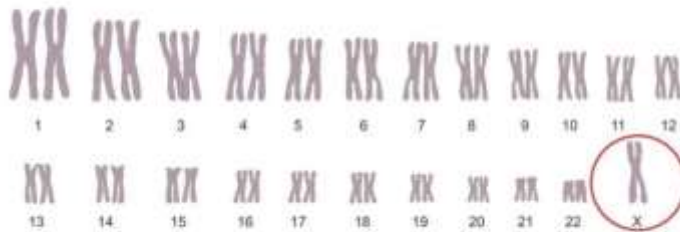
Los tipos de modificaciones que puede sufrir el ADN son múltiples; resaltaremos aquellas en que pudiese modificar un solo gen (**mutaciones génicas**); o bien que afecten a la estructura del propio cromosoma (**mutaciones cromosómicas**) (Bartrés y Redolar, 2008).

En específico, las **alteraciones cromosómicas** pueden traducirse en cambios en el número o estructura de los cromosomas, lo que determina un desequilibrio en la cantidad de material genético, por exceso o deficiencia de un cromosoma completo o de parte de uno. Estas alteraciones ocurren en forma no hereditaria; debido a errores en las divisiones celulares de formación de óvulos y espermatozoides que al participar en la fecundación producen un embrión con alteraciones cromosómicas. En genética el cambio en el número en los cromosomas se le llama **aneuploidía**, y se clasifica en **monosómicos**, que significa que uno de los cromosomas está presente con una sola copia o **trisómico**, que contiene tres cromosomas homólogos.

La aneuploidía se traduce en el **exceso o deficiencia de material genético y altera el desarrollo embrionario, fetal y postnatal**. Este tipo de anomalías en

los cromosomas de los embriones, por lo regular, causa el aborto espontáneo de la gestación afectada; estimándose que durante el primer trimestre de gestación se elimina espontáneamente el 70% de los embriones con desequilibrios cromosómicos. Las aneuploidías más frecuentes son las trisómicas, donde la ganancia de un cromosoma conduce a fuertes anomalías e incluso la muerte del individuo. Las personas con estas alteraciones suelen presentar **malformaciones congénitas, deficiencias cognitivas y otros problemas que afectan la conducta.**

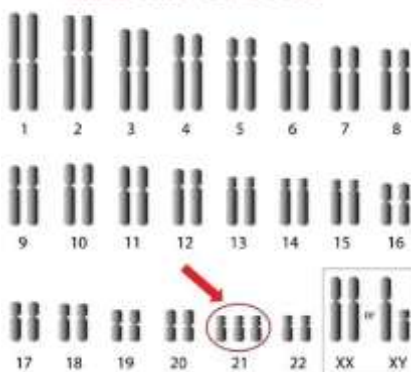
Síndrome de Turner (X0)



En humanos se conocen monosomías que producen síndromes más o menos severos, siendo el más conocido el **Síndrome de Turner (X0)**. Los individuos que presentan este síndrome se desarrollan como mujeres, pero, al carecer de uno de los cromosomas X,

desarrollan una serie de características peculiares, tales como: corta estatura, baja inserción de la línea del pelo, manchas en la piel, escaso desarrollo de las mamas, ovarios rudimentarios y ausencia de menstruación. En cuanto a las afectaciones neurocognitivas, no se han identificado características generales; sin embargo se ha encontrado un bajo rendimiento escolar a causa de problemas para generar o comprender conceptos abstractos, habilidad menor para planear y llevar a cabo tareas de varias fases, dificultad para las matemáticas y cálculos; dificultad con el factor viso-espacial (dibujo, planos, interpretar caras), déficit para mantener atención activa, hiperactividad leve o inquietud psicomotora, insomnio, déficit con la memoria no-verbal, en especial la memoria a corto plazo, su CI verbal suele ser mayor que CI manipulativo. Los problemas psicológicos en este síndrome se encuentran más ligados a las reacciones vivenciales de la persona. (Fernández, Fernández, Santos y Gonzáles, 2002)

síndrome de Down



En el caso de las trisomías, se conocen diferentes, las cuales producen síndromes de mayor o menor gravedad; la más frecuente y conocida es el **síndrome de Down** el cual se produce por la presencia de **tres dosis del cromosoma 21**, en el cual las características de personalidad de las personas con dicha afectación son: una escasa iniciativa, menor capacidad para inhibirse, tendencia a la persistencia de las conductas y resistencia al cambio, menor capacidad de respuesta y de reacción frente al ambiente, poca perseverancia en las tareas y utilización de la capacidad social para eludirlas,

colaboradores, afectuosos y sociables (Down España, 2008). Por otro lado, las características cognitivas que frecuentemente presentan son: mejor percepción y retención visual que auditiva, dificultad para manejar diversas informaciones, lentitud para procesar y codificar la información y dificultad para interpretarla. Dificultad para llevar a cabo los procesos de conceptualización, abstracción, generalización y transferencia de los aprendizajes. Este síndrome siempre se acompaña de discapacidad intelectual o cognitiva en diferentes grados.

Cómo habrás observado, una alteración genética implica la alteración en el funcionamiento de diversos sistemas; lo que conlleva a trastornos fisiológicos que impactan en el comportamiento de un individuo. Sin embargo, como planteamos en un principio, la genética no solo se ha interesado en estudiar estas alteraciones genéticas sino, también, la variación genética entre los individuos de una especie, en términos de expresión del genotipo; lo cual ha derivado en la consideración de un factor no hereditario, el ambiente, como participe de esta expresión de genes.

Genética, ambiente y conducta: Genética de la conducta

En este tema estudiaremos una Para estudiar el surgimiento, objeto de estudio y modelos que plantea la ciencia de la Genética de la conducta revisaras unas páginas del artículo Genética (Sánchez, J., 2013); sin embargo, es importante realizar unos planteamientos previos.

La **genética**, en su estudio, abarca temas que interesan a todos los psicólogos, tales como la percepción, el aprendizaje, la memoria, la motivación, las emociones y la personalidad, desde su perspectiva. Su meta es identificar qué **genes contribuyen** a la inteligencia, el temperamento, los talentos y otras características, así como las predisposiciones genéticas a trastornos psicológicos y neurológicos. Considera que la conducta humana es el resultado del papel de los genes en la formación del individuo, al determinar el desarrollo y funcionamiento de los sistemas que lo componen; en especial, del sistema nervioso y el sistema endocrino, los cuales, a su vez, repercuten en la probabilidad de que cierta conducta ocurra en ciertas circunstancias; es decir, estamos predeterminados por nuestra herencia.

Para la **psicología**, la conducta de cada individuo es el resultado de complejos procesos subjetivos relacionados a **factores ambientales**; ya sean socioculturales, de crianza y educativos; experienciales, cognitivos, etc.; sin por ello dejar de reconocer el impacto de los genes en cuanto al funcionamiento fisiológico de la persona, así lo considera al estudiar trastornos neuropsicológicos; alteraciones conductuales derivadas de enfermedades fisiológicas y hasta en procesos relacionados con la cognición; sin embargo el mayor peso en la determinación de la conducta lo tiene el ambiente.

En la **genética de la conducta** se considera que; al igual que en la manifestación de los rasgos fenotípicos; existen factores ambientales que influyen y son determinantes para la activación y expresión de los genes que cada uno hemos heredado y que conforman nuestro genotipo. A la vez que este genotipo influye en la relevancia del ambiente. De tal manera, la conducta humana, las afectaciones psicológicas y hasta las enfermedades fisiológicas son el resultado de la **interdependencia de los factores genéticos y los factores ambientales**.

Con respecto al ambiente; se habla de **factores ambientales de riesgo** y **factores ambientales protectores**. Lo que quiere decir que es posible, aumentar la expresión de los genes relacionados a una determinada enfermedad o trastorno cuando una persona está expuesta a factores ambientales de riesgo. Del mismo modo, también se puede disminuir la expresión de los genes aportando factores ambientales protectores. Un mismo factor ambiental puede ser de riesgo o protector para ciertos genes y para ciertos individuos; sin embargo, se han establecido algunas generalizaciones; por ejemplo, en psicopatología; se ha podido comprobar que el estrés constituye uno de los factores ambientales que pueden aumentar de manera notable los efectos de los genes de riesgo de algunas alteraciones.

Hasta aquí hemos estudiado los conceptos de la genética y generalidades sobre la genética de la conducta que es importante manejar para poder profundizar en esta ciencia para comprender la conducta humana; para lo cual, te pido te dirijas al otro recurso de tu semana.

Referencias

- Alamo, Del. A. (2018). Problemas psicológicos y neuropsicológicos del síndrome de Turner [blog]. Recuperado de: <https://www.psicologia-online.com/problemas-psicologicos-y-neuropsicologicos-del-sindrome-de-turner-2623.html>
- Batrés Faz, D. y Redolar, D. (coords.) (2008). Bases genéticas de la conducta (pp. 169-170). Barcelona: Editorial UOC. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/initesp/reader.action?docID=3207621&query=Plomin%2C+Defries%2C+McClearn%2C+%26+McGuffin%2C+2002>
- Cienfuegos Rivas, E., López, J. y Castro, S. (2011). Genética general. México: Plaza y Valdés S. A. de C.V. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/initesp/reader.action?docID=3218349&query=gen%C3%A9tica>
- Down España. (2008). Características psicológicas de los niños y adolescentes con síndrome de Down [portal web]. Recuperado de: <http://www.centrodocumentaciondown.com/documentos/show/doc/1819/from/true>

- Educatina. (2011). Herencia genética – Educatina [video]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?time_continue=471&v=21Cm3Xoz2tM
- Fernández José., Fernández Antonia., Santos, J. y González J. (2002). Genética (pp. 357-360). España: editorial Ariel. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/initesp/reader.action?docID=3158342&query=mutaciones+cromosomicas>
- Granillo Velázquez, Ma., Valdivia, B., y Villarreal, Ma. (2014). Biología general, los sistemas vivos. México: Grupo editorial patria. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/initesp/reader.action?docID=3229714&query=herencia+biol%C3%B3gica>
- Khan Academy. (s.f.). Cromosomas, cromátidas y cromatina [video]. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/biology/cellular-molecular-biology/intro-to-cell-division/v/chromosomes-chromatids-chromatin-etc>
- Morris, Charles y Maisto, A. (2014). Psicología (pp.72-75). México: Pearson educación. Recuperado de: <https://utel.vstbridge.com/#/book-details/9786073221368>
- National Human Genome Research Institute. (2015). Ácido desoxirribonucleico (ADN) [Portal web]. Recuperado de: <https://www.genome.gov/27562614/cido-desoxirribonucleico-adn/>
- National Human Genome Research Institute. (s.f.). Locus [Portal web]. Recuperado de: <https://www.genome.gov/glossary/index.cfm?id=116>
- Navarro, Carlos. (s.f.). La fecundación. Recuperado de: <http://mural.uv.es/monavi/disco/primer/biologia/Tema30.pdf>
- Penchaszadeh, Victor. (2009). La genética y la salud: aplicaciones de la genética para la salud (p. 35). Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/initesp/reader.action?docID=3186122&query=mutaciones+cromosomicas>
- Pineal, John. (2007). Biopsicología (pp. 42-43). Madrid: Pearson educación. Recuperado de: <https://utel.vstbridge.com/#/book-details/9788478290819>
- Ramos, M. (s.f.). ¿Cuál es la finalidad de la síntesis de proteínas? [Blog]. Recuperado de: <https://www.hsnstore.com/blog/cual-es-la-finalidad-de-la-sintesis-de-proteinas/>
- tve. (2011). Redes 115: Los genes que regulan la personalidad - genética y conducta [Video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=B9gYjFz4kWE>
- Vázquez, Rosalino. (2014). Biología 2. México: Grupo editorial patria. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/initesp/reader.action?docID=3229577&query=cromosomas>