

Guía de Estudio
MÓDULO 17
2023

EVOLUCIÓN Y SUS REPRESENTACIONES SOCIALES



Coordinadora Estatal de Telebachillerato y del Subsistema de Preparatoria Abierta

Edith Alemán Ramírez

Departamento Académico de la Coordinación de Preparatoria Abierta

Elena Cisneros Rodríguez

Gretel Lizeth Marroquín Lara

Adrián Alcántara Solar

Ma. De los Ángeles Flores González

2023

¿Cómo empezar?

Estimado(a) alumno(a), la “guía de estudio” es una herramienta que te va brindar recursos de estudio, para que así tengas todo el apoyo durante el proceso autodidacta en este sistema de bachillerato no escolarizado. La guía no reemplaza al libro de texto, pero es una herramienta para facilitar el aprendizaje.

Se compone de diferentes secciones:



Actividades: son ejercicios que podrás llevar a cabo para complementar la lectura de los conceptos clave.



Recurso: son en su mayoría ligas que te redirigirán a una página de apoyo, puede contener información adicional o ejercicios digitales interactivos.



Glosario: dentro encontrarás la definición breve y concisa de algunas palabras que se consideran importantes en la lectura.



Para reflexionar: este apartado contendrá planteamientos que desarrollarán tu pensamiento crítico, mediante lecturas, estudios de caso, etc.

Todas las anteriores construyen tu guía de estudio y son fundamentales, pues están pensadas en función de las competencias a desarrollar de este plan modular; por lo cual te extendemos una amplia invitación a utilizar todos estos elementos para que sean de provecho en este trayecto.

Al finalizar cada unidad habrá una autoevaluación, donde podrás poner a prueba tu conocimiento. Además de servir de refuerzo práctico, te hará saber si estás listo para tu examen del módulo. ¡Mucho éxito!



Unidad 1: Revolución Darwiniana

1.1 Teorías evolutivas	5
1.2 Primeras ideas evolutivas.....	7
1.3 Lamarck.....	8
1.4 Darwin.....	9
1.5 Malthus y su ensayo sobre el principio de la población.....	9
1.6 Darwin-Wallace.....	10
1.7 Teoría Sintética.....	14
1.8 Desarrollo científico de 1600 a 1860	15
1.9 Augusto Comte y la ley de los tres estados	16
1.10 Positivismo y desarrollo social	17
1.11 Marx y etapas históricas	18

Unidad 2: Biodiversidad

2.1 Leyes de Mendel.....	23
2.2 Teoría cromosómica.....	30
2.3 Variabilidad genética.....	30
2.4 Teoría Neodarwinista.....	33
2.5 Ley de Hardy-Weinberg.....	34
2.6 Los genes en la población y la selección natural.....	36
2.7 Teoría sintética	36
2.8 Galton y la ideología eugenésica.....	36
2.9 Genética molecular.....	37

Unidad 3: Repercusiones de la genética

3.1 Biotecnología y salud.....	41
3.2 Mejoramiento de plantas y animales.....	41
3.3 Bioética.....	46
3.4 Equidad social.....	49
3.5 Concepto de enfermedad.....	50
3.6 Clases sociales y derecho a la salud.....	50
3.7 Diagnóstico prenatal.....	50
3.8 Vacunas.....	52
3.9 Distribución equitativa de los beneficios biotecnológicos.....	53

Respuestas de autoevaluaciones	58
---	-----------

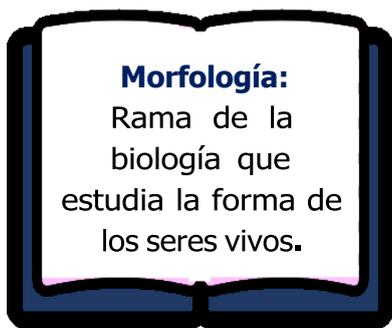
Soluciones de actividades.....	60
---------------------------------------	-----------

Unidad 1

Revolución Darwiniana

1.1 Teorías evolutivas

Antecedentes



Para comparar los principios de las teorías de la evolución es necesario recordar algunos conceptos. La **evolución biológica** se define como el proceso continuo de cambio en los seres vivos mediante modificaciones progresivas a lo largo del tiempo. La **selección natural** es el proceso mediante el cual ciertos rasgos heredados son seleccionados a lo largo de las generaciones debido a su mayor capacidad

para sobrevivir y reproducirse en un entorno específico. Estos cambios se presentan en el **código genético** o genotipo (información codificada en la secuencia de ADN) y al físico o fenotipo (Manifestación visible de los genes).

La mayor parte de las pruebas de la evolución las aportan los fósiles y las investigaciones paleontológicas que han mostrado la historia evolutiva de muchas especies; no de todas, pero si suficientes para explicar la evolución de esos seres vivos.

La biogeografía aporta otras evidencias de la evolución ya que la distribución de los seres vivos obedece a un orden lógico, esto considerando el movimiento de la *Pangea*. La **homología** en las estructuras de especies tan diferentes con morfología muy variable, pero con similitudes en sus patrones de desarrollo, es una prueba muy valiosa de la evolución.

El **ADN** (DNA), localizado en el núcleo celular es el principal constituyente del material genético. Contiene la información genética de los seres vivos y algunos virus y es el responsable de su transmisión hereditaria. El ADN se vale del **ARN** (RNA) para transferir esa información en la síntesis de proteínas, necesarias para que las células realicen sus actividades y su desarrollo.

Desde tiempos remotos el ser humano ha modificado especies de plantas y animales por gusto y por necesidad; ha ejercido presiones selectivas a esto se le conoce como la **selección artificial**.

Las especies introducidas en nuevos ambientes es otro factor que ha intervenido en el proceso de la selección natural. Las ratas, por ejemplo, no existían en el continente americano y fueron introducidas por los barcos de los conquistadores del nuevo continente.



Actividad 1.1:

Después de haber leído el subtema “Distribución de los organismos” en la página 24 de tu libro, responde al siguiente cuestionamiento y prueba tus conocimientos.

1. Observa el mapamundi y explica la teoría de la Deriva continental y su relación con la evolución, para que compruebes lo que postula esta teoría.



2. Explica con tus palabras que es la homología de los organismos y da un ejemplo:

3. ¿Cómo defines tú el proceso de la evolución?

4. Desde tu perspectiva, ¿crees que el proceso de evolución ya terminó?

Verifica las respuestas de ésta y todas las actividades en la última sección de la guía.

1.2 Primeras Ideas evolutivas

La teoría de la evolución surgió por la necesidad del hombre de explicar la enorme diversidad biológica.

Presocráticos: Pitágoras (580-495 a.C.) Parménides (540-470 a.C.)	Buscaban explicaciones basadas en la ley natural y no en la acción de los Dioses o la mitología.
Metafísica pura (influida por las matemáticas)	Solo admite la existencia de vida, la estudia al ser en cuanto ser mismo.
Esencialismo. Platón (427-347 a.C.) principal defensor	Incompatible con la idea del cambio, a favor de la inamovilidad. Idea que influyó 200 años.
Inmutabilidad de las especies Aristóteles (384-322 a.C.)	Propuso la <i>scala naturae</i> y conceptos que no conciliaban con la evolución.

1.3 Lamarck

Jean Baptiste Lamarck, biólogo francés (1744-1829) fue el primero en utilizar el término biología y también de los primeros en cuestionar la creencia de un mundo estable. En su obra *Filosofía zoológica* postuló la posibilidad de que las especies cambiaban de forma lenta y gradualmente con el tiempo, es decir el *transformismo*. En él, explica los mecanismos de la evolución.

- a. La tendencia a un aumento en la complejidad de los seres vivos.
- b. La capacidad de los organismos a responder a los cambios ambientales.
- c. El uso más frecuente de ciertos órganos conlleva a un mayor desarrollo o tamaño de los mismos.

Generación espontánea:

Sostenía que ciertas formas de vida surgían de manera espontánea a partir de materia orgánica, inorgánica o de una combinación de éstas.

No cabe duda que el siglo XVIII fue trascendental para la historia de las teorías evolutivas (donde también sobresalen las aportaciones de Pierre Louis Maupertius, que explicó el origen de los organismos con la teoría de la *generación espontánea*), por las grandes transformaciones sociales y las ideas revolucionarias de la Ilustración en el siglo XIX que produjeron el progreso social; tiempo en el que también destaca George Cuvier cuando sus ideas catastrofistas eran aceptadas en el medio científico.



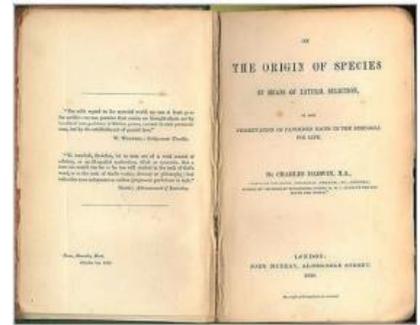
Actividad 1.2:

Como ya te has dado cuenta, antes de Darwin fueron muchos los teóricos de diversas explicaciones sobre la evolución de las especies y el origen de los seres vivos. Ahora identifica las teorías pre evolucionistas.

Corriente	Postulados principales	Representante o creador
Creacionismo		
Fijismo		
Transformismo		
Catastrofismo		
Uniformismo		

1.4 Darwin

Charles Robert Darwin (1809-1882) emprendió una expedición alrededor del mundo en el barco *HMS Beagle* en 1831. Durante 5 años recopiló información con la que apoyaría su teoría de la evolución. Descubrió semejanzas entre flora y fauna de las islas Cabo Verde y Galápagos, las primeras de África y las segundas del Ecuador (alejadas entre sí). También encontró diferencias significativas en los pinzones de las islas del archipiélago de las Galápagos, a pesar de estar muy cercanas. Después de analizar sus especímenes, Darwin determinó que había:



- “Descendencia con modificaciones”.
- Competencia por recursos como el alimento.
- Variabilidad dentro de la misma especie.
- Individuos con características favorables para sobrevivir y transmitir esas ventajas a sus descendientes.

Pasaron 20 años para que publicara su investigación.



Actividad 1.3:

Elabora un mapa conceptual acerca de la teoría de Darwin.

Realiza en tu cuaderno un mapa conceptual en donde expliques el proceso de evolución de acuerdo a la Teoría de Darwin. Incluye en él todos los elementos que te permitan mostrar tu comprensión del tema.

1.5 Malthus y su ensayo sobre el principio de la población.

Thomas Robert Malthus es considerado uno de los primeros demógrafos y afirmó que las personas se reproducen más rápido que los alimentos dando origen a su *Ensayo sobre el principio de la población*, con los siguientes postulados:

- La población cuando se ve limitada aumenta en proporción geométrica, 1, 2, 4, 8, 16, 32...en períodos anuales de forma tal que se duplica cada 25 años y esto genera mayor variabilidad.
- Los alimentos en circunstancias favorables, sólo aumentan en progresión matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6...

Su predicción fue que iba a llegar el momento en que los alimentos no alcanzarían para todos. El tiempo comprobó que Malthus se equivocó ya que tenía errores metodológicos.



Malthus sugirió que para evitar el crecimiento desproporcionado entre la población y alimentos no se procreara más, que se evitaran las relaciones sexuales antes del matrimonio y que éstos se celebraran a mayor edad.

Reflexiona al respecto.

1.6 Darwin y Wallace

Alfred Russell Wallace, padre de la biogeografía, publicó en su trabajo *Sobre la tendencia de las variedades a diferenciarse del tipo original*, basado en sus investigaciones en América del Sur y en el archipiélago Malayo, expuso de manera independiente a Darwin, su idea de la selección natural como mecanismo de cambio evolutivo. Lo interesante es que llegaron a establecer teoría, trabajando de manera independiente. Darwin defendía la continuidad evolutiva a partir de un ancestro y Wallace las variaciones aleatorias (además de otra fuerza distinta de carácter "espiritual") pero ambos coincidían en el proceso de la selección natural.

Postulados de la teoría Darwin-Wallace

1. Los descendientes heredan los caracteres de los progenitores de generación en generación.
2. En el proceso de la herencia ocurren variaciones espontáneas que son por azar o aciegas.
3. Existe reproducción diferenciada en los individuos de una población.

Finalmente, Charles Darwin presentó su trabajo en 1859 y fue publicado un año después bajo el título *El origen de las especies por medio de la selección natural o la preservación de las razas favorables en la lucha por la vida*, dando un giro total a la concepción de la evolución hasta entonces aceptada.



Actividad 1.4:

Es común confundir los principios de Lamarck, la teoría de Darwin y las ideas de Malthus. El objetivo es que distingas las teorías propuestas por cada pensador.

1. Responde a las preguntas en el siguiente comparativo

	Ideas de Lamarck	Ideas de Darwin-Wallace	Ideas de Malthus
¿Por qué los seres vivos cambian en el tiempo?			

2. Con el siguiente cuestionario evalúa si reconoces la diferencia entre las propuestas de Lamarck y Darwin, escribiendo su inicial en el paréntesis, según lo consideres.

() Plantea que el uso frecuente de ciertos órganos conlleva un mayor desarrollo de los mismos.

() Propone el término “descendencia con modificación” en el que plantea que ciertas formas actuales habrían surgido de otras que les precedieron en el tiempo.

() Menciona que todos los seres vivos derivan de un ancestro común.

() Sugiere la teoría de la herencia de los caracteres adquiridos, que asegura que los seres vivos transmiten a sus descendientes las modificaciones adquiridas.

Selección Natural

Lee con atención el siguiente fragmento

Las polillas y la selección natural

En la mayor parte de Gran Bretaña vive una polilla (*Biston betularia*) que es de hábitos nocturnos por lo que descansa en los troncos de los árboles durante el día. En la mayoría de los individuos el patrón de coloración de las alas es blanco con manchas café, por lo que se confunden bastante bien con los líquenes que crecen en la corteza de los árboles. Sin embargo, existen algunas polillas cuyo color de alas es más oscuro y, por lo tanto, no pueden confundirse con los líquenes. Diferentes especies de aves se alimentan de ambos tipos de polilla. Debido a que las polillas oscuras se ven con mayor facilidad cuando descansan en los troncos de los árboles, éstas son más depredadas. Sin embargo, esta situación fue modificada en varias ciudades durante la revolución Industrial por el uso del carbón que servía para alimentar las calderas generadoras de vapor que impulsaban la industria inglesa. El hollín producido empezó a depositarse por todos lados, incluyendo los troncos de los árboles, provocando que los líquenes que ahí crecían se oscurecieran. En este nuevo ambiente las polillas claras fueron más notorias y depredadas por las aves, lo que provocó que las polillas oscuras aumentaran en número.



Recuperado de <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/070/htm/sec_77.htm>. Consulta: [08/06/2012].

Líquenes:

Organismos formados por un hongo y un alga en asociación simbiótica.



Para reflexionar:

- ¿Por qué razón las polillas oscuras eran más depredadas que las aves?
- ¿Cómo influye este fenómeno en el mecanismo de la evolución?
- ¿Hasta qué punto las acciones del hombre repercuten en este tipo de depredación?

Continúa con la lectura de este otro texto

Las ovejas Ancon

En 1790, un granjero de nombre Seth Wriagh, descubrió que una de sus ovejas había parido a un cordero de patas cortas. En vez de deshacerse de él, como muchas personas le habían recomendado, Seth decidió conservarlo ya que pensó que si se podía reproducir ese cordero tendría un rebaño con patas de ese tipo, y así ya no sería necesario poner vallas tan altas alrededor de su granja, lo cual le ahorraría tiempo y dinero.

Seth cruzó al cordero con otra oveja de patas normales. Resultó que nacieron dos crías con patas cortas (un macho y una hembra). Al paso del tiempo volvió a cruzar a estas dos ovejas y obtuvo todo un rebaño de patas cortas. Estas ovejas se conocen como Ancon.



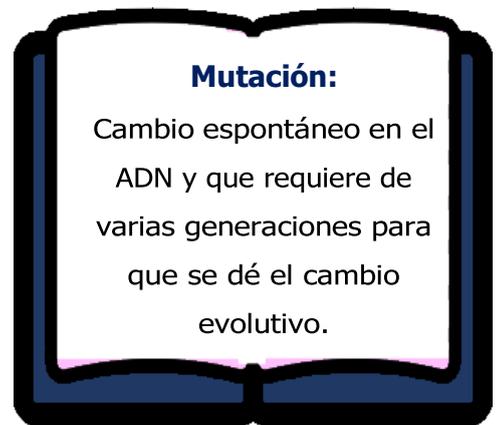
Actividad 1.5:

¿Distingues el tipo de selección que se ejemplifican en las lecturas anteriores? Sigue poniendo a prueba tus conocimientos completando la tabla.

Identifica en el siguiente cuadro el tipo de selección. Escribe las iniciales correctas: selección natural SN, selección artificial SA

Ejemplo	Tipo de selección
Las variedades de maíz que existen son resultado de la selección de características útiles para los agricultores.	
El color blanco de los osos polares se debe a las características ambientales de la zona.	
Las razas de perros que existen hoy en día derivaron de una serie de cruces para conservar ciertas características.	
la resistencia del virus de la gripa a ciertos medicamentos.	

Darwin enfatizó mucho en la **variabilidad**, es decir, las diferencias entre los individuos de una misma especie, después de estudiar muchas poblaciones. La mayor parte de la variabilidad viene de los genes por: **mutación**, *flujo genético* (traslado de genes de una generación a otra) y *recombinación* (variabilidad genética que origina nuevas combinaciones genéticas en una población).



Actividad 1.6:

Responde a los siguientes cuestionamientos.

1. Consulta en un texto de biología o en una página web acreditada los términos de: Población _____

Especie _____



2. Observa la imagen de una familia de gatos y responde las preguntas que se plantean:

a) ¿En qué se parecen y en qué se diferencian los gatos? Enlista al menos 3 características de cada opción.

b) ¿Cuál de las siguientes frases relacionadas con las teorías evolutivas serviría mejor como pie de figura para la foto?

1. Herencia de caracteres adquiridos.
2. Descendencia con modificación.
3. Supervivencia del más apto.
4. Observa detenidamente a 5 de tus amigos y completa el siguiente cuadro.

Amigos Características	1	2	3	4	5	Tú
Estatura						
Tipo de cabello						

Explica la variabilidad en base a los resultados de la tabla:

Biodiversidad y evolución

La biodiversidad se refiere a la amplia variedad de seres vivos que habitan el planeta Tierra y los patrones que la conforman. También comprende la variedad de ecosistemas (comunidades de seres vivos estrechamente relacionados con los factores físicos ambientales).

1.7 Teoría sintética

A Darwin no le fue posible explicar el mecanismo a través del cual las nuevas características eran heredadas, lo que representó un fuerte motivo para objetar su teoría; desconocía la investigación acerca de la herencia que había desarrollado el monje Gregor Johann Mendel.

Surgieron 2 corrientes:

Biometristas
Defendían la selección natural en los organismos, así como que los cambios se presentaban de manera gradual y no de forma brusca.

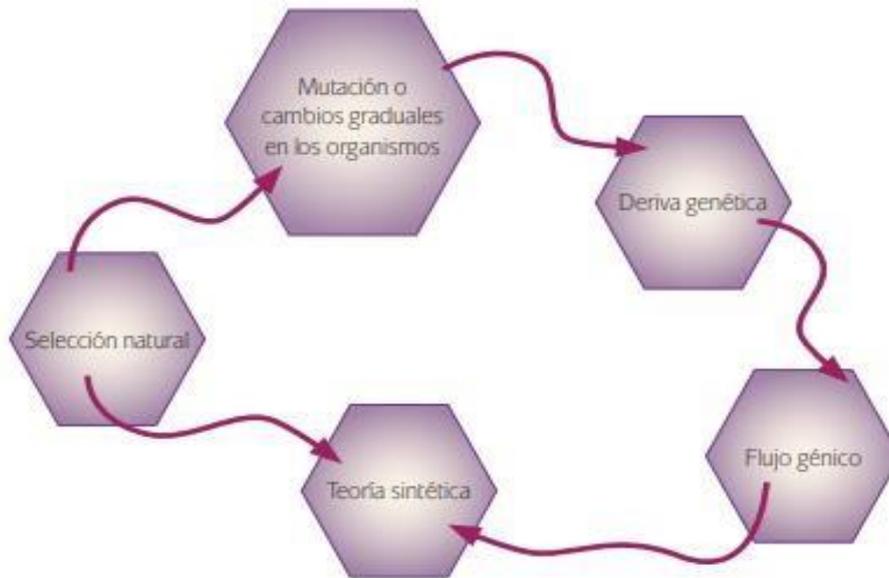
Mutacionistas
Postulaban que la verdadera evolución se presenta por mutaciones en las células, es decir la aparición de un error en el ADN, en individuo, duplicándose las células de manera anómala.

Ronald Aylmer Fisher en 1918 reconcilió las diferencias entre ambas corrientes. En las primeras décadas del siglo XX, los investigadores combinan los postulados de ambas y surge la **teoría sintética** que relaciona la evolución con la paleontología, la sistemática (clasificación de las especies en relación a su historia evolutiva) y la genética.

Postulados de la Teoría Sintética o Neodarwinismo:

- Los organismos experimentan mutaciones o cambios aleatorios en su estructura.
- El proceso por el que se modifica la estructura genética de las poblaciones es la deriva genética o proceso aleatorio.
- Las poblaciones se vuelven genéticamente homogéneas por el flujo genético.

La genética moderna integra la teoría cromosómica de la herencia, la mutación genética aleatoria y la recombinación cromosómica como fuente de la variabilidad. El siguiente esquema muestra el desarrollo de los postulados darwinianos sobre la selección natural que con otros investigadores y otras teorías dieron origen a la teoría sintética.



1.8 Desarrollo científico de 1600 a 1860 (concepto de ciencia, rivalidad empirismo- racionalismo)

El siglo XVII está marcado por 2 corrientes de pensamiento, el racionalismo y el empirismo. El empirismo se basa en la idea de que el conocimiento se deriva de la experiencia y la observación del mundo que nos rodea. Según el empirismo, todo conocimiento proviene de los sentidos y de la experiencia directa con el mundo físico. El racionalismo sostiene que el conocimiento se deriva de la razón y la capacidad inherente de la mente para razonar y deducir verdades. Según el racionalismo, existen verdades innatas o ideas a priori que no dependen de la experiencia sensorial. En el siglo XVII surge la apertura mental al librarse la sociedad de los rígidos moldes religiosos, dando lugar a la epistemología o Teoría del Conocimiento y abrió los horizontes en la metafísica, la lógica, la ética y la política, así como el arte y el estudio de las ciencias naturales. Los mapas conceptuales que aparecen en las páginas 52 y 53 de tu libro de texto muestran cómo se desarrolló el siglo de la razón o también llamado La Ilustración en el siglo XVIII.

Empirismo y racionalismo



Para reflexionar:

Experiencia y razón ¿son conceptos que se contraponen o se complementan?
¿Qué piensas tú?

Estas dos corrientes filosóficas influyeron en la actividad científica y ambas produjeron avances inusitados y a decir del filósofo alemán Immanuel Kant (1724-1804) tanto el empirismo (John Locke, 1632-1704) como el racionalismo (René Descartes 1596-1650) son fuente de nuestro conocimiento. La parte fundamental del conocimiento se forma por la experiencia y la razón da forma y estructura.

Origen del hombre (desde el punto de vista evolutivo y desde el punto de vista teológico)

CREACIONISMO

Fundamenta la creación del universo y del hombre en términos teológicos, es decir: Un ser supremo, omnipotente, omnipresente y omnisapiente es el único creador de todo lo que existe, y solo su voluntad puede modificarlo, crearlo, cambiarlo o destruirlo.

No se considera filosofía, sino solo una forma de pensar de sus seguidores.

EVOLUCIONISMO

Considera la evolución como un proceso constante que se fundamenta en las evidencias de la transformación fisicoquímica de la materia, de los vestigios de fósiles y geológicos.

Se puede considerar una filosofía porque se guía por un método y una metodología.



Para reflexionar:

¿Desde qué óptica evaluarías tú el origen del hombre?
¿Cuál consideras que es la verdad, si ésta existe?

1.9 Augusto Comte y la ley de los tres estados

En 1824 Augusto Comte estableció el término sociología y aplicó el método científico de la física para estudiar a la sociedad; ideó la filosofía positiva, único para el estudio de todas las ciencias de acuerdo al positivismo.

Comte concibe que el presente es el resultado del pasado y propone emplear el *método histórico* y propone *La ley de los tres estados*.

- Estado teológico, mágico o ficticio

El ser humano deposita en seres sobrenaturales o divinidades el origen o fin de la naturaleza, es decir, anula el conocimiento; del origen del hombre al feudalismo (infancia).

- Estado metafísico, filosófico o abstracto

Se busca el porqué de las cosas y términos metafísicos y se sustituye a los dioses por entidades abstractas; del renacimiento a la revolución francesa (adolescencia).

- Estado científico o positivo

El conocimiento se basa en la observación y la experiencia y se expresa con la matemática. Se busca el conocimiento de las Leyes de la naturaleza para su dominio técnico, de la revolución francesa a nuestros días (adulthood).

1.10 Positivism and social development

During the period known as the Enlightenment, in the 18th century, the Encyclopedism (books and collections of books) as well as a philosophical current called **positivism** emerged, which affirmed that the only authentic knowledge is scientific, based on the analysis of real facts and verified by experience.

A consequence of the French Revolution was the Declaration of the Rights of Man and of the Citizen.

Finally, we mention the Industrial Revolution, a period of socio-economic, technological and cultural transformations from the second half of the 18th century to the beginning of the 19th century.



Activity 1.7:

Elabora un cuadro comparativo de algunas de las aportaciones sociales del positivismo en el siglo XIX y que han llegado a este siglo. Sitúa las épocas históricas. Apóyate en la lectura del subtema "Positivism and social development" in pages 63 and 64.

Aportación	Siglo XIX	Siglo XXI

1.11 Marx y etapas históricas

Friedrich Engels filósofo y revolucionario alemán y amigo de Karl Marx, introdujeron el término de materialismo histórico y logran elaborar una teoría explicativa no solo del pasado sino también del futuro de la sociedad. Esta plantea que la sociedad siempre experimentará cambios sustentados en las condiciones materiales de existencia.

Las clases sociales es una forma de dividir a la población con respecto al mismo nivel de prestigio y estimación social, es decir que estos grupos constan de personas que se consideran iguales entre sí, Marx consideraban que quitando las clases sociales también desaparecerían otras formas de opresión como la violencia de género o el racismo. Que de acuerdo a la sociología las razones que motivan los conflictos raciales son el etnocentrismo y cierre de grupo. Otro tipo de opresión actual es contra hombres y mujeres que integran la diversidad sexual, es decir, la comunidad lgbt+, la aversión obsesiva contra estas personas se le determina homofobia.

Para Marx las sociedades humanas siempre han experimentado y seguirán experimentando una constante dinámica de cambio sustentada en condiciones materiales de existencia ligadas a la vida real y material de los individuos, "Toda la historia de la sociedad humana es la historia de la lucha de clases". La Revolución Francesa y la Revolución Mexicana son ejemplos de la perspectiva de la lucha de clases.

Materialismo histórico



En este sentido el materialismo histórico es semejante a la teoría de la evolución de Darwin, donde no son las especies las que determinan su diversidad y adaptación, sino el medio que influye para hacerlos diferentes. La diferencia está en que el evolucionismo y el positivismo hablan de un cambio gradual mientras que el materialismo histórico lo hace entorno a la revolución, un cambio drástico.

Capitalismo	Socialismo	Comunismo
Sistema económico y social en el que los medios de producción (como fábricas y tierras) están en manos privadas y son utilizados con el objetivo de obtener ganancias. (Es la que actualmente usan los estados).	Sistema económico en el cual los medios de producción pasan a ser propiedad colectiva y son controlados y administrados por el Estado o por la clase trabajadora organizada.	Sistema económico en el cual la propiedad privada de los medios de producción se abole por completo y se establece la propiedad común. En esta sociedad sin clases, los individuos contribuyen según su capacidad y reciben según sus necesidades.

Marx declaró que la “religión es el opio de los pueblos”, refiriéndose a que toda idea que ata o manipula al hombre, no le permite evolucionar.

Catastrofismo:

Hipótesis que supone que la tierra se formó en gran medida por eventos violentos repentinos y de corta duración.

La historia de la vida de la tierra se remonta a más de tres mil quinientos millones de años. Nuestra especie homo sapiens pertenece a la familia de los homínidos, orden de los primates, clase de los mamíferos, subphylum de los vertebrados y reino animal. A comparación del tiempo de la tierra, nuestra especie tiene apenas 160,000 años de edad y la principal característica que nos distingue con respecto a otros homínidos es la postura erecta con marcha sobre los miembros posteriores.



Actividad 1.8:

Realiza en tu cuaderno lo que se solicita a continuación:

1. Autoevaluación (Unidad 1) Elabora una cronología en la que presentes las teorías más importantes sobre la evolución.
2. ¿Crees que la teoría de la evolución planteada por Darwin es parte de la evolución del pensamiento de la sociedad? Fundamenta tu respuesta.
3. Establece cuál es la relación entre la evolución y el progreso social.

Autoevaluación Unidad 1

1. La similitud entre lobos mexicanos y perros callejeros demuestra que:
 - a) Una fuerza superior los creó de forma semejante.
 - b) Espontáneamente surgieron semejanzas entre estos individuos.
 - c) Algunos lobos evolucionaron en la subespecie del perro que se adaptó a la vida del hombre.
 - d) El perro formó a las especies de lobos.

2. Conjunto de normas por las que la información codificada en el material genético (secuencias de ADN o de ARN) se traduce en proteínas en las células vivas:
 - a) Genotipo.
 - b) Fenotipo.
 - c) Código genético.
 - d) Alelos.

3. La mayor parte de las pruebas de que los seres vivos han evolucionado han sido aportadas por:
 - a) Genoma.
 - b) Adaptaciones.
 - c) Cambios ambientales.
 - d) Fósiles.

4. Corriente del pensamiento que señala que el universo fue creado por un ser superior:
 - a) Esencialismo.
 - b) Transformismo.
 - c) Mutacionismo.
 - d) Darwinismo.

5. La teoría que postula que los organismos se originan por sí mismos de manera espontánea la propuso:
 - a) Lamarck.
 - b) Platón.
 - c) Maupertuis.
 - d) Sócrates.

6. Nombre de los científicos que llegaron a las mismas conclusiones sin haber trabajado juntos con respecto a la teoría de la evolución, que dice que todos los organismos van cambiando:
 - a) Darwin-Malthus.
 - b) Wallace-Lamarck.
 - c) Darwin-Lamarck.
 - d) Darwin-Wallace.

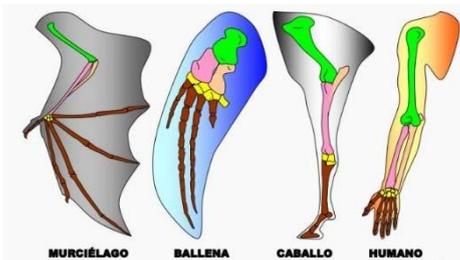
7. ¿Qué significa evolución?
 - a) Raciocinio continuo.
 - b) Cambio continuo.
 - c) Experiencia continua.
 - d) Conocimiento continuo.

8. ¿Qué ciencia se encarga de producir los alimentos transgénicos? ¿Cuál es su procedimiento?

9. Explica qué es una etnia y cuál es su relación con el medio ambiente:

10. El deterioro del medio ambiente ha creado modificaciones en los climas del mundo

¿qué propones tú para mejorar las condiciones del medio ambiente?

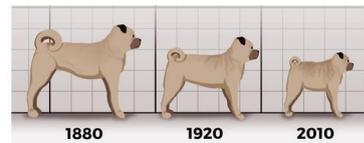
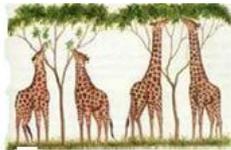


11. ¿Por qué las estructuras homólogas son prueba de la evolución?

- a) porque explican la variabilidad genética.
- b) porque comprueban la deriva continental.
- c) comparan igualdad de estructura y función.
- d) comprueba que diferentes especies tienen un ancestro común.

12. Son pruebas de la selección artificial:

a. b)



c)



d)



13. La teoría sintética explica que:

a) La herencia de diversos rasgos, caracteres o características de generación en generación de individuos.

b) Los cambios evolutivos son resultado de la mutación, la recombinación genética del ADN, la deriva genética, la migración y la selección natural para explicar los cambios evolutivos.

c) Los rasgos que ayudan a una especie a sobrevivir pasan a nuevas generaciones mientras que las especies que no se adaptan a este cambio gradual, desaparecen con el tiempo.

d) Ciertas formas de vida (animal y vegetal) surgían de manera espontánea a partir de materia orgánica, inorgánica o de una combinación de éstas.

14. La biodiversidad es:

a) conjunto de ajustes en los sistemas ecológicos en respuesta a estímulos climáticos reales previstos y sus efectos o impactos.

- b) el total de capacidades que cualquier ser vivo posee a la hora de sobrepasar circunstancias específicas que pueden atentar contra su vida.
- c) el resultado exclusivo de la selección artificial.
- d) la variedad de seres vivos que existen en el planeta, en relación a su medio ambiente y cambios evolutivos.

15. Proponía un esquema amplio de la interpretación y análisis científico de la actividad humana en la sociedad mediante su filosofía positiva:

- a) Friedrich Engels.
- b) Karl Marx.
- c) Augusto Comte.
- d) Fernando Reza Becerril.

16. Se caracteriza por afirmar que lo único auténtico es el conocimiento científico y que éste debe basarse en el análisis de hechos reales y verificarse por la experiencia:

- a) Ilustración.
- b) Enciclopedismo.
- c) Materialismo histórico.
- d) Positivismo.

17. Plantea que el capitalismo genera contradicciones para que la burguesía y el proletariado se enfrenten, donde el proletariado será el vencedor por necesidad de justicia:

- a) Ilustración.
- b) Enciclopedismo.
- c) Materialismo histórico.
- d) Positivismo.

18. Describe la semejanza en las teorías del materialismo histórico de Karl Marx y la teoría de la evolución de Charles Darwin:

19. Mientras que las teorías de la evolución y el positivismo hablan de un cambio gradual de los individuos y la sociedad, para el materialismo histórico se requiere:

- a) Una revolución.
- b) Una adaptación.
- c) Un catastrofismo.
- d) Una mutación.

Unidad 2

Biodiversidad

2.1 Leyes de Mendel

El 16 de mayo del 2011, la sociedad se conmocionó al enterarse que una pareja de raza negra tuvo un hijo blanco. Hay una explicación científica para explicar este caso sin pensar en la infidelidad de la mujer.

En 1865, Gregor Johann Mendel publicó los resultados de sus investigaciones sobre los mecanismos de la herencia, se convirtió en el padre de la genética. En la actualidad el futuro de la genética no deja de ser inquietante. Son muchas las aplicaciones de la genética.

Una pareja sana tiene la posibilidad de tener hijos enfermos. Padecimientos como la diabetes, la fibrosis quística y la enfermedad de Tay Sachs, tienen bases genéticas.

Recursos:

Puedes consultar las siguientes páginas para obtener más información sobre estas enfermedades:

<https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/chronic/Paginas/Diabetes.aspx>

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000107.htm>

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001417.htm>

Puedes consultar libros de genética o biología para ampliar la información.



Leyes de Mendel

Lee, aprende y comprende los conceptos de uso común en la genética que aparecen en las tablas de las páginas 74 y 75 de tu libro de texto para que logres el objetivo de aprendizaje al estudiar esta unidad.

Actividad 2.1:

A pesar de que la genética ha resuelto muchas dudas sobre los caracteres heredados aún sigue habiendo personas que ponen en tela de juicio la moralidad de uno de los padres ante el nacimiento de un niño caucásico cuando los procreadores son latinos. Responde a lo siguiente.

1. ¿Crees qué es justificable desconfiar de la pareja?

La genética mendeliana utiliza una simbología para comprender los mecanismos asociados a las cruces genéticas.

Alelos (cada una de las maneras en la que se manifiesta una carácter o gen)

- Se representan con letras.
- Mayúscula para el dominante (A)
- Minúscula para el recesivo (a)

Los alelos se escriben por pares (AA, Aa, aa)

- Porque los individuos son diploides.
- Un alelo proviene de padre y otro alelo de la madre y se conjuntan en el cigoto para expresar una característica.

Los símbolos denotan el genotipo

- Al conocer su genotipo es posible identificar el fenotipo.
- Los términos dominante y recesivo son relativos al efecto que tiene la expresión de estos alelos en el fenotipo.

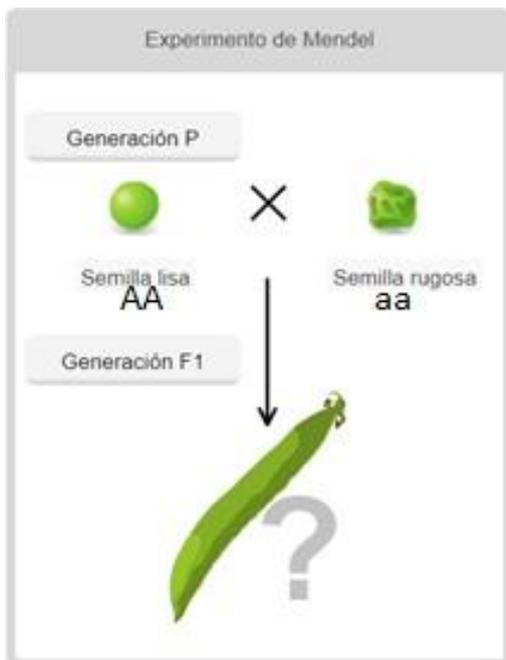
Si un alelo es recesivo, no significa que sea defectuoso

- Si un alelo es recesivo simplemente significa que pasa desapercibido ante la expresión de un dominante y solo se expresa si es homocigoto.

Es importante subrayar que en su publicación Mendel no habla de mutantes ni mutaciones. Caracteres estudiados por Mendel en las plantas de chícharos:

Semilla		Flor	Vaina		Tallo	
Forma	cotiledón	Color	Forma	Color	Ubicación	Tamaño
						
Redonda	Amarilla	Blanca	Completa	Verde	Vainas axiales	Alto
						
Arrugada	Verde	Morada	Comprimida	Amarillo	Vainas terminales	Bajo
1	2	3	4	5	6	7

Reginald Crundall Punnett (1905) fue un genetista británico que creó el cuadro que lleva su nombre y es una importante herramienta para predecir resultados de las cruza genéticas elaboradas por Mendel. Ejemplo:



	♀	A	a
♂		AA	Aa
		Aa	aa

Recurso:

Puedes ingresar a este link para conocer cómo funciona el cuadro de Punnett



https://es.educaplay.com/recursos-educativos/3765991-2p_cn9_cuadro_de_punnet.html

Primera Ley de Mendel

Al cruzar progenitores de líneas puras (P, parentales) contrastantes, el 100% de los descendientes (F1, filial 1) son fenotípicamente y genotípicamente iguales.

Si se hace una cruce entre individuos F1, se obtienen la filial 2 (F2). Esto es válido en cruza monhíbridas, es decir, solo una característica contrastante.

En los animales el espermatozoide es un gameto, lleva la información del padre y el óvulo es otro con la información de la madre y al unirse forman el cigoto, que lleva las 2 informaciones o alelos para cada una de las características.

Los organismos heredan dos copias de cada gen, una de cada progenitor, pero solo transmiten una copia a sus descendientes. Este carácter hereditario que no se manifiesta en el fenotipo del individuo, pero sí puede manifestarse en su descendencia se denomina recesivo. Pero existe un carácter hereditario que si se manifiesta en el fenotipo y este es llamado dominante.

Mendel postuló que los individuos tienen dos copias de cada gen, llamadas alelos, y que durante la formación de los gametos, estas copias se separan (segregan) de manera aleatoria, de modo que cada gameto solo lleva una copia del gen. Esto explica la proporción 3:1 de caracteres observada en la descendencia de cruzamientos entre individuos heterocigotos.



Actividad 2.2:

Resuelve las siguientes cruza genéticas, utilizando el cuadro de Punnett y registrando resultados.

1. Tienes plantas de chícharo con semillas lisas homocigotas, las cuales cruzas con plantashomocigotas rugosas. Resulta que el carácter liso es dominante sobre el rugoso.

Registra en tu cuaderno:

1. Asigna las letras A y a para los alelos dominante y recesivo respectivamente.
2. Utiliza un cuadro de Punnett para hacer la cruce.
3. Obtén la proporción de los genotipos para la primera y segunda generaciones de plantas.

A partir de los resultados contesta las siguientes preguntas:

a) ¿Qué genotipo y fenotipo presentan las plantas de la primera generación (F1)?

b) ¿Fenotipo y genotipo de la segunda generación de plantas F2 fueron diferentes a los de primera? Fundamenta tu respuesta en base a los resultados obtenidos.

Segunda Ley de Mendel o principio de la distribución independiente

Los genes para diferentes caracteres se distribuyen independientemente durante la formación de los gametos.

Mendel observó que la herencia de un carácter no influye en la herencia de otro carácter, es decir, los genes se segregan y se distribuyen en los gametos de forma independiente. Esto se debe a la distribución independiente de los cromosomas homólogos durante la meiosis, lo que permite una amplia variación genética en la descendencia.

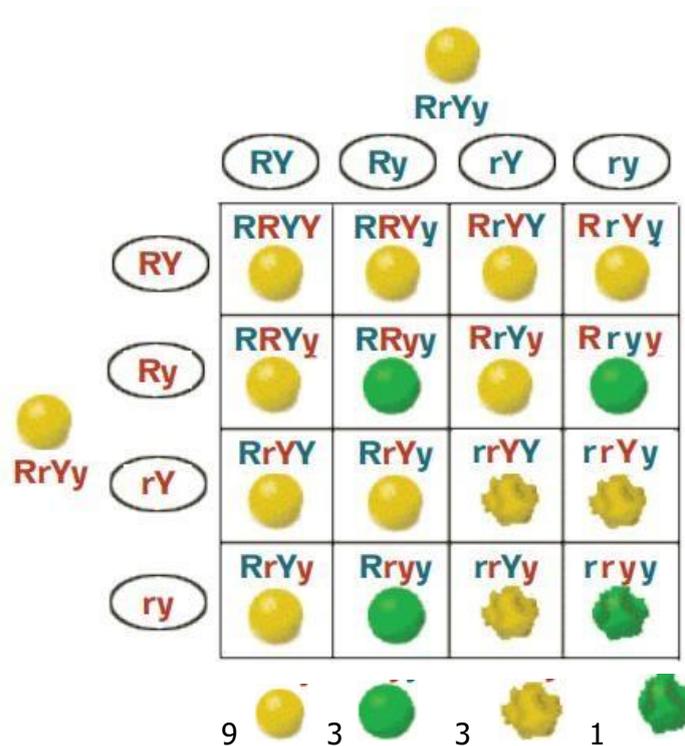
Mendel seleccionó 2 caracteres contrastantes a la vez, color y forma de semilla (cruza di híbrida) **R** forma de semilla redonda, **r**, semilla rugosa. **Y** semilla color amarillo. **y** color verde

Observa la segregación que se da en los gametos de cada uno de los progenitores y la recombinación resultante en el par de alelos con cada una de las características.

Cuadro de Punnett

♂ ♀	<i>RY</i>	<i>Ry</i>	<i>rY</i>	<i>ry</i>
<i>RY</i>	<i>RRYY</i>	<i>RRYy</i>	<i>RrYY</i>	<i>RrYy</i>
<i>Ry</i>	<i>RRYy</i>	<i>RRyy</i>	<i>RrYy</i>	<i>Rryy</i>
<i>rY</i>	<i>RrYY</i>	<i>RrYy</i>	<i>rrYY</i>	<i>rrYy</i>
<i>ry</i>	<i>RrYy</i>	<i>Rryy</i>	<i>rrYy</i>	<i>rryy</i>

Fenotipo resultante



De este segundo experimento Mendel dedujo que los pares de alelos diferentes se distribuyen de manera diferente uno de otro durante la formación del gameto.

Retomando la enfermedad de Tay Sachs que es de origen genético, consideremos que un homocigoto dominante para este gen no presenta la enfermedad, un heterocigoto no presenta la enfermedad, pero puede transmitir el gen recesivo de la enfermedad (portador) y un par de genes recesivos representa una persona con la enfermedad

Para resolver problemas relacionados con la Primera Ley de Mendel, generalmente se presentan cruces genéticos entre organismos que son homocigotos para uno o más pares de genes. A continuación, se presenta un ejemplo para ilustrar cómo resolver un problema de la Primera Ley de Mendel: Supongamos que se cruza una planta de guisantes homocigota para el color de la semilla, donde el alelo dominante (A) produce semillas amarillas y el alelo recesivo (a) produce semillas verdes. ¿Cuáles son los genotipos y fenotipos esperados en la descendencia de este cruce?

Paso 1: Escribir los genotipos parentales:

Genotipo del padre 1: AA (Amarillo)

Genotipo del padre 2: aa (Verde)

Paso 2: Determinar las combinaciones posibles de alelos en los gametos:

Para el padre 1 (AA): Los gametos posibles son A.

Para el padre 2 (aa): Los gametos posibles son a.

Paso 3: Cruzar los gametos posibles:

Realizar un cruce entre los gametos del padre 1 y del padre 2 para determinar los genotipos y fenotipos esperados en la descendencia.

$A \times a = Aa$ (Amarillo)

Paso 4: Resumir los genotipos y fenotipos esperados:

Genotipos esperados: Aa

Fenotipos esperados: Amarillo

En este ejemplo, todos los descendientes serán heterocigotos para el color de la semilla (Aa) y mostrarán el fenotipo amarillo, ya que el alelo A es dominante sobre el alelo a . Esto sigue la Primera Ley de Mendel, donde la segregación de los alelos produce una proporción genotípica de 1:1 y una proporción fenotípica de 1:0 en este caso particular.

Para resolver problemas relacionados con la Segunda Ley de Mendel, generalmente se presentan cruces genéticos entre organismos que son heterocigotos para dos o más pares de genes. A continuación, se presenta un ejemplo para ilustrar cómo resolver un problema de la Segunda Ley de Mendel: Supongamos que se cruza una planta de guisantes heterocigota para dos genes: uno que controla el color de la semilla (A para semillas amarillas y a para semillas verdes) y otro que controla la forma de la semilla (B para semillas redondas y b para semillas rugosas). ¿Cuáles son los genotipos y fenotipos esperados en la descendencia de este cruce?

Paso 1: Escribir los genotipos parentales:

Genotipo del padre 1: $AaBb$ (Amarillo-Redondo)

Genotipo del padre 2: $AaBb$ (Amarillo-Redondo)

Paso 2: Determinar las combinaciones posibles de alelos en los gametos:

Para el padre 1 ($AaBb$): Los gametos posibles son AB , Ab , aB y ab .

Para el padre 2 ($AaBb$): Los gametos posibles son AB , Ab , aB y ab .

Paso 3: Cruzar los gametos posibles:

Realizar un cruce entre los gametos del padre 1 y del padre 2 para determinar los genotipos y fenotipos esperados en la descendencia.

$AB \times AB = AABB$ (Amarillo-Redondo)

$Ab \times Ab = AAbb$ (Amarillo-Rugoso)

$Ab \times aB = AaBb$ (Amarillo-Redondo)

$Ab \times ab = Aabb$ (Amarillo-Rugoso)

$aB \times AB = AaBB$ (Amarillo-Redondo)

$aB \times Ab = AaBb$ (Amarillo-Redondo)
 $aB \times aB = aaBB$ (Verde-Redondo)
 $aB \times ab = aaBb$ (Verde-Redondo)
 $ab \times AB = AaBb$ (Amarillo-Redondo)
 $ab \times Ab = Aabb$ (Amarillo-Rugoso)
 $ab \times aB = aaBb$ (Verde-Redondo)
 $ab \times ab = aabb$ (Verde-Rugoso)

Paso 4: Resumir los genotipos y fenotipos esperados:

Genotipos esperados: AABB, AABb, AaBB, AaBb, AAbb, aaBB, aaBb, aabb

Fenotipos esperados: Amarillo-Redondo, Amarillo-Rugoso, Verde-Redondo, Verde-Rugoso

En este ejemplo, se pueden obtener diferentes combinaciones genotípicas y fenotípicas en la descendencia, siguiendo la Ley de la Segregación Independiente de Mendel.



Actividad 2.3:

Lee los siguientes planteamientos, realiza lo que se solicita y obtén una conclusión.

Una pareja que contrae matrimonio se entera que ambos son portadores del gen que causa la enfermedad de Tay Sachs, ¿Qué probabilidad tienen de procrear un hijo saludable, portador o enfermo?

1. Determina los genotipos de los padres si: **A** es dominante y **a** es recesivo.

2. Elabora un cuadro de Punnett, en el lado derecho anota el genotipo de la madre y en la parte superior, el del padre. Simula las cruces.

Nota: cada progenitor aporta un alelo diferente en cada gameto.

♀	♂		

3. Analiza el resultado obtenido y escribe la conclusión a la que llegaste.

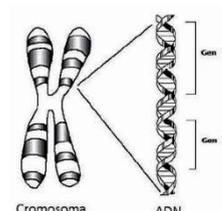
2.2 Teoría Cromosómica

Los genetistas mendelianos descubrieron las mutaciones al encontrar que las poblaciones de los organismos utilizadas en sus experimentos presentaban variaciones. Los genetistas descalificaron la importancia de la selección natural como fuerza evolutiva (Llamada deriva genética).

T.H. Morgan (1926) experimentando con la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster* llegó a la conclusión de que los genes se encuentran en los cromosomas en forma lineal y que el intercambio de pequeños fragmentos de cromosomas produce la recombinación genética.

Mecanismos de la herencia mendeliana

En 1902 Sutton y Theodor Boveri investigando por separado, llegaron a la conclusión de que los alelos mendelianos están localizados en los cromosomas, estableciendo así la teoría cromosómica y W. L. Johannsen acuñó el término gen.



Rosalind Franklin en 1952 obtuvo una fotografía de difracción de rayos X de la estructura helicoidal del ADN y en 1956 James Watson y Francis Crick propusieron el modelo molecular en forma de doble hélice. Por este descubrimiento es posible identificar la identidad de persona y su ascendencia.

2.3 Variabilidad Genética

Mutación

Todas las células pueden tener mutaciones, sin embargo, las mutaciones importantes para la evolución son las que ocurren en los gametos porque estos conformarán la información genética de la siguiente generación. Si la mutación incrementa la posibilidad de sobrevivir, de reproducirse o de ambas, se incrementará el número de individuos de la siguiente generación. La migración, la deriva genética y la endogamia también son consideradas fuerzas evolutivas,



Actividad 2.4:

Localiza en algún texto de genética o en internet como MedlinePlus, dos enfermedades genéticas e investiga la información solicitada en la tabla.

Enfermedad	Características genéticas	Tipo de mutación		
		Cariotípica o genómica	Cromosómica	Puntual, génica o molecular

Recombinación

La recombinación genética es la formación de nuevas combinaciones de genes como resultado de la segregación en los cruces entre padres genéticamente diferentes, así como el acomodo de genes ligados debido al entrecruzamiento.

La recombinación puede ser

1. Homóloga: sucede durante la meiosis y tiene lugar entre largas regiones de ADN

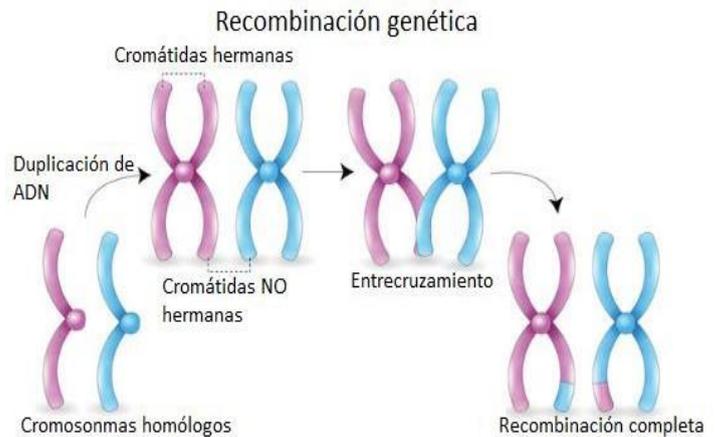
a) Entrecruzamiento cromosómico sucede entre cromosomas apareados.

b) En células B del sistema inmunológico: cambia un anticuerpo de una clase a otra.

c) Conversión génica: una sección de material genético es copiado de un cromosoma a otro, pero deja al cromosoma donante sin cambios.

2. Recombinación específica de sitio: ocurre por rotura y posterior unión de regiones de homología corta y específica de 2 ADN diferentes o dentro de la misma molécula.

3. Recombinación no homóloga: recurre en secuencias de ADN que no son homólogas. La recombinación se utiliza en la producción de vacunas.



Actividad 2.5:

Analiza detenidamente la lectura "Vacunas Recombinantes" de la página 97 de tu libro de texto y responde la siguiente actividad.

1. ¿Cuál tipo de división celular favorece la evolución?

2. ¿Qué mecanismo favorece más la evolución de las especies: las mutaciones o la recombinación? ¿La favorecen igual? ¿Habrá otro mecanismo que favorezca más la evolución?

2.4 Teoría Neodarwinista

Genética de poblaciones y poza genética

La genética de poblaciones establece que ninguna población es estática, sino que tiene cambios evolutivos en lo que van implícitos los cambios genéticos, mismos que están influidos por factores como la selección natural y la deriva genética que disminuyen la variabilidad en las poblaciones estáticas pero que la incrementan en las poblaciones que migran. La Poza Genética es el conjunto total de genes de una población mendeliana.



Actividad 2.6:

Investiga las características fenotípicas de los habitantes de tu comunidad. Consulta en las páginas de INGEI, en otras páginas de internet o en una publicación como la página de la industria del vestido.

Las características a investigar son:

- Estatura promedio de varones.
- Estatura promedio de mujeres.
- Color y tipo de cabello.
- Color de ojos.
- Color de piel.
- Complexión de varones.
- Complexión de mujeres.

Recurso:

Puedes consultar estos links para conocer las características fenotípicas

de los mexicanos: <https://www.informador.mx/Economia/La-industria-del-vestido-genera-el-prototipo-del-mexicano-20120731-0248.html>

<http://coyunturademografica.somede.org/el-tono-de-piel-de-los-mexicanos-y-su-interaccion-con-factores-socioeconomicos/>

<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icsa/n4/p1.html>



2.5 Ley de Hardy-Weinberg

Ley elaborada de manera independiente en 1908 considera que la unión de gametos solo ocurre **por azar** y ello puede suceder si en la población hay **dos o más alelos de un mismo gen**. La ley se cumple en ausencia de mutaciones, selección natural, deriva genética. O intercambio de genes en la población estudiada.

Esta ley se basa en el siguiente modelo matemático:

Frecuencia genotípica del alelo A Frecuencia genotípica del alelo
 como

$$\frac{\text{Cantidad de } A}{\text{Número total de alelos } A + a} = p \quad \text{como} \quad \frac{\text{Cantidad de } a}{\text{Número total de alelos } A + a} = q$$

♀ \ ♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Donde al suma $p + q$ se obtiene el total de alelos de la población $p + q = 1$

Las cruza están representadas por:

$(p + q)(p + q) = (p + q)^2$ entonces: $(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2$ el cual es un binomio al cuadrado, donde: $p^2 = AA = A^2$ es decir, la frecuencia genotípica del homocigoto dominante.

$2pq = 2Aa$, que es la frecuencia genotípica del heterocigoto, que recordará tiene el mismo fenotipo de homocigoto dominante.

$q^2 = aa = a^2$, la frecuencia genotípica del homocigoto recesivo, cuyo fenotipo es el recesivo.

Esta fórmula matemática se utiliza, por ejemplo, en Salud Pública para estimar la frecuencia de los alelos que ocasionan enfermedades genéticas.

La ecuación de Hardy-Weinberg se expresa de la siguiente manera:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Donde:

p^2 representa la frecuencia del genotipo homocigoto dominante (AA).

$2pq$ representa la frecuencia del genotipo heterocigoto (Aa).

q^2 representa la frecuencia del genotipo homocigoto recesivo (aa).

p representa la frecuencia del alelo dominante (A).

q representa la frecuencia del alelo recesivo (a).

Para resolver problemas de genética de poblaciones con la ecuación de Hardy-Weinberg, es necesario conocer la frecuencia de uno de los genotipos o alelos en la población y utilizar la ecuación para determinar las frecuencias de los demás genotipos o alelos.

Supongamos que en una población de conejos, la frecuencia del alelo para el pelaje blanco (A) es de 0.6 y la frecuencia del alelo para el pelaje negro (a) es de 0.4. Queremos determinar las frecuencias genotípicas esperadas en esta población.

Primero, podemos determinar las frecuencias genotípicas utilizando la ecuación de Hardy-Weinberg. Como solo se nos proporcionan las frecuencias alélicas, asumiremos que la población está en equilibrio genético:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$$(\text{pelaje blanco})^2 + 2(\text{pelaje blanco})(\text{pelaje negro}) + (\text{pelaje negro})^2 = 1$$

$$(0.6)^2 + 2(0.6)(0.4) + (0.4)^2 = 0.36 + 0.48 + 0.16 = 1$$

Por lo tanto, las frecuencias genotípicas esperadas en esta población serían:

Frecuencia del genotipo homocigoto dominante (AA): $(0.6)^2 = 0.36$

Frecuencia del genotipo heterocigoto (Aa): $2(0.6)(0.4) = 0.48$

Frecuencia del genotipo homocigoto recesivo (aa): $(0.4)^2 = 0.16$

Es importante tener en cuenta que la ecuación de Hardy-Weinberg asume ciertas condiciones, como poblaciones grandes, ausencia de migración, mutación y selección natural. Además, esta ecuación proporciona solo una estimación teórica y puede haber variaciones en las frecuencias genotípicas en la práctica debido a factores reales de la población.



Actividad 2.7:

Considera nuevamente la enfermedad degenerativa de Tay Sachs para calcular las frecuencias solicitadas.

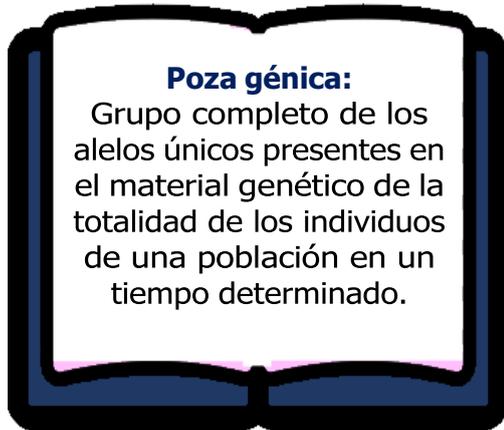
La enfermedad de Tay Sachs afecta el sistema nervioso central y provoca en el individuo la pérdida gradual de sus enfermedades mentales y físicas que resultan en parálisis y ceguera. Se encontró que en la población de origen judío tiene una frecuencia del 12/1000,000 nacimientos mientras que en el resto de la población es de 0.2/1000,000 nacimientos.

- Estima la frecuencia del genotipo con la enfermedad (q^2) en las 2 poblaciones (judía y no judía)
- Estima la frecuencia del alelo q en ambas poblaciones
- Estima la frecuencia de p en las 2 poblaciones.
- Estima la frecuencia del heterocigoto $2pq$ (portadores de la enfermedad) en las poblaciones judía y no judía.
- Estima la frecuencia de los individuos portadores del alelo (heterocigotos) tanto

para la población judía como para la no judía.

f) Según los resultados del inciso anterior estima las posibilidades de que 2 portadores uno de la población judía y otro de la población no judía, tengan un hijo que desarrolle la enfermedad.

2.6 Los genes en las poblaciones y la selección natural



La influencia de la selección natural en las poblaciones dependerá de la forma en que se expresen fenotípicamente los genotipos. La selección natural actúa sobre los fenotipos; sus consecuencias serán diferentes si hay dominancia o co-dominancia.

Con el tiempo la frecuencia del alelo q disminuirá, pero no desaparecerá porque queda cubierto en un heterocigoto. Recuerda que en ambos casos los alelos que causan éstas y otras enfermedades son recesivos

por lo que hay personas sanas pero portadoras. La selección natural no eliminará los alelos menos eficientes o letales debido a que las cruces entre heterocigotos o heterocigotos con homocigotos recesivos, siguen produciendo heterocigotos, este hecho se conoce como poza génica, la tre génica o acervo genético.



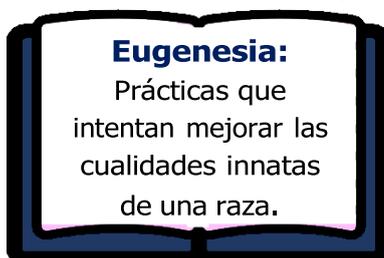
Actividad 2.8:

Después de efectuar la lectura "El Acto Jurídico", de las páginas 105 y 106 de tu libro de texto, expresa tu opinión sobre los derechos y obligaciones de quienes intervienen en el proceso de la inseminación artificial. Escribe en tu cuaderno la respuesta.

2.7 Teoría sintética

Con la teoría sintética surge un nuevo concepto de la evolución como un cambio en las frecuencias genotípicas, es decir, que surgen nuevos patrones en la estructura genética de los organismos que pueden adaptarse al medio de manera diferente, debido a que esta evolución se produce por pequeñas mutaciones y recombinaciones.

2.8 Galton y la ideología eugenésica



Francis Galton (primo de Darwin) desarrolló técnicas estadísticas para estimar la herencia en los humanos con el objetivo de mejorar sus características (*eugenesia*).

La propuesta de Galton deriva de la selección artificial y la división en caracteres indeseables y caracteres deseables.

Estos criterios han tenido consecuencias políticas y sociales graves y letales en la historia reciente. Un caso extremo fue el exterminio de las minorías llevados a cabo por la Alemania nazi basadas en la supuesta superioridad raza aria. Algo similar ocurrió con el Apartheid en Sudáfrica. Para Galton la selección consistía en llevar a cabo “matrimonios más sensatos durante varias generaciones.”

Recurso:

La postura de la UNESCO sobre la eugenesia la puedes consultar en el link:

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117043_spa



En la página 112 de tu libro de texto, encontrarás un cuadro que contiene algunas prácticas eugenésicas que se realizan en la actualidad en casi todos los países.

2.9 Genética molecular

La rama de la biología que estudia directamente a los genes para entenderlos, pero también para modificarlos de manera artificial y así aprovecharlos es la *genética molecular*.

En la actualidad la ciencia ha avanzado tanto como para integrar el mapa del genoma humano que desarrolla el Proyecto Genoma. La manipulación artificial de los genes conlleva riesgos y debates de tipo sociopolíticos, culturales y científicos. Dichas manipulaciones se llevan a cabo en todo tipo de seres vivos.

Aristóteles solo consideró tres reinos en la naturaleza: animal, vegetal y mineral.

Autoevaluación Unidad 2

Lee el siguiente texto y responde las preguntas que aparecen después de la lectura. *En una granja avícola 5 gallinas incubaron sus huevos durante 22 días. Los progenitores de esos huevos tenían un plumaje café. De los 15 huevos nacieron 15 polluelos, todos de plumas cafés. A todos los polluelos se les dio de comer alimento preparado con cereales, oleaginosas, proteínas de origen animal, aminoácidos sintéticos, macro y micronutrientes, vitaminas, antioxidantes y grasas de origen animal o vegetal. Este alimento ayuda a que los animales crezcan más rápido y desarrollen más sus músculos.*

Estos pollos se cruzaron y de sus camadas de 20 pollitos, 10 eran de color amarillo y 10 de color café.

De una tercera postura de 20 huevos, a 5 se les inyectó un gen para evitar que se contagiaran de gripe aviar, sin embargo 3 de éstos se enfermaron y murieron, pero el virus no se propagó en la granja.

1. ¿Por qué varió el color del plumaje en la mitad de los polluelos recién nacidos?

- a) Por la selección natural.
- b) Por la mutación.
- c) Por los genes.
- d) Por la variabilidad.

2. Describe el fenotipo de los pollos:

3. En uno de los nutrientes que contiene el alimento que se les suministra a los pollos para que sean más grandes, aunque no hayan llegado a la edad adulta:

- a) Proteínas.
- b) Maíz.
- c) Arroz.
- d) Hormonas.

4. Los pollos que nacieron de los huevos que fueron inyectados son organismos:

- a) Heterocigotos.
- b) Homocigotos dominantes.
- c) Homocigotos recesivos.
- d) Modificados genéticamente.

5. El color café de los pollos es:

- a) dominante.
- b) recesivo.
- c) encubierto.
- d) codominante.

6) Si utilizamos el símbolo **A** dominante, **a** recesivo para el color de plumaje, identifica el genotipo del fenotipo amarillo en los 10 pollitos:

- a) AA
- b) aa
- c) Aa

d) A, a

7. En la cruce donde resultaron 20 pollitos, 10 amarillos y 10 cafés, ¿cuál es el probable genotipo de los padres?

- a) AA x aa
- b) AA x AA
- c) Aa x aa
- d) aa x aa

8. Si al crecer los pollitos cafés, tienen descendientes amarillos, entonces su genotipo es:

- a) AA
- b) aa
- c) Aa
- d) A, a

9. Explica por qué la selección natural es una forma de eugenesia:

- a) Porque los ejemplares con características semejantes son los que predominan en la raza.
- b) Porque se seleccionan los mejores ejemplares de la raza y se aíslan.
- c) Porque los ejemplares débiles no sobreviven por sí mismos.
- d) Porque se pretende mejorar las características de una raza.

10. La polinización contribuye a la evolución por:

- a) El flujo genético.
- b) La deriva genética.
- c) La selección natural.
- d) Las mutaciones.

11. Son las bases físicas de la herencia:

- a) Cromosomas.
- b) Núcleo.
- c) Mitosis.
- d) Meiosis.

12. Estudio de la distribución estadística de los distintos alelos que comparten los individuos de una población y los cambios en las frecuencias de los alelos y los fenotipos:

- a) Genética de las poblaciones.
- b) Deriva genética.
- c) Endogamia.
- d) Migración.

13. ¿Por qué los genes recesivos nocivos que provocan la muerte de los individuos que los presentan, no desaparecen de la población?

- a) Porque dominan el fenotipo sano.
- b) Porque son mínimamente frecuentes.
- c) Porque su alelo se encuentra en los heterocigotos.
- d) Porque no participan en la cruce genética.

14. Después de un desastre natural se encontró un cadáver sin identificar; al realizar ciertos estudios, el forense contactó a su familia. ¿Qué moléculas se investigaron?

- a) ATP
- b) NAD
- c) ADP
- d) ADN

15. Describe los beneficios y las dificultades a las que se puede enfrentar una pareja que se somete a la inseminación artificial:

16. Bajo el "Programa de Anticonceptivos Quirúrgicos Voluntarios" se llegó a esterilizar forzosamente a más de 200.000 mujeres, la mayoría indígenas, además de las zonas más pobres de Lima, Perú, entre 1996 y 2000. Expresa tu opinión fundamentada en los temas estudiados en esta unidad:

17. Predijo la auto-replicación del material genético y la idea de que la información genética estaba contenida en la secuencia de las bases que conforman:

- a) Estructura de doble hélice del ADN.
- b) Cadenas lineales de aminoácidos.
- c) Cadenas cerradas de hidrocarburos.
- d) Hélice sencilla de ARN ribosomal.

18. En el Principio de la distribución Independiente:

- a) El dominante no permite que se exprese el recesivo.
- b) De cada 2 informaciones, solo una transmite el progenitor a su descendiente.
- c) Las características dominan de forma incompleta.
- d) Los pares de alelos diferentes, se distribuyen independientemente, uno del otro.

19. ¿Puede una pareja sana tener un hijo con fibrosis quística? Fundamenta tu respuesta:

20. ¿Qué es una mutación?

- a) Cambios en el material genético de un individuo.
- b) Incremento en la frecuencia de una característica.
- c) Unión de características genéticas totalmente al azar.
- d) Disminución de la eficacia biológica de las especies a los cambios ambientales.

Unidad 3

Repercusiones de la genética

3.1 Biotecnología y salud

La unidad 3 analiza la relación que tiene la biotecnología con la evolución, las instituciones que realizan investigación en esta área, la legislación que la regula y las implicaciones éticas y sociales de esta rama interdisciplinaria de las ciencias biológicas que utiliza células vivas para desarrollar o manipular productos con fines específicos, por ejemplo, la resistencia a enfermedades.

3.2 Mejoramiento de plantas y animales



Para reflexionar:

La ingeniería genética puede manipular células al grado de llegar a crear especies nuevas y tal vez dañinas. ¿Tú crees que pueda llegar a suceder? ¿Se alterará de tal forma la información cromosómica que lleguemos a comer frutas con sabor a flores?

En nuestro país las aves de corral pueden ser alimentadas con productos que incluyen hormonas de crecimiento rápido; con el ganado vacuno ocurre algo similar. En ambos casos los costos se abaratan, pero la calidad también disminuye. Su constitución genética no se altera. Todas las investigaciones en apariencia enfocadas en la mejora de las especies para evitar enfermedades, tienen una discusión ética. La ética se refiere al estudio de la moral y de la acción humana, define lo que es bueno, malo, permitido, en una acción o decisión, a partir de criterios normativos.

Ingeniería genética

En la ingeniería genética se utiliza tecnología para modificar el ADN de los organismos de diferentes especies. Es decir, se toman genes de una célula de una especie, por ejemplo de las petunias y se inserta en un gen del jitomate para hacerlo resistente a una cierta enfermedad. Estas técnicas se utilizan en muchos campos de la ciencia, en la agricultura, la ganadería, la medicina, entre otros.

Desde tiempo atrás los conocimientos sobre genética se han utilizado para obtener variedades más útiles, mejores en cuanto sus componentes, o para lograr nuevas plantas o animales. Los métodos utilizados son injertos o cruza de animales o plantas y los resultados se veían a largo plazo, pero solo se hacía en las mismas especies.

La ingeniería genética ha permitido hacer estas modificaciones entre organismos de distintas especies con mayor rapidez ya que se toma el gen de un organismo y se introduce en el que se quiere o necesita modificar. (continúa)

Esta técnica prepara plantas para que produzcan alimentos más nutritivos con todos los aminoácidos necesarios; desarrolla cultivos resistentes a insectos o enfermedades, o con mejor tolerancia a la sequía, el calor, el frío, la salinidad del suelo o la acción de herbicidas.

En este aspecto la ingeniería genética ha desarrollado una protección contra los insectos y es el caso de la bacteria del suelo conocida como *Bacillus thuringiensis*, que produce una proteína que mata a los insectos y no daña otros organismos, por lo que se emplea como insecticida desde principios de siglo. Esta proteína se sintetiza del gen y se introduce en diferentes plantas, como la papa, el algodón, el maíz para protegerlos contra diversos insectos. El mismo procedimiento se ha utilizado para protección contra hongos y virus, que producen enfermedades en las plantas; se introducen pequeños fragmentos de ADN del virus que invade el camote y la planta desarrolla defensas contra la enfermedad. También se ha logrado controlar la mala hierba que crece en los campos de cultivo y daña las cosechas.



Las plantas manipuladas por ingeniería genética hasta la actualidad son: la soja, el maíz, el algodón. La compañía Monsanto ha introducido un gen que las hace resistentes a un herbicida que fabrica la misma compañía, y el agricultor que planta las semillas manipuladas de estas plantas puede utilizar el herbicida en ese cultivo y mata la mala hierba.

En el campo de la ganadería las técnicas empleadas son las mismas, y se pretende mejorar las razas animales para consumo o para reproducción. Por ejemplo, en China han modificado el ADN de algunas vacas para que la leche que produzcan sea parecida a la humana y dé protección a los recién nacidos mejorando el sistema inmunológico.

Aunque esta tecnología tiene muchas ventajas, no todos ven en la ingeniería genética la solución a los problemas de alimentación en el mundo, pues hay quienes opinan que estas técnicas son peligrosas porque alteran los organismos, sin que se conozcan las consecuencias y sus resultados en los beneficios o problemas se verán hasta que se haya generalizado su distribución.

La medicina no está exenta de esta tecnología, pues las investigaciones han llevado al descubrimiento del genoma, y se utiliza para modificar los genes que provocan enfermedades hereditarias, o la conservación del cordón umbilical con la célula madre, que puede utilizarse si se llega a presentar alguna enfermedad que pueda ser curada con estas células madre.

La farmacología también ha experimentado para fabricar mejores medicamentos, más eficaces y sin que sus efectos secundarios sean un problema más en la salud del humano.

Adaptado de Echarry, Luis.
Ciencias de la Tierra y medio ambiente, Unidad 6, en:
<[http://www.tecnun.es/
asignaturas/Ecologia/Hipertexto/06Recursos/123AlimTransgen.htm](http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/06Recursos/123AlimTransgen.htm)>.
[Consulta: 18/07/2012]



Actividad 3.1:

A partir de lo que has aprendido sobre las repercusiones de la ingeniería genética y la biotecnología y considerando un punto de vista ético, responde:

1. ¿Crees que la ingeniería genética empleada en la agricultura y la ganadería tendrá más beneficios que repercusiones negativas en la salud de los consumidores y en el incremento de la producción, con la consiguiente disponibilidad de alimentos para la sociedad?

2. ¿Consideras que habrá repercusiones en el equilibrio de los ecosistemas?

3. ¿Piensas que se alterará la morfología del ganado de tal forma que cambie su apariencia?

4. ¿Te parece que realmente los alimentos genéticamente modificados constituyen una solución económica y social para la escasez de alimentos?

5. ¿Opinas que los consumidores tienen derecho a conocer cuándo están consumiendo un alimento genéticamente modificado, sus beneficios y posibles consecuencias?

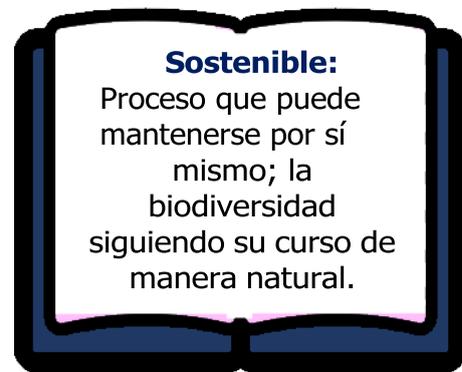
Transgénicos

Por medio de la biotecnología se han desarrollado 2 tipos de organismos en general:

<ul style="list-style-type: none">• Puede ser producto solamente de la crianza selectiva, buscando individuos con las características más adecuadas para distintos fines. <p>OGM</p> 	<ul style="list-style-type: none">• Implica el uso de técnicas avanzadas de biología molecular para cambiar la información genética de un organismo animal o vegetal. <p>Transgénicos</p> 	<p>En México, el Conacyt impulsa el desarrollo de la biotecnología con investigaciones sobre plagas y enfermedades, biotecnología pecuaria, mejoramiento de la productividad, alimentaria, acuícola, entre otros.</p>
---	--	---

Pero ¿sabes qué es la biotecnología?

En el *Convenio sobre la Diversidad Biológica* de 1992, la biotecnología se define como toda la aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para crear o modificar productos o procesos para usos específicos. Por ejemplo, ingeniería genética, cultivos de células y tejidos, uso de anticuerpos o modificación radio genética.



La biodiversidad plantea el desarrollo de una tecnología **sostenible**.

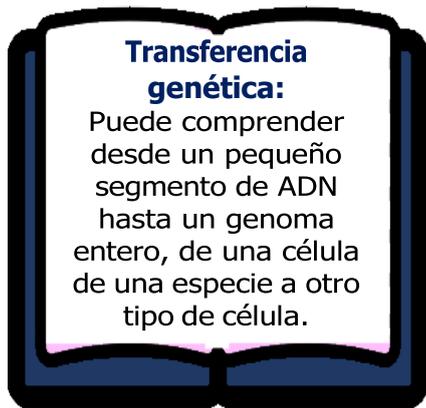
El nivel de desarrollo de la biotecnología en México, obliga a importarla en gran parte. Además de los beneficios, la biotecnología también implica riesgos como efectos imprevistos en organismos modificados, hibridación con cepas silvestres y fugas transgénicas en la biosfera; además que el uso arbitrario y excesivo de transgénicos conlleva a la disminución de la biodiversidad.

Se considera que los panaderos egipcios utilizaron la biotecnología al agregar células vivas de levadura para esponjar el pan, o los griegos que la utilizaron para fermentar las bebidas alcohólicas.

Ahora es posible combinar las características genéticas de dos o más células, al introducir su ADN en otra célula muy diferente.

La capacidad de adaptación de los organismos para vivir en medios tan diversos, se encuentra en sus genes y en el resultado evolutivo de la selección natural, sin embargo, el ser humano ha aprendido a seleccionar, de acuerdo a sus características, plantas y animales que le aporten **mayor rendimiento, calidad nutritiva** o **facilidad de cultivo**. Imagina esta práctica desde nuestros ancestros prehistóricos hasta los últimos años por el desarrollo de la biotecnología en el área de la ingeniería genética.

Áreas de aplicación agrícola, ganadera, industrial, médica y farmacológica.



Al ser posible **transferir información genética** de una especie a otra creando organismos transgénicos (mediante ADN recombinante) se obtienen diversos beneficios. Así, hay bacterias que producen la insulina que se les administra a los diabéticos cuando antes era necesario sacrificar varios animales para obtener un poco y muy costosa.

Insertando genes de resistencia a las plagas en las plantas de cultivo, se ha podido disminuir el uso de insecticidas que no solo aniquilaban a las plagas sino a insectos tan útiles a los ecosistemas y al hombre como lo son las abejas.

La industria farmacológica ha redituado con la creación de animales transgénicos como la vaca y la cabra en cuya leche se incuban medicamentos para el tratamiento de enfermedades como la fibrosis quística, enanismo o deficiencia de hierro. En el maíz se producen proteínas virales para vacunas, anticuerpos y hormonas.



Actividad 3.2:

Analiza detenidamente el artículo "Cultivos biofarmacéuticos y su posible riesgo" de las páginas 131 a la 134. Ten en cuenta que las autoras consideran OGM y transgénico como sinónimos y responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son los riesgos de los cultivos biofarmacéuticos?

2. ¿Cuál es el inconveniente de utilizar maíz como un productor de fármacos?

3. ¿Cuáles son las ventajas del uso de los cultivos biofarmacéuticos?

4. ¿Crees que con la manipulación genética de los organismos surgirán nuevas especies con características combinadas, por ejemplo, tomates con sabor a petunia? Explica tu respuesta fundamentándola con lo que has leído.

Agricultura

Los OGM incluyen el maíz, soya, semillas de canola y algodón, todos resistentes a insectos y herbicidas y hasta se reducen sus requerimientos de agua. También han sido aprobadas variedades: de papaya, papa, arroz, calabaza y tomate. Además, han sido enriquecidos con vitamina A el arroz y el maíz.

Ganadería

Introduciendo lizosima (antibiótico natural) al ganado bovino, se ha reducido la incidencia de la gastroenteritis y otras enfermedades digestivas.

En los peces como la trucha arcoíris, la carpa herbívora y el salmón Chinook se injertan genes de otras especies para que produzcan hormonas de crecimiento y se reduzca su tiempo de producción.

Industria alimentaria

- ✓ Mejora la calidad de materia prima vegetal y animal.
- ✓ Los alimentos fermentados se obtienen por levaduras, bacterias lácticas y mohos.
- ✓ Bioconservadores: ayudan a que los alimentos no se descompongan rápidamente.

Medicina y farmacología

El objetivo de la biotecnología en este rubro es evitar enfermedades genéticas.

Parte de su técnica consiste en modificar los genes de las plantas donde se extraen los compuestos que luego se procesan para producir medicamentos, incrementando los beneficios de los compuestos que producen la cura.



Para reflexionar:

¿Estas modificaciones en la genética natural traerán consecuencias adversas o mayores beneficios?



Actividad 3.3:

Realiza en tu cuaderno un cuadro sinóptico sobre las áreas de aplicación de la biotecnología.

3.3 Bioética

Injertos de piel, trasplantes de órganos, colocación de prótesis, operaciones de fetos en el vientre materno son avances científicos y tecnológicos que se escuchan todos los días.

¿Hasta dónde estos y otros procedimientos son realizados con el debido respeto a la vida?

La **bioética** se puede definir como una rama de la ética que provee los principios para la adecuada conducta humana respecto a la vida, tanto de la vida humana como vegetal y animal., así como del ambiente en el que pueden darse condiciones aceptables para la vida.

Se dice que Hipócrates (460-377 a.C.) ya practicaba la bioética, pero fue hasta 1927 que Fritz Jahr lo utilizó por primera vez.

El principio de la **Autonomía** establece que las personas tienen el derecho de tomar decisiones informadas y libres sobre su propia salud y cuerpo. Se basa en el respeto por la autonomía y la capacidad de los individuos para tomar decisiones que afecten su propia vida.

La **beneficencia** implica la obligación de hacer el bien y buscar el bienestar de los demás. En el contexto de la bioética, esto significa que los profesionales de la salud deben actuar en beneficio de sus pacientes, promoviendo su salud y bienestar.

No maleficencia implica la obligación de no causar daño intencionalmente a los pacientes. Los profesionales de la salud deben evitar hacer daño y minimizar los riesgos asociados con los tratamientos y procedimientos médicos.

La **justicia** en bioética se refiere a la distribución equitativa de los recursos médicos y la toma de decisiones imparciales. Esto implica que los beneficios y cargas de la atención médica deben distribuirse de manera justa, sin discriminación injusta.

Estos son solo algunos de los principios fundamentales de la bioética, y es importante destacar que estos principios a menudo entran en conflicto entre sí y requieren un análisis ético cuidadoso en situaciones concretas.

Revisa el cuadro que describe los 4 principios esenciales de la bioética (página 142 del libro de texto).



Actividad 3.4:

Lee el artículo de la oveja Dolly que aparece en la página 143 de tu libro de texto y contesta la actividad.

1. Analiza el caso "Dolly" con base en los principios de la bioética que acabas de leer.

Escribe tus conclusiones. Te puedes guiar con las siguientes preguntas.

a) ¿Se respetó el principio de Autonomía? ¿Por qué?

b) ¿Cómo se benefició a las ovejas (madre e hija) con el procedimiento?

c) ¿Es posible aplicar estos principios en todos los casos de manipulación genética?

Reproducción asistida

En México, existe un gran número de casos de parejas infértiles o estériles que quieren tener hijos. La gran mayoría recibe algún tratamiento para la fertilidad, pero no todos concluyen en concepción. Es entonces cuando recurren a la reproducción asistida: **homóloga**, cuando semen y óvulo son de la pareja y **heteróloga**, cuando semen u óvulo se obtienen de un donador.

Lee comprensivamente el cuadro que muestra a grandes rasgos los métodos de reproducción asistida. Lo encontrarás en la página 145 de tu libro de texto. Considera también el glosario.

Efectos del equilibrio en la biósfera.

La biósfera es el sistema que abarca a todos los seres vivos de nuestro planeta y su hábitat, es el lugar donde desarrollan su ciclo vital.

La biósfera incluye a todos los organismos que habitan la hidrósfera (agua), atmósfera (aire) y la geósfera (tierra) ¿Cuáles son las consecuencias potenciales de los transgénicos en la diversidad biológica?

Recordando que los transgénicos son mutantes, con cambio dirigido e intencional, podrían, por ejemplo, desplazar y extinguir **especies silvestres**, igual al caso donde se han introducido **especies exóticas**.

Podrían los transgénicos también modificar el hábitat por los siguientes motivos:

- ✓ Efectos imprevistos en la dinámica de poblaciones.
- ✓ Efectos imprevistos en la dinámica de las comunidades
- ✓ Efectos biogeoquímicos causados por las repercusiones que sufren los microorganismos del suelo que regulan la fijación de nitrógeno, fósforo y otros elementos esenciales.
- ✓ La transferencia de material genético (flujo génico) mediante polinización, cruzamiento mixto o transferencia microbiana.

Un caso relevante que ejemplifica los efectos ambientales es el de la mariposa monarca que se alimenta del polen de las flores del maíz Bt (transgénico) y cuyo número de muertes ha ido en aumento, a diferencia de las larvas que se alimentan de plantas que no han sido manipuladas genéticamente.



Actividad 3.5:

Elabora en tu cuaderno un mapa conceptual donde el tema central sea la bioética y el equilibrio de la biósfera.

1. Escribe aquí un texto breve con tus conclusiones sobre la relación entre la bioética y equilibrio de la biósfera.

Legislación en ciencia y tecnología

Los legisladores mexicanos aprobaron **la nueva Ley de Ciencia y Tecnología**, que quedó válida el 5 de junio del 2002 donde se establecen las obligaciones del Estado para fomentar y apoyar la investigación científica y tecnológica en el país. Dicha ley se reformó en enero 28 del 2011.

En México se habían liberado organismos transgénicos desde 1991.

En 1999 se conformó la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

Legislación de la Investigación biotecnológica

Las actividades biotecnológicas y sus resultados también han sido cuestionados porque sus implicaciones no solo se restringen al ámbito científico, sino que han afectado otras áreas del conocimiento y actividad humana como biológica, ética, política, cultural, y de derecho, entre otras.

En la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo aprobada 1992 y en el que participó México, establece en el **principio 15** que:

“Con el fin de proteger el medio ambiente, los estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”.

3.4 Equidad Social

El término **equidad** se refiere a la igualdad que debe imperar entre los miembros que integran una sociedad tomando en cuenta los aspectos económicos, educativos, culturales, laborales, de salud, que deben ser repartidos de manera equitativa.

La desigualdad en el país sigue siendo muy importante. No se pudo erradicar la pobreza ni incrementar el empleo formal.

La población más vulnerable en cuestiones de salud es la que tiene menos oportunidades desde tener una alimentación balanceada, agua potable, drenaje por lo que se incrementa el número de enfermedades y decesos.

3.5 Concepto de enfermedad

¿Existen solo enfermedades físicas? ¿Sabes qué es una enfermedad psicosomática?

De acuerdo a la Organización Mundial de Salud el término **salud** se refiere al “estado de completo bienestar físico, mental, espiritual, emocional y social”. La enfermedad será el estado contrario.

Análisis de los elementos de la definición:



En conclusión, el concepto de **enfermedad** se puede entender como la falta de equilibrio y bienestar de algunos aspectos que conforman al ser humano.

3.6 Clases sociales y derecho a la salud

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el Título Primero, Capítulo Primero “De los Derechos Humanos y sus Garantías” en el Artículo 4º se establece el derecho a la Salud que dice:

“...toda persona tiene derecho a la protección de la salud”. En México muchos habitantes no cuentan con servicios de salud por ser desempleados y no contar con atención del IMSS o del ISSSTE.

En el año 2000 nace el proyecto de **Seguro Popular** para atender a personas desempleadas. Y tuvo una cobertura de 50 millones de personas.

El Seguro Popular desapareció en 2019 y dio lugar al **INSABI** (Instituto Nacional de Salud para el Bienestar)

3.7 Diagnóstico prenatal

La etapa de **gestación** es una de las más importantes en el ser humano. Es fundamental prevenir posibles complicaciones a través de cuidados médicos continuos y bien vigilados.

De la página 161 a la 164 encontrarás un artículo sobre el porcentaje de madres adolescentes y el índice de mortalidad que existe en estos casos. Incluye también la lectura de una nota periodística que aparece en la página 165 para después contestar la actividad.



Actividad 3.6:

En casos como los de la noticia sobre la muerte de la joven de 16 años, influyen distintos factores: ignorancia, miedo, tal vez la falta de recursos económicos para recibir una buena atención médica durante el embarazo. Responde después de haber efectuado las 2 lecturas.

1. ¿Por qué muchos hombres y mujeres jóvenes que saben sobre métodos anticonceptivos y tienen accesos a ellos, no los emplean?

2. ¿Por qué crees que los jóvenes que se encuentran en una situación de embarazo no deseado no le dan a conocer ni a familiares, ni, en muchas ocasiones, buscan apoyo médico?

Instituciones de salud e investigación científica

De Salud
<ul style="list-style-type: none">• Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)• Instituto de seguridad y servicios sociales para los trabajadores del Estado (ISSSTE)• Instituto Nacional de Ortopedia y rehabilitación• Instituto Nacional de Cardiología (además también son centros de investigación)

De Investigación Científica
<ul style="list-style-type: none">• Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)• Instituto Politécnico Nacional (IPN)• Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)• Universidad Autónoma de Chapingo• Instituto Nacional de Nutrición• "Salvador Subirán"• Centro Médico Nacional Siglo XXI

La falta de presupuesto hace que la investigación en México sea insuficiente y desafortunadamente una consecuencia es que muchos científicos mexicanos emigran a otros países.

Fuentes de financiamiento para la investigación biotecnológica

El CONACYT celebra convenios con la industria privada como por ejemplo el sector alimentario y el farmacéutico, donde la industria aporta una parte del financiamiento.



Actividad 3.7:

Lee las páginas 169 y 170 de tu texto y responde lo siguiente:

1. De la nota “Marco legal en México, inhibe desarrollo de la biotecnología” responde

a) Menciona 2 obstáculos a los que se enfrenta la investigación biotecnológica, según la nota.

b) Explica según tu opinión formada en el desarrollo del módulo, ¿cuáles podrían ser las 3 propuestas más importantes de solución para lograr un fuerte desarrollo de la investigación en la biotecnología?

2. Completa el siguiente cuadro con los nombres, áreas de investigación y ubicación de los centros de investigación que pertenecen al CONACYT.

Siglas	Nombre de la institución	Áreas de investigación	Ubicación
CIAD			
CIO			
CIATEJ			
CICV			

3.8 Vacunas

Las enfermedades transmisibles provocadas por virus han provocado que los gobiernos del mundo establezcan que todos los niños a partir del nacimiento deben ser vacunados para evitar que se contagien y la mortalidad toda la población infantil. ¿ad por infección se eleveo forme una pandemia.

En México la Secretaría de Salud determinó que la vacunación debe ser gratuita a toda la población infantil.

Las vacunas son producto de la investigación biomédica y biotecnológica. ¿Cuántas vacunas te has aplicado y de qué te han protegido?

Actividad 3.8:

Completa el siguiente cuadro con las enfermedades contra las que protege cada vacuna y a la edad a la que se debe aplicar.

Nombre común de la enfermedad	Breve descripción de la enfermedad de la que protege al receptor	Edad de aplicación
Hepatitis		
Difteria, tétanos, tos ferina		
Poliomielitis		
<i>Haemophilus influenzae</i> tipo b		
Meningococo		
Neumococo		
Sarampión, rubéola y parotiditis		
Rotavirus		
Varicela		
Gripe		
Hepatitis A		



Actividad 3.9:

Lee la información sobre la “Campaña de vacunación contra el papiloma humano” que aparecen en las páginas 172 y 173 de tu libro de texto y anota en tu libreta las ventajas de estar informados sobre enfermedades contagiosas y sustratamientos.

3.9 Distribución equitativa de los beneficios biotecnológicos

La biotecnología, la investigación científica y los organismos genéticamente modificados deben ser utilizados bajo las leyes y normas de la **bioseguridad**.

La **bioética** tiene que ejercer su papel en cada una de las investigaciones en cualquier rama para evitar que se haga mal uso de las mismas.

Estas técnicas pueden generar incremento en los ingresos *per cápita*, mejorar la salud y nutrición para elevar la calidad de vida de los pueblos. Ahora toca a los productores, gobiernos y consumidores, utilizar estos avances para su propio beneficio.

Autoevaluación Unidad 3

Lee el siguiente artículo y responde las preguntas que aparecen a continuación
A pesar de los avances biotecnológicos, en México a dos graves problemas a vencer: la desnutrición y la obesidad.

La desnutrición es más significativa en el sur y la obesidad en el norte. La necesidad de una dieta equilibrada es imperiosa, muy enfocada a niños y adolescentes.

En el grupo de 5 a 14 años, el porcentaje de desnutrición es de 7.25% en poblaciones urbanas y el doble en rurales. En la población rural el riesgo de que un niño muera por diarrea, desnutrición o anemia es 3 veces mayor que la población no indígena.

Entre los adolescentes, la desnutrición crónica es 3 veces mayor en el sur que en el norte.

Programas de vacunación universal, suministro vitamina A, desparasitación y disponibilidad de alimento, no han sido todavía suficientes para disminuir el ratio entre la nutrición y desnutrición en niños de estas zonas rurales.

1. ¿Cuál es el porcentaje de desnutrición crónica en el grupo de 5 a 14 años?
a) 7.25
b) 7.52
c) 7.32
d) 7.42

2. ¿Qué región de la República Mexicana es la más afectada por la desnutrición infantil?
a) El centro.
b) El sur.
c) El norte.
d) El oriente.

3. Dos causas importantes de muerte en niños indígenas son:
a) anemia y gripe.
b) anemia y diarrea.
c) anemia y tosferina.
d) anemia y rubéola.

4. ¿Cuál crees que sería la solución a los problemas de desnutrición?
a) Donación de alimentos por parte de los ciudadanos.
b) Siembra de productos transgénicos.
c) Apoyos económicos para crear autoconsumo.
d) Orientación alimentaria.

5.- ¿Crees que en México se cumple el principio de la población postulado por Malthus?

Explica por qué.

6. ¿A qué crees que se deba que la población infantil en el norte de México presente mayor índice de obesidad que en el sur?

7. ¿Los alimentos transgénicos son buenos para la salud?

- a) Si porque no hay ningún riesgo de transferir toxinas de un ser vivo a otro.
- b) No hay ningún riesgo porque el cuerpo de todo ser vivo es inmune.
- c) No porque no surgen por selección natural.
- d) Mientras exista el riesgo de que se transfieran toxinas de un organismo a otro, no es seguro.

8. ¿Se arriesga el medio ambiente con los alimentos transgénicos?

- a) Si porque contamina el ambiente.
- b) Al contrario, benefician su desarrollo.
- c) Es algo que no se puede determinar.
- d) Si por la posibilidad de presentarse una polinización cruzada.

9. ¿La biotecnología puede afectar la salud?

- a) Los estudios no pueden determinar esa situación.
- b) Si porque puede crear mutaciones nocivas.
- c) Nunca, es totalmente segura.
- d) No, porque todos los organismos se adaptan al nuevo ambiente.

10. Desde un pequeño segmento de ADN hasta un genoma entero puede traspasarse de una célula de una especie a otra en una célula en cultivo.

- a) Deriva genética.
- b) Transferencia genética.
- c) Pósa genética.
- d) Flujo genético.

11. Identifica los beneficios de la biotecnología:

- a) Incremento en el rendimiento agropecuario, mejora en la industria farmacéutica.
- b) Control de la población humana.
- c) Regulación de las leyes bioéticas.
- d) Protección de las condiciones ambientales.

12. Disciplina que provee los principios para la adecuada conducta humana en las aplicaciones de las investigaciones científicas que involucran la vida humana, animal y vegetal:

- a) Biofísica.
- b) Biología.
- c) Bioética.
- d) Biotecnología.

13. Los organismos transgénicos y los organismos genéticamente modificados (OGM):

- a) Se refieren exactamente a lo mismo.
- b) Los transgénicos son genéticamente modificados.
- c) Los organismos genéticamente modificados son transgénicos.
- d) No existe relación alguna entre estos conceptos.

14. "El fuego consumió más de 200 hectáreas de bosques en la región de los Tuxtlas, en el año 2000". Explica ampliamente los efectos en la biósfera por este acontecimiento:

15. La conservación por congelamiento del cordón umbilical de recién nacidos es una técnica que se utiliza en el área de:

- a) Industrial.
- b) Farmacéutica.
- c) Química.
- d) Medicina.

16. Las vacunas se elaboran tomando los genes de una subunidad de virus o bacterias patógenas y se integran a los genomas de una bacteria o levadura, por eso se dice que son:

- a) Recombinadas.
- b) Endémicas.
- c) Somáticas.
- d) Gaméticas.

17. ¿Por qué la selección natural es una forma de eugenesia?

- a) Porque predominan los individuos de características similares en una raza.
- b) Porque se aíslan los mejores ejemplares de una raza.
- c) Porque se eliminan los organismos enfermos.
- d) Porque se pretende mejorar las características de una raza.

18. La polinización contribuye a la evolución por:

- a) Deriva genética.
- b) Flujo genético.
- c) Selección natural.
- d) Mutaciones.

19. Problematisa las ventajas y desventajas de la manipulación genética en materias de salud:

20. ¿Podrán beneficiarse las especies en peligro de extinción con la biotecnología?

Respuestas de autoevaluaciones

Respuestas de autoevaluación (Unidad 1)

1. c)	6. d)	11. d)	16. d)
2. c)	7. b)	12. b)	17. c)
3. d)	8. Explicación abajo	13. b)	18. Explicación abajo
4. a)	9. Explicación abajo	14. d)	19. a)
5. c)	10. Explicación abajo	15. c)	

9. La ingeniería genética. El procedimiento consiste en identificar el gen de interés, clonarlo, modificarlo, transferirlo a la nueva célula, transformar el organismo receptor con las características deseadas.

10. Comunidad de personas con ascendencia común y que conviven en una misma área. Conocen, comprenden y respetan las condiciones de la naturaleza, aprovechan sus recursos, mitigando sus efectos.

11. Plantar árboles, ahorrar agua, separar basura, reciclar, reutilizar, reducir, cultivar nuestros propios alimentos.

19. No son las especies las que determinan su diversidad, sino es el mismo medio que influye para hacerlas diferentes.

Respuestas de autoevaluación (Unidad 2)

1. a)	6. c)	11. a)	16. Explicación abajo
2. Explicación abajo	7. c)	12. a)	17. a)
3. a)	8. c)	13. c)	18. d)
4. d)	9. d)	14. d)	19. Explicación abajo
5. b)	10. a)	15. Explicación abajo	20. a)

2. La variante fue color café (recesivo), con fenotipo: pequeños, pico corto, patas con 4dedos.

15. En el aspecto médico existen riesgos de embarazo múltiple, riesgos en el embarazo, temor a que el bebé pueda tener alguna complicación genética o malformación secundaria (infundado).

16. Bajo los términos bioéticos se tiene la obligación de respetar a todos los demás seres humanos -entre ellos, por supuesto, a las personas con retraso mental-, exigencia que se fundamenta en los Derechos Humanos fundamentales.

19. Una pareja normal para la fibrosis quística puede llevar en sus genes la información recesiva para el daño y al momento de unirse un par de alelos homocigotos recesivos, entonces el hijo manifestará esta enfermedad.

Respuestas de autoevaluación (Unidad 3)

1. a)	6. Explicación abajo	11. a)	16. a)
2. b)	7. d)	12. c)	17. d)
3. b)	8. d)	13. b)	18. b)
4. c)	9. b)	14. Explicación abajo	19. Explicación abajo
5. Explicación abajo	10. b)	15. d)	20. Explicación abajo

5. Aun y cuando hay desnutrición y falta de alimentos en algunas regiones del país y del mundo, no se puede aceptar que se cumplen los principios de Malthus ya que él no consideró el crecimiento exponencial que se lograron con la revolución industrial y la biotecnología; el problema es la mala distribución.

6. Se considera que uno de los factores que provocan la obesidad en el norte del país, es la cercanía con Estados Unidos.

14. Destruye la capa de tierra fértil, muerte y huida de animales, avance de la erosión, desaparición de ecosistemas, aumento en las emisiones de CO₂ a la atmósfera y desertificación, entre otra.

19. Entre las ventajas se encuentran los tratamientos en las anomalías genéticas, y la corrección en la secuencia de genes para controlar o evitar enfermedades. Como desventajas se cuentan errores en la manipulación con resultados no esperados y en caso extremo el uso de armas biológicas.

20. La biotecnología ha aportado diversas soluciones como el almacenamiento de semen, óvulos y embriones congelados, además de otros tejidos.

Soluciones de actividades

Unidad 1

Actividad 1.1

1. La teoría de la Deriva continental postula que los continentes pertenecían a una solamasa de tierra que se separó, lo que se observa en los contornos de cada continente, ya que si se juntan corresponden los unos con los otros.
2. Respuesta modelo: Es la similitud que se puede encontrar en las estructuras físicas que los componen, por ejemplo, los huesos que forman las extremidades de los perros con los del hombre.
3. Respuesta modelo: Evolución son todos los cambios que sufren los organismos vivos en su estructura para lograr supervivir y reproducirse en el hábitat que habitan.
4. Respuesta modelo: No. Porque la evolución es un cambio continuo que va aparejado con la vida y se siguen investigando los procesos de la evolución.

Actividad 1.2

Corriente	Postulados principales	Representante o creador
Creacionismo	Postula que el universo y el hombre fueron creados por un ser supremo. No se considera filosofía, solo una opinión.	Los filósofos presocráticos
Fijismo	Afirma que las especies no cambian, es decir que fueron creados tal como son ahora.	Carlos Linneo
Transformismo	Las especies orgánicas cambian en forma lenta y gradual a través del tiempo.	Jean Baptiste Lamarck
Catastrofismo	Supone que el cambio de la Tierra fue en forma súbita y catastrófica.	George Cuvier
Uniformitarismo	Postula que los procesos naturales que actuaron en el pasado son los mismos que lo hacen en el presente.	Charles Lyell

Actividad 1.3



Actividad 1.4

	Ideas de Lamarck	Ideas de Darwin-Wallace	Ideas de Malthus
¿Por qué los seres vivos cambian en el tiempo?	Postula que los organismos son capaces de responder a los cambios climáticos.	Propone que los cambios geológicos provocarían que los organismos fueran cambiados por otros, es decir "la descendencia modificada".	No propone ninguna teoría acerca del cambio en los seres vivos.

- 2)
(L), (D), (D), (D)

Actividad 1.5

Tipo de Selección:SA, SN, SA, SN

Actividad 1.6

1. Población: Conjunto de individuos de la misma especie que habitan una misma área geográfica.

Especie: Cada uno de los grupos en que se dividen los géneros y que se compone de individuos que, además de los caracteres genéricos, tienen en común otros caracteres por los cuales se asemejan entre sí y los distinguen de los demás.

2. a) En el color del pelo. Algunos son blancos en su totalidad y otros tienen partes café oscuro.

b) En este ejemplo se presenta la variabilidad que se presenta en una especie y aun en una misma camada. En palabras de Darwin, alude a la "descendencia con modificación", que es la base misma de la evolución. Esta variabilidad consiste en que hay ciertas variaciones en el aspecto de los individuos, y un individuo con características favorables tendrá mayor oportunidad de sobrevivir y transmitir sus características.

3.

Amigo	1	2	3	4	5	Tú mismo
Características						
Estatura	1.60	1.67	1.75	1.85	1.80	1.72
Tipo de cabello	lacio	rizado	quebrado	lacio	lacio	rizado

Actividad 1.7

Siglo XIX	Siglo XXI
Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano	Declaración de los derechos humanos
Revolución industrial	Avances tecnológicos y científicos que buscan mejorar la calidad de vida de la sociedad
Aportaciones culturales como corrientes artísticas, tecnológicas	Modificaciones en la expresión artística y avances importantes en la tecnología de la comunicación (Internet)

Actividad 1.8

Teoría	Postula
Presocráticos (540-495 a.C.)	Filósofos que buscaban explicaciones materialistas para los fenómenos naturales rechazando los mitos.
Escencialismo	El universo lo había formado un Ser superior, omnipresente, omnipotente y omnisapiente.
Pierre Louis Maupertuis (1698-1759) Generación espontánea	Los organismo nacen de la nada.
Jean Baptiste Lamarck (1707-1788) Transformismo	Los organismo se van transformando de manera lenta y gradual a través del tiempo.
Carlos Linneo (1707-1778) Sistema de clasificación natural jerárquico.	Las especies se adaptan para cumplir una función dentro del ciclo natural de su existencia.
Charles Lyell (1744-1829) Uniformitarismo	Los procesos naturales del pasado son los mismo que actúan en el presente.
George Louis Leclerc, Conde de Buffon (1797-1875) Fundó la biogeografía	Definió conceptos como especie, clasificación, fuentes de variación, aislamiento reproductivo, causas de extinción.
Carlos Darwin (1809-1882) El origen de las especies	Todos los organismos evolucionan por factores como la selección natural.
Thomas Malthus (1766-1834) El principio de la población	No habla de la evolución sino del crecimiento de la población en relación al crecimiento de los alimentos, sin embargo su planteamiento sirvió a Darwin para plantear la lucha de las especies.
Alfred Russel Wallace (1823-1913) Tendencia de las variedad a diferenciarse del tipo original	Sus postulados son muy similares a los de Darwin, por eso se conoce como la teoría Darwin-Wallace
Gregor Johann Mendel (1822-1884)	Postula las Leyes de la herencia o Leyes de Mendel
Ernest Mayr (1904-2005), George G. Simpson (1902-1984), George Ledyard (1906-2000), Julian Huxley (1887-1975) Neodarwinismo	Se basa en la teoría de la evolución de Darwin y hacen tres postulados: mutaciones, deriva genética o cambios aleatorios y poblaciones genéticamente homogéneas como resultado del flujo genético.

Unidad 2

Actividad 2.1

1. Respuesta modelo: No, yo no creo que se deba poner en tela de juicio las acciones de las personas, enningún caso, con respecto a la paternidad.

Actividad 2.2

1. Dominante A, Recessivo a

♂	♀	A	A
a	Aa	Aa	Aa
a	Aa	Aa	Aa

3. La proporción se da en los cruces en el cuadro de Punnett

a) Todas heterocigotas (Aa), es decir semillas lisas.

b) Si, fueron diferentes, porque presentaron el siguiente genotipo: 25% (AA)

homocigoto dominante, es decir, semillas lisas; 50% de heterocigotas (Aa) son lisas y 25% (aa) de homocigotas recesivas que son rugosas.

♂/♀	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Actividad 2.3

♂/♀	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

Respuesta: tienen un 25% de probabilidad de tener un hijo saludable (RR), un 50% de tener hijos portadores (Rr) y un 25% de que su hijo este enfermo (rr)

Actividad 2.4

Enfermedad	Características genéticas	Tipo de mutación		
		Cariotípica o genómica	Cromosómica	Genica o molecular
Trisomía 13 o Síndrome de Patau	Presencia de un cromosoma 13 en todas las células. (Labio leporino, disminución del tono muscular, retraso mental grave, entre otras manifestaciones)		X Ocurre en el óvulo o espermatozoide que forman al feto.	
Síndrome de Edwards o trisomía 18	Presencia de un cromosoma adicional completo en el par 18. (Trastornos musculoesqueléticos, anomalías en el sistema nervioso central, entre otros síntomas)	X		

Actividad 2.5

1. Principalmente la meiosis debido a que incluye la recombinación.
2. Ambos mecanismos aportan variabilidad a los organismos. Además de estos dos, también se considera a la migración como un conjunto de procesos que modifican la estructura genética de una población y que por lo tanto contribuyen a la evolución.

Actividad 2.6

Estatura promedio varones: 170 cm Estatura promedio mujeres: 160 cm

Color y tipo de cabello: café oscuro y lacio Color de ojos: café

Color de piel: moreno claro Complejión varones: robusta Complejión mujeres: media

Características de las manos: cortas y anchas

Actividad 2.7

a) Frecuencia del genotipo (q^2) en la población judía: $12/100,000 = 1.2 \times 10^{-4}$

Frecuencia del genotipo (q^2) en la población no judía: $0.2/100,000 = 2 \times 10^{-6}$

b) Frecuencia del alelo (q) en la población judía: $\sqrt{q^2} = \sqrt{1.2 \times 10^{-4}} = 0.011$

Frecuencia del alelo (q) en la población no judía: $\sqrt{q^2} = \sqrt{2 \times 10^{-6}} = 0.001$

c) Recuerda: $p + q = 1$

Frecuencia del alelo p en la población de judíos: $p = 1 - q: 1 - 0.011; p = 0.989$

Frecuencia del alelo p en la población de no judíos: $p = 1 - q: 1 - 0.001; p = 0.999$

d) Estimada la frecuencia de p y q para las dos poblaciones estimaremos la frecuencia de heterocigotos $2pq$ (portadores de la enfermedad para judíos y no judíos).

Frecuencia del alelo p en la población de judíos: $p = 1 - q: 1 - 0.011; p = 0.989$

Frecuencia del alelo p en la población de no judíos: $p = 1 - q: 1 - 0.001; p = 0.999$

e) Frecuencia de heterocigotos; $2pq$: judíos: $2 \times 0.011 \times 0.989 = 0.022$
Frecuencia de heterocigotos; $2pq$: no judíos: $2 \times 0.001 \times 0.999 = 0.002$

f) Debes considerar que la frecuencia de heterocigotos para cada población y dividirla entre 2, ya que en ambas poblaciones existe una probabilidad del 50% de que un gametotenga o no el alelo (q) que expresa la enfermedad.

$2pq$: judíos = $0.022/2 = 0.011$

$2pq$: no judíos = $0.002/2 = 0.001$

Por ende, la posibilidad de que un hijo de un judío y un no judío exprese la enfermedad dependerá de la probabilidad de que el alelo q (0.011) de los heterocigotos judíos se unan con un alelo q (0.001) de la población de los no judíos: $0.011 \times 0.001 = 0.000011$

Actividad 2.8

El consentimiento debe otorgarse por escrito y con la expresión de su irrevocabilidad que asegure la no suspensión de la gestación ni el rechazo a la filiación generada. El donador

—que deberá ser anónimo— al momento de la donación indicará que no desea establecer ningún vínculo con el menor que nazca y que no exigirá el reconocimiento de su paternidad.

**Uni
da
d 3**

Actividad 3.1

1. Algunos tipos de alimentos sí podrán aportar más nutrientes, pero, por ejemplo, en la industria cárnica no será tan benéfica porque la carne es más grasosa y no es blanda.
2. Tal vez sí, porque se puede comenzar a sobreexplotar la tierra.
3. Puede suceder que los genes manipulados den origen a otro tipo de especie.
4. Se tiene que comenzar por crear más empleos y repartir mejor la riqueza en el mundo, para que se solucionen esos problemas y no tanto con la producción de alimentos transgénicos.
5. Los consumidores son los que tienen que estar informados de lo que contienen los alimentos, así podrán conocer realmente lo que es un alimento transgénico, sus

beneficios y consecuencias

Actividad 3.2

1. Que si los cultivos no se controlan los sembradíos que no se utilizan para biofármacos secontaminarían y podrían causar problemas de intoxicación a los consumidores.

2. En México el maíz es la semilla más consumida y si no se controlan los cultivos la modificación por flujo genético sería muy fácil.
3. Tener disponible un medicamento más natural sin tantos químicos y tal vez más económicos.
4. Es muy posible que suceda, por la herencia.

Actividad 3.3

Áreas de la aplicación de la biotecnología

- Agricultura: mejoramiento de plantas comestibles.
- Ganadería: mejoramiento de las razas de aves y ganado vacuno, porcino, caprino, entre otros.
- Industrial: investigación, procesamiento, empaque y distribución de los productos transgénicos.
- Medicina y farmacología: Investigación y fabricación de nuevos fármacos, aplicaciones en nuevos tratamientos para las enfermedades.

Actividad 3.4

Considera los principios esenciales de la Bioética y tu propia postura al respecto.

Respuestas modelo

2. a) No. Porque en este caso se experimentó con un animal.
- b) Las ovejas no recibieron ningún beneficio, el beneficio se buscó para los fines del hombre.
- c) No. Porque cuando la investigación se hace con animales, ellos no pueden tomar decisiones.

Actividad 3.5

1. La información mínima necesaria que debe tener es: efectos imprevistos en la dinámica de las poblaciones, efectos bioquímicos en la dinámica de las comunidades, efectos bioquímicos causados por las repercusiones en los suelos, transferencia del material genético.
2. Si la biosfera es el lugar que ocupan los seres vivos, es decir la Tierra, el cuidado y la interrelación con el medio ambiente debe ser buscando el mejoramiento de las especies, buscando que este beneficio sea a largo plazo.

Actividad 3.6

1. Porque, aunque conocen los métodos anticonceptivos no pueden acceder a ellos por su situación económica, o porque su nivel de escolaridad es bajo.
2. Por miedo al rechazo y porque serán juzgados por los padres, quienes pueden ejercer un castigo por su "mala" conducta.

Actividad 3.7

- 1.a) Porque el marco legal en México al respecto de las investigaciones en biotecnología es muy restrictivo. Los altos costos para rentar u obtener insumos como parcelas de tierra para la siembra. Porque las leyes mexicanas en ese rubro prohíben el trabajo de investigación alimentaria.
- b) México tiene que hacer investigación para crear sus propios recursos que satisfagan las necesidades alimentarias de los habitantes del país. La solución es que los legisladores reformen las leyes con base en las necesidades del país, sin olvidar la parte correspondiente al uso ético de los productos transgénicos.

Siglas	Nombre de la institución	Área de investigación	Ubicación
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo	Nutrición Desarrollo regional Ciencia de los alimentos Tecnología de alimentos de origen animal Tecnología de alimentos de origen vegetal	Hermosillo
CIO	Centro de Investigaciones en Óptica	Investigación en óptica	Guanajuato
CIATEJ	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco	Biotecnología vegetal Biotecnología industrial Biotecnología médica y farmacéutica Tecnología alimentaria y ambiental	Guadalajara
CICY	Centro de Investigación Científica de Yucatán	Bioquímica y biología molecular de plantas Biotecnología Ciencias del agua Materiales Recursos naturales Energía renovable	Yucatán

Actividad 3.8

Nombre de la enfermedad	La vacuna protege contra: (breve descripción de la enfermedad)	Recibida (edad)
Hepatitis	Enfermedad del hígado muy contagiosa	0-6 meses
Difteria, tétanos, tosferina	Difteria: enfermedad que afecta la garganta y la piel. Es mortal. Tétanos: afecta el sistema nervioso central se transmite a través de una herida abierta hecha con metal oxidado o sucio. Tosferina: es una infección que provoca ataques súbitos e intensos de tos, que pueden ser mortales.	2, 4, 6, 15-18 meses
Poliomielitis	El virus produce debilidad muscular permanente, parálisis, dolor de cabeza, vómito y rigidez en el cuello, puede ser mortal.	2, 4, 6, 15-18 meses
<i>Haemophilus influenzae</i> tipo b	Virus que ataca el aparato respiratorio del humano, puede presentarse como otitis, sinusitis y cuadros respiratorios leves. Es más grave cuando se desarrolla meningitis aguda, neumonía y epiglotitis. Puede ser mortal.	2, 4, 6, 15-18 meses
Meningococo	Esta infección puede presentarse desde fiebre sin localización hasta una infección generalizada fulminante. Produce meningitis, faringitis, neumonías. El microorganismo invade la sangre. Puede ser mortal.	2, 4, 6, 12-15 meses
Neumococo	El neumococo es una bacteria muy agresiva. Produce infecciones muy graves en distintos órganos del cuerpo y las enfermedades que provoca son: meningitis, pulmonía, sinusitis, otitis. Puede ser mortal.	2, 4, 6, 12-15 meses
Sarampión, rubéola y parotiditis	El sarampión y la rubéola son enfermedades que producen ronchas, fiebre muy alta, comezón y malestar general. Pueden ser mortales. La parotiditis o paperas se inflaman las glándulas parótidas (cuello entre la oreja y la mandíbula).	12-15 meses
Rotavirus	Produce diarrea muy grave, deshidratación. Puede ser mortal.	2, 4, 6 meses / dos a tres dosis
Varicela	La produce el herpes de varicela zoster, con fiebre y erupción en la piel. Es altamente contagiosa y puede ser mortal.	12-15, 2-3 años
Gripe	Enfermedad respiratoria contagiosa. Puede ser mortal cuando los síntomas son graves y no se tienen los cuidados necesarios.	De los 6 meses de edad en adelante
Hepatitis A	Causa inflamación en el hígado y la produce el virus de la hepatitis A. Este virus se disemina por contaminación de los alimentos con el virus.	12-15 meses a 11-14 años/dos dosis



Nos complace anunciarte que has llegado al final de tu módulo, ¿crees estar preparado para el siguiente reto?

Pon a prueba tus conocimientos, compara las respuestas de tus actividades con las soluciones que ofrece la última sección de esta guía. Si tu resultado no es aprobatorio, ¡note preocupe!, puedes regresar a los recursos del libro para reforzar los contenidos que necesites volver a retomar y así acreditar el examen oficial.

Felicidades por llegar hasta aquí, siendo un aprendizaje independiente el éxito es tuyo.

