

Tema 3. La genética y sus aplicaciones

Introducción

Alguna vez te has preguntado, ¿cómo se heredan los rasgos físicos de los padres? ¿Cómo es posible que el color de ojos, tono de piel y tipo de cabello pasen de una generación a otra? La genética es la ciencia encargada de estudiar y responder estas preguntas. Las características se transmiten de padres a hijos por medio de los cromosomas que se encuentran en el ADN, dentro del núcleo celular. En este tema, comprenderás algunos conceptos fundamentales que te ayudarán a entender mejor el papel de la genética en el presente, así como lo indispensable que resulta para conocer el funcionamiento de la vida.



Explicación

La genética se define como la ciencia que se encarga del estudio de la herencia (Iwasa y Wallace, 2019). Gracias a ella, se sabe cómo se codifica la información dentro de las células, es decir, por qué una persona tiene el cabello negro y ondulado o castaño y rizado. Para comprender mejor las bases de esta ciencia, necesitas analizar algunos conceptos importantes.



El gen representa la unidad básica de la herencia; en otras palabras, se trata del factor que determina una característica hereditaria, por ejemplo, el color de ojos, la forma del cabello (ondulado, lacio, rizado) o el tono de piel. El genoma humano se conforma de más de 20 mil genes, los cuales se encuentran en el ADN (ácido desoxirribonucleico), compactados en cromosomas y protegidos en el núcleo de la célula.

Herencia mendeliana

Genotipo y fenotipo

En el ADN, se encuentra toda la información hereditaria de una persona, es decir, las características que la definen y que puede transmitir a la siguiente generación; a este conjunto de atributos se le denomina genotipo. Por su parte, a los rasgos que se expresan y observan durante el crecimiento (color de ojos y cabello, altura, complejión, entre otros) se les llama fenotipo.

A mediados del siglo XIX, el científico austriaco Gregor Johann Mendel describió que el gen posee dos alelos, cada uno con información de sus antepasados y con características que pueden ser visibles en el fenotipo. Estos llegan a ser dominantes (AA), si se presentan en mayor proporción, o recesivos (aa), si no aparecen con frecuencia en las generaciones; por ejemplo, cuando uno de los progenitores posee alelos dominantes (AA) en el color de cabello oscuro y el otro tiene alelos recesivos (aa) en el color de cabello claro, entonces su descendencia heredará ambos (Aa), pero es muy probable que exprese el gen dominante, es decir, el color de cabello oscuro.

Gracias a los estudios de James Watson y Francis Crick sobre el genoma, se sabe que la molécula de ADN tiene una estructura similar a una cadena, está formada por dos largas hélices y se encuentra en los genes; estos se enrollan en modelos complejos y dan origen a los cromosomas. Asimismo, se descubrió que el genoma humano consta de 23 pares de cromosomas localizados en el núcleo de la célula y, en ellos, se codifica toda la información necesaria para que un individuo pueda desarrollarse y funcionar.

Herencia no mendeliana

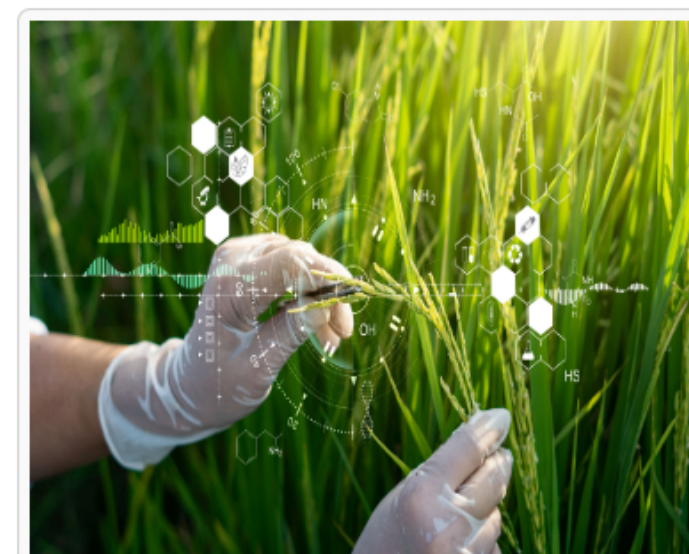
La herencia posee patrones heredados de progenitores a hijos mediante las leyes establecidas por Mendel, pero existen otras pautas conocidas como herencia no mendeliana. Esta se conforma de los siguientes aspectos:



- Herencia intermedia. Estas características hereditarias se manifiestan a través de un patrón de dominancia incompleta o intermedia; el fenotipo del heterocigoto se compone de una combinación entre el homocigoto dominante y recesivo, por lo que aparece un nuevo fenotipo. Por ejemplo, al mezclar una planta de flores rojas con otra de flores blancas, su descendencia tendrá flores de color rosado.
- Codominancia. En esta opción existen dos genes dominantes; sin embargo, a diferencia de lo ocurrido en la herencia incompleta, ambos fenotipos se expresan sin mezclarse. Por ejemplo, si una planta con flores rojas se mezcla con otra de flores blancas, su descendencia producirá flores quimeras, es decir, mitad blancas y mitad rojas.
- Alelos múltiples. En este tipo de herencia, se manifiestan más de tres fenotipos distintos al de los progenitores, dependiendo de la población. Por ejemplo, color de pelaje en gatos y grupos sanguíneos en humanos.
- Herencia ligada al sexo. En los seres humanos existen los cromosomas X y Y (masculino XY y femenino XX), así que esta herencia se produce por el tipo de cromosoma que posee el gen. Por ejemplo, la hemofilia y el daltonismo se encuentran en un gen del cromosoma X; por tanto, es más difícil que los hombres los padezcan. Esta condición también procede a la inversa: si el rasgo está codificado en el cromosoma Y, se verá expresados en hombres y no en mujeres (Universidad Nacional Autónoma de México, s.f.).

Biotecnología e ingeniería genética

El ADN es la molécula donde se almacena toda la información genética heredada de los padres, la cual determina el genotipo y fenotipo de una persona. En la actualidad, sabemos que si dicha molécula es alterada por una enfermedad (virus), error en la duplicación o exposición a agentes tóxicos (mutágenos), las características y funciones de la persona se pueden ver comprometidas. Siguiendo esta afirmación, la manipulación genética implica utilizar tecnología para modificar la información contenida en el ADN de un organismo; esto con la intención de que adquiera determinados rasgos que no tendría de manera natural.



Los transgénicos son un claro ejemplo de la aplicación directa de la genética, pues se manipula un organismo (planta, animal o virus) para implantarle un gen de otra especie y que, de esta forma, adquiera características que no tendría de otra manera. Los alimentos transgénicos son una muestra de estas acciones; en la actualidad, muchas plantas han sido modificadas para que resistan plagas o sequías, es decir, son más fuertes que su versión original. Los usos de esta tecnología también han generado la terapia genética, una técnica para reconocer posibles genes causantes de enfermedades o "defectuosos" y reemplazarlos por otros; esto se hace con el fin de curar enfermedades genéticas, como las anemias falciformes y la fibrosis quística. Esta terapia, así como otras tecnologías genéticas, aún se encuentran en desarrollo, pero han sido posibles gracias a los instrumentos que permiten manejar con precisión el código genético. No obstante, estos procedimientos han desatado un fuerte debate ético, ya que no se han establecido límites sobre lo que se debe o no modificar.

Cierre

Como habrás notado, la genética es una ciencia que estudia el genoma humano, cómo se heredan las características de los padres y su expresión mediante el genotipo y fenotipo. Gracias a las investigaciones sobre genética y sus aplicaciones, la humanidad está cada vez más cerca de erradicar algunas enfermedades que la han aquejado desde tiempos antiguos; sin embargo, surge la necesidad de establecer límites y condiciones en torno a la manipulación del código genético, es decir, se debe recurrir a la ética para establecer dichas fronteras.

Checkpoint

Asegúrate de:

- Comprender qué es el genoma humano y cómo se codifica la información genética para saber los rasgos hereditarios que unen a un individuo con sus antepasados.
- Repasar las aplicaciones de la genética y cómo pueden utilizarse para comprender el amplio panorama de investigación que existe en la actualidad, así como los grandes avances alcanzados.

Bibliografía

- Iwasa, J., y Wallace, M. (2019). *Karp Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos* (8a ed.). Estados Unidos: McGraw Hill.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). *MANIPULACIÓN GENÉTICA*. Recuperado de <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad3/manipulacionGen1>

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.