

2.1: Herencia

En este capítulo, comenzaremos examinando algunas de las formas en que la herencia ayuda a moldear la forma en que somos. Veremos qué sucede genéticamente durante la concepción y describiremos algunos trastornos genéticos y cromosómicos conocidos. A continuación, consideraremos lo que sucede durante el desarrollo prenatal, incluido el impacto de los teratógenos. También discutiremos el impacto que tanto la madre como el padre tienen en el feto en desarrollo.¹

Naturaleza y educación

La mayoría de los alumnos están de acuerdo en que existe una interacción constante entre la naturaleza (herencia) y la educación (el medio ambiente). Es difícil aislar la raíz de cualquier característica individual como resultado únicamente de la naturaleza o la educación, y la mayoría de los estudiosos creen que incluso determinar hasta qué punto la naturaleza o la educación impactan en un rasgo humano es difícil de responder. De hecho, casi todas las características humanas son poligénicas (resultado de muchos genes) y multifactoriales (resultado de muchos factores, tanto genéticos como ambientales). Es como si la composición genética de uno estableciera una gama de posibilidades, que pueden realizarse o no dependiendo de las experiencias ambientales de uno. Por ejemplo, una persona puede estar genéticamente predispuesta a desarrollar diabetes, pero el estilo de vida de la persona puede determinar si realmente desarrollará o no la enfermedad.²

Esta interacción bidireccional entre la naturaleza y la crianza es el **marco epigenético**, lo que sugiere que el entorno puede afectar la expresión de genes al igual que las predisposiciones genéticas pueden afectar el potencial de una persona. Y las circunstancias ambientales pueden desencadenar síntomas de un trastorno genético.

Correlaciones Ambientales

Las **correlaciones ambientales** se refieren a los procesos por los cuales los factores genéticos contribuyen a las variaciones en el medio ambiente (Plomin, DeFries, Knopik y Neiderhiser, 2013). Hay tres tipos de correlaciones genotipo-ambiente:

La **correlación pasiva genotipo-ambiente** ocurre cuando los niños heredan pasivamente los genes y el entorno que proporciona su familia. Ciertas características de comportamiento, como ser atlético, pueden darse en familias. Los niños heredan los genes que permitirán el éxito en estas actividades y se les proporciona el entorno que los animará a participar en dichas actividades.



Figura 2.1: Dos esquiadores. (Image por [Alexey Ruban](#) en [Unsplash](#))

La **correlación evocativa genotipo-ambiente** se refiere a cómo el entorno social reacciona a los individuos en función de sus características heredadas. Por ejemplo, si uno tiene un temperamento más extrovertido o tímido afectará la forma en que otros lo tratan.

La **correlación activa genotipo-ambiente** ocurre cuando los individuos buscan ambientes que apoyan sus tendencias genéticas. Esto también se conoce como selección de buena posición. Por ejemplo, los niños con inclinación musical buscan instrucción musical y oportunidades que faciliten su habilidad musical natural.

Por el contrario, las **interacciones genotipo-medio ambiente** implican susceptibilidad genética al medio ambiente. Los estudios de adopción proporcionan evidencia de interacciones genotipo-ambiente. Por ejemplo, el Estudio de Crecimiento y Desarrollo Temprano (Leve, Neiderhiser, Scaramella y Reiss, 2010) siguió a 360 niños adoptados y sus padres biológicos y adoptados en un estudio longitudinal. Los resultados han demostrado que los niños cuyos padres biológicos exhibieron psicopatología, exhibieron significativamente menos problemas de comportamiento cuando sus padres adoptivos usaron una crianza más estructurada que la no estructurada. Además, la psicopatología elevada en los padres adoptivos aumentó el riesgo de que los niños desarrollen problemas de conducta, pero solo cuando la psicopatología de los padres biológicos era alta. En consecuencia, los resultados muestran cómo los efectos ambientales en el comportamiento difieren según el genotipo, especialmente los entornos estresantes en niños con riesgo genético.⁴

Genes y cromosomas

Ahora, veamos más de cerca solo la naturaleza. La naturaleza se refiere a la contribución de la genética al desarrollo de uno. El componente básico de la perspectiva de la naturaleza es el gen. Los genes son recetas para hacer proteínas, mientras que las proteínas influyen en la estructura y funciones de las células. Los genes se encuentran en los cromosomas y se estima que hay 20,500 genes para humanos, según el Proyecto Genoma Humano (NIH, 2015).

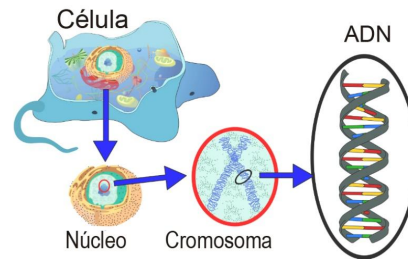


Figura 2.2: Ubicación del DNA en la célula. (Image por [Radio89](#) bajo licencia [CC BY-SA 3.0](#) (la imagen original fue modificada))

Las células humanas normales contienen 46 cromosomas (o 23 pares; uno de cada padre) en el núcleo de las células. Después de la concepción, la mayoría de las células del cuerpo se crean mediante un proceso llamado mitosis. La **mitosis** se define como el núcleo de la célula que hace una copia exacta de todos los cromosomas y se divide en dos células nuevas.

Sin embargo, las células utilizadas en la reproducción sexual, llamadas gametos (esperma u óvulos), se forman en un proceso llamado **meiosis**. En la meiosis, los cromosomas del gameto se duplican y luego se dividen dos veces, lo que da como resultado cuatro células que contienen solo la mitad del material genético del gameto original. Por lo tanto, cada esperma y óvulo posee solo 23 cromosomas y se combinan para producir los 46 normales.

Tabla 2.1 - Mitosis & Meiosis ⁶

Tipo de división celular	Explicación	Pasos
Mitosis	Todas las células, excepto las utilizadas en la reproducción sexual, son creadas por mitosis.	Paso 1. Los cromosomas hacen una copia duplicada Paso 2. Se crean dos células idénticas
Meiosis	Las células utilizadas en la reproducción sexual son creadas por meiosis	Paso 1. Intercambio de genes entre los cromosomas (cruzando) Paso 2. Los cromosomas hacen un duplicado Paso 3. Primera división celular Paso 4. Segunda división celular

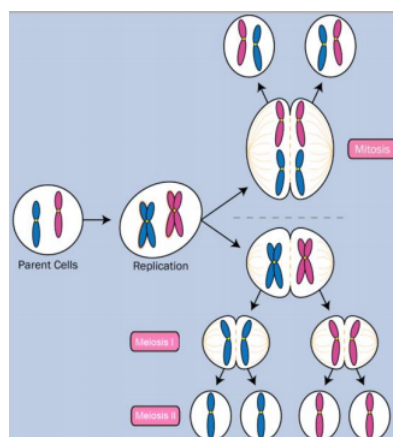


Figura 2.3: Mitosis y Meiosis. (Image por [Community College Consortium for Bioscience Credentials](#) bajo licencia [CC BY 3.0](#))

Dada la cantidad de genes presentes y la imprevisibilidad del proceso de meiosis, la probabilidad de tener descendientes genéticamente idénticos (y no gemelos) es de uno en billones (Gould y Keeton, 1997).

Enfermedad	Descripción	Casos por nacimiento
Enfermedad de células falciformes (SCD)	Una afección en la que los glóbulos rojos del cuerpo tienen forma falciforme (como la letra C) y afectan la capacidad de la sangre para transportar oxígeno.	1 de cada 500 nacimientos de raza negra 1 de cada 36,000 nacimientos hispanos
Fibrosis Quística (FQ)	Una afección que afecta la respiración y la digestión debido a la acumulación de mucosidad espesa en el cuerpo, especialmente en los pulmones y el sistema digestivo. En la FQ, la mucosidad es más espesa de lo normal y pegajosa.	1 en 3500
Fenilcetonuria (PKU)	Desorden metabólico en el que el individuo no puede metabolizar la fenilalanina, un aminoácido. Si no se trata, se producen déficits intelectuales. La PKU se detecta fácilmente y se trata con una dieta especial.	1 en 10,000
Enfermedad de Tay-Sachs	Causada por una deficiencia enzimática que resulta en la acumulación de lípidos en las células nerviosas del cerebro. Esta acumulación resulta en daño progresivo a las células y una disminución en el desarrollo cognitivo y físico. La muerte generalmente ocurre a los cinco años.	1 en 4000 1 de cada 30 judíos estadounidenses es portador 1 de cada 20 canadienses franceses es portador
Albinismo	Cuando el individuo carece de melanina y procesa poco o ningún pigmento en la piel, el cabello y los ojos. También pueden ocurrir problemas de visión.	Menos de 20,000 casos en EE. UU. Por año

Desórdenes autosómicos dominantes (heterocigotos): para tener el trastorno, el individuo solo necesita heredar el cambio genético de uno de los padres.

Tabla 2.3 - Desórdenes autosómicos dominantes (heterocigotos)¹¹

Enfermedad	Descripción	Casos por nacimiento
Enfermedad de Huntington	Una condición que afecta el sistema nervioso del individuo. Las células nerviosas se dañan y se deterioran varias partes del cerebro. La enfermedad afecta el movimiento, el comportamiento y la cognición. Es fatal y ocurre en la mediana edad.	1 en 10,000
Síndrome de Tourette	Un trastorno de tics que resulta en tics incontrolables motores y vocales, así como sacudidas corporales.	1 en 250

Acondroplasia	La forma más común de estatura baja desproporcionada. El individuo tiene un crecimiento óseo anormal que resulta en baja estatura, brazos y piernas desproporcionadamente cortos, dedos cortos, cabeza grande y rasgos faciales específicos.	1 en 15,000-40,000
----------------------	--	--------------------

Desórdenes ligados al sexo: Cuando el cromosoma X lleva el gen mutado, el desorden se conoce como un desorden ligado a X. Los hombres están más afectados que las mujeres porque poseen un solo cromosoma X sin un cromosoma X adicional para contrarrestar el gen dañino.

Tabla 2.4 - Desórdenes ligados al sexo¹²

Enfermedad	Descripción	Casos por nacimiento
Síndrome X frágil	Ocurre cuando el cuerpo no puede producir suficiente proteína que necesita para que el cerebro crezca y pueden ocurrir problemas de aprendizaje y comportamiento. El síndrome X frágil es causado por una anomalía en el cromosoma X, que luego se rompe. Si una mujer tiene una X frágil, su segundo cromosoma X generalmente está sano, pero los hombres con X frágil no tienen un segundo cromosoma X sano. Esta es la razón por la cual los síntomas de X frágil suelen ser más graves en los hombres.	1 en 4000 varones 1 en 8000 mujeres
Hemofilia	Ocurre cuando hay problemas en la coagulación de la sangre que causan hemorragias internas y externas.	1 en 10,000 varones
Distrofia muscular de Duchenne	Un debilitamiento de los músculos que resulta en una incapacidad de movimiento, desgaste y posible muerte.	1 en 3500 mujeres

Anomalías cromosómicas: una anomalía cromosómica ocurre cuando un niño hereda demasiados o tan solo dos cromosomas. La causa más común de anomalías cromosómicas es la edad de la madre. A medida que la madre envejece, es más probable que el óvulo sufra anomalías debido a la exposición a largo plazo a factores ambientales. En consecuencia, algunos gametos no se dividen de manera uniforme cuando se están formando. Por lo tanto, algunas células tienen más de 46 cromosomas. De hecho, se cree que casi la mitad de todos los cigotos tienen un número impar de cromosomas. La mayoría de estos cigotos no se desarrollan y son abortados espontáneamente por el cuerpo de la madre.¹³

Aquí hay una tabla de algunos desórdenes cromosómicos autosómicos:

Desórdenes del cromosoma autosómico: El individuo hereda demasiados o tan solo dos cromosomas.

Tabla 2.5 - Desórdenes cromosómicos autosómicos¹⁴

Desorden	Descripción

Síndrome de Down / Trisomía 21	Causado por un cromosoma 21 adicional e incluye una combinación de defectos de nacimiento. Las personas afectadas tienen cierto grado de discapacidad intelectual, rasgos faciales característicos, a menudo defectos cardíacos y otros problemas de salud. La gravedad varía mucho entre las personas afectadas.
Trisomía 9 Mosaicismo	Causado por tener un cromosoma 9 adicional en algunas células. La gravedad de los efectos se relaciona con la proporción de células con cromosomas adicionales. Los efectos incluyen la restricción del crecimiento fetal que resulta en bajo peso al nacer y múltiples anomalías, incluyendo anomalías faciales, cardíacas, musculoesqueléticas, genitales, renales y respiratorias.
Trisomía 13	Causada por un cromosoma 13. Las personas afectadas tienen múltiples defectos de nacimiento y generalmente mueren en las primeras semanas o meses de vida.
Trisomía 18	Causado por un cromosoma 18 adicional y el individuo afectado también tiene múltiples defectos de nacimiento y muerte prematura.



Figura 2.5: Niño pequeño con trisomía 9 Mosaicismo. (Imagen por Ashley Onken utilizado con autorización)



Figura 2.6: Niña con Síndrome XXX. (Image es de dominio público)

Cuando la anomalía está en el 23er par, el resultado es una anomalía cromosómica ligada al sexo. Esto sucede cuando una persona tiene menos o más de dos cromosomas sexuales.

Aquí hay una tabla de algunos trastornos cromosómicos relacionados con el sexo:

Tabla 2.6 - Trastornos cromosómicos ligados al sexo¹⁷

Desorden	Descripción
Síndrome de Turner (XO)	Causado cuando todo o parte de uno de los cromosomas X se pierde antes o poco después de la concepción debido a un evento aleatorio. El cigoto resultante tiene una composición XO. El síndrome de Turner afecta el funcionamiento cognitivo y la maduración sexual en las niñas. Se puede notar infertilidad y baja estatura.
Síndrome de Klinefelter (XXY)	Causado cuando un cromosoma X adicional está presente en las células de un hombre debido a un evento aleatorio. El cromosoma Y estimula el crecimiento de los genitales masculinos, pero el cromosoma X adicional inhibe este desarrollo. El hombre puede tener algo de desarrollo mamario, infertilidad y bajos niveles de testosterona.

Síndrome XYY	Causado cuando un cromosoma Y adicional está presente en las células de un hombre. Hay pocos síntomas. Pueden incluir ser más alto que el promedio, acné y un mayor riesgo de problemas de aprendizaje. En general, la persona es normal, incluida la fertilidad normal.
Síndrome de triple X (XXX)	Causado cuando un cromosoma X adicional está presente en las células de una mujer. Puede resultar en ser más alta que el promedio, dificultades de aprendizaje, disminución del tono muscular, convulsiones y problemas renales.

Contribuyentes y atribuciones

1. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (página 34) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
2. [Lifespan Development - Module 3: Prenatal Development](#) por [Lumen Learning](#) references [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, bajo licencia [CC BY 4.0](#)
4. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (page 40) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
6. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (página 34) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#) (contenido modificado: imagen realizada en tabla)
9. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (página 35) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
10. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (pages 36-37) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
11. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (pages 36-37) by Martha Lally and Suzanne Valentine-French is licensed under [CC BY-NC-SA 3.0](#)
13. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (página 38) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
14. [Trisomy 9 Mosaicism Diagnosed In Utero](#) por [Hironori Takahashi](#), [Satoshi Hayashi](#), [Yumiko Miura](#), [Keiko Tsukamoto](#), [Rika Kosaki](#), [Yushi Itoh](#), y [Haruhiko Sago](#) bajo licencia [CC BY 3.0](#); [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (page 39) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
17. [XYY Syndrome](#) by [Wikipedia](#) bajo licencia [CC BY-SA 3.0](#); [Triple X Syndrome](#) por [Wikipedia](#) bajo licencia [CC BY-SA 3.0](#); [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (página39) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)

This page titled [2.1: Herencia](#) is shared under a [CC BY](#) license and was authored, remixed, and/or curated by [Paris, Ricardo, Raymond, & Johnson](#) (College of the Canyons) .