







**UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA**  
**COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**  
**COORDINACIÓN ACADÉMICA**

**Materia: Biología**  
**Código: 80020**  
**Nivel: Décimo año**

**Antologías CONED**

# ANTOLOGÍAS CONED

## Información administrativa

El CONED agradece al Lic. Pablo Sandoval Ramirez por la elección y presentación de los temas de la presente antología, así como el aporte a la educación secundaria a distancia.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos, no implican de parte del CONED o la UNED juicio alguno sobre la condición jurídica de personas, países, territorios, ciudades o de autoridades.

**MATERIAL SIN FINES COMERCIALES PARA USO EXCLUSIVO DE ESTUDIANTES DEL  
COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**

Versión Preliminar basada en los nuevos programas de estudio de biología, sujeta a cambios.

## CONED

**Dirección General: Clara Vila Santo Domingo**

**Coordinación Académica: Paola Mesén Meneses**

**Coordinación de Ciencias/Biología: Paula Céspedes Sandí**



**Teléfonos 22-58-22-09 / 22-55-30-42 / 22-21-29-95**



**Página Web: <http://www.coned.ac.cr>**



© 2017, CONED.

## Tabla de Contenidos

	Página
Información administrativa _____	2
Etapas del proceso investigativo a nivel diversificado _____	7-10
<b>UNIDAD 1</b> _____	11
Lectura reflexiva _____	12
Situaciones de aprendizaje _____	13-23
<b>Temas</b> _____	24-30
📖 Concepto de biología y sus fines	
📖 Reseña histórica de la evolución histórica de la biología	
📖 Niveles de organización de los seres vivos	
📖 Campos de estudio de la biología	
📖 Características de los seres vivos	
Ejercicios _____	31- 35
<b>Temas</b> _____	36-42
📖 Adaptación Biológica	
📖 Selección Natural (supervivencia del más fuerte o del más apto)	
📖 Tipos de adaptación	
📖 Los seres vivos del ecosistema	
📖 El medio físico ( terrestre y acuático)	
📖 Relaciones entre el medio físico y los seres vivos	
📖 Factores físico-químicos	
📖 Factores abióticos	
📖 La vegetación o cobertura vegetal	
📖 Esquema de ideas	
Ejercicios _____	43-45
Lectura reflexiva _____	46
Situaciones de aprendizaje _____	47-51
<b>Temas</b> _____	52-56
📖 Biodiversidad o diversidad biológica ( definición)	
📖 Importancia de la biodiversidad	
📖 Usos prácticos de la biodiversidad	
📖 Factores que afectan la diversidad biológica	
📖 Estrategias para disminuir las acciones humanas que dañan la biodiversidad	
📖 Beneficios de contar con un entorno rico en biodiversidad	
📖 Esquema de ideas	

Ejercicios _____	57- 59
Lectura reflexiva _____	60
Situaciones de aprendizaje _____	61-63
<b>Temas</b> _____	64-69

- ▢ Hábitat y nicho ecológico
- ▢ Nicho Ecológico
- ▢ Tipos de organismos según su función ecológica
- ▢ Relaciona entre hábitat y nicho ecológico
- ▢ Relación entre nicho ecológico y competencia
- ▢ Principio de exclusión Competitiva
- ▢ Tipos de nichos ecológicos
- ▢ Fragmentación del hábitat
- ▢ Causas de la fragmentación de hábitats
- ▢ Problemas que conlleva la fragmentación de hábitats
- ▢ Importancia de mantener los hábitats de las especies silvestres

Ejercicios _____	70– 72
Lectura reflexiva _____	73
Situaciones de aprendizaje _____	74 - 77
<b>Temas</b> _____	78- 84

- ▢ Densidad Poblacional
- ▢ Demografía
- ▢ Densidad poblacional
- ▢ Crecimiento de las poblaciones
- ▢ Crecimiento exponencial
- ▢ Crecimiento logístico
- ▢ Factores que afectan el tamaño de una población
- ▢ Ciclo de abundancia y escases
- ▢ Dispersión poblacional
- ▢ Tipos de dispersión poblacional
- ▢ Regulación del tamaño de una población
- ▢ Impacto de las actividades humanas sobre el medioambiente
- ▢ Desarrollo sostenible de las poblaciones biológicas

Ejercicios _____	85-88
------------------	-------

<b>141UNIDAD 2</b>	89
Lectura reflexiva	90
Situaciones de aprendizaje	91 – 122
<b>Temas</b>	<b>123 – 136</b>

- ▢ Conceptualización genética
- ▢ Síntesis de proteínas
- ▢ Construcción del código genético
- ▢ Mutaciones
- ▢ Agentes muta génicos
- ▢ Consecuencias de las mutaciones
- ▢ Importancia de las mutaciones
- ▢ Prevenciones de las mutaciones
- ▢ Clasificación de las mutaciones según el material de cambio
- ▢ Relación del código genético con las diferentes formas de vida
- ▢ Biotecnología
- ▢ Procesos biotecnológicos
- ▢ Aplicaciones de la biotecnología
- ▢ Implicaciones de los procesos biotecnológicos
- ▢ Bioética versus biotecnología

Ejercicios	137- 141
------------	----------

<b>Temas</b>	<b>142 –156</b>
--------------	-----------------

- ▢ Aportes de Gregorio Mendel al campo de la genética
- ▢ Aportes de Nettie Stevens al campo de la genética
- ▢ Aportes de Thomas H. Morgan al campo de la genética
- ▢ Aportes de Reginald Punnetten al campo de la genética
- ▢ **Herencia mendeliana**
  - Cruces mono híbrido. Cálculos de resultados en cruces
  - Cruces dihíbridos
- ▢ **Herencia no mendeliana**
  - Herencia ligada al sexo
  - Enfermedades ligadas al Sexo ( daltonismo y hemofilia)
  - Herencia intermedia o incompleta
  - Grupos Sanguíneos
  - Factor RH
  - Importancia del factor RH

Ejercicios	157 – 164
------------	-----------

<b>20UNIDAD 3</b>	165
Lectura reflexiva	166
Situaciones de aprendizaje	167–187
<b>Temas</b>	188 –197
📖 Origen de la Vida ¿Qué es la vida?	
📖 Evidencias del origen de la vida	
• Directas ( Paleontológica)	
• Indirectas( Anatómicas , embriológicas y bioquímicas)	
📖 Continuidad de la vida	
📖 Diversidad de la vida	
📖 Teorías sobre el origen de la Vida	
• Lamarckismo (Uso y desuso de los órganos)	
• Darwinismo (Teoría Evolucionista)	
• Neodarwinismo	
• Hipótesis sobre el origen de la Vida	
Ejercicios	198 – 205
Bibliografía	206 – 208

## Etapas del procedimiento de investigación a nivel diversificado

A lo largo de la presente antología podrás encontrar señaladas, a través de imágenes, estrategias de organización del trabajo o de evaluación como los siguientes:

- a. **Motivación:** Es una lectura de inicio o situación problema, donde se a motiva al estudiante a que se interese por el tema, saliendo de la memoria. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



- b. **Información:** En esta etapa se buscara información del tema que se va a tratar. No busca la misma información que se le va a dar, sino busca algunos aspectos importantes o interesantes del tema. Puede ser una búsqueda sencilla en textos o materiales que lleva el tutor o presentes en la antología. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



- c. **Investigación / desarrollo:** En esta etapa se va a profundizar más en los contenidos desarrollados. La idea es que se llegue al conocimiento, siendo el docente un facilitador del proceso, y no será una fuente única, ni tampoco la antología. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



- d. **Síntesis:** En esta etapa el alumno basándose en las actividades previas, junto con el docente realiza una síntesis de conceptos que son importantes según su contextualización. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



e. **Aplicación:** En esta etapa se hace una aplicación de lo estudiado y abarcado anteriormente. No son ejercicios de exámenes, sino situaciones semejantes a las anteriores, que permitan poner en práctica lo aprendido en la tutoría. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



Se les aclara por otra parte a los estudiantes del CONED que se emplearan otros distintivos para referirse a otras etapas del proceso investigativo según los programas oficiales de Biología del Ministerio de Educación Pública (MEP) tales como:

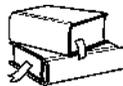
1. **Glosario:** En este apartado se abarcara los conceptos fundamentales desarrollados en las unidades y temas propuestos. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



2. **Ejercicios:** Práctica de examen. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



3. **Lecturas de unidad.** Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



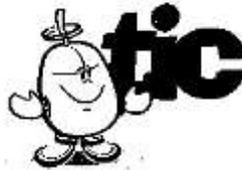
4. **La lechuza sabia:** aclara los conceptos de las actividades, los cuales permitirán mejorar el entendimiento de cada una de las unidades. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



5. **La mariposa preguntona.** Con ella el estudiante hace las preguntas que guían el proceso de aprendizaje. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



6. **Tecnologías de la información y la comunicación (TIC):** en este apartado se aplicara el código QR, el cual es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar datos codificados. En la presente antología el QR contiene enlaces a un sitio web (URL), el cual permitirá ampliar o retroalimentar los contenidos y actividades desarrolladas. Se identificara en la presente antología mediante la siguiente ilustración:



**Nota aclaratoria:** Durante el desarrollo de la presente antología se utilizara los códigos QR, para leer dichos códigos, debes descargar un lector desde la tienda play store de tu dispositivo móvil.



7. **Perspectiva epistemológica: naturaleza del conocimiento científico nuevos programas de Biología**

Un elemento esencial del sistema educativo costarricense es la promoción del desarrollo y apropiación del conocimiento científico, por medio del cual, se pretende consolidar una población con un alto nivel de aprecio y respeto por el entorno natural y sociocultural, para aprovecharlo en forma justa, equitativa e inclusiva, para el mejoramiento de la calidad de vida,

de sí mismo y de los demás. Esto busca la conformación de una ciudadanía con sentido crítico, capacidad para tomar decisiones, con posibilidades de trabajar de manera colaborativa y con disposición al aprendizaje durante toda la vida. (Ministerio de Educación Pública, 2016, p. 3-6)

De esta manera, se espera que alumnos del CONED desarrollen habilidades que les permitan una formación integral basada en:

- El pensamiento crítico de la realidad local, nacional e internacional.
- El respeto por las diferentes opiniones, necesidades y capacidades de las personas, considerando aquello que favorece el bienestar propio, de otros y del planeta.
- Las relaciones orientadas por la confianza, el diálogo y la convivencia pacífica, con el cumplimiento de los derechos humanos y valores éticos universales.
- El reconocimiento de la diversidad en todas sus formas, con la aspiración de una vida digna, que procure el desarrollo integral de las personas.
- La participación reflexiva, informada y corresponsable en la resolución de problemas que fomenten el bienestar colectivo.
- La comunicación por medio de diferentes formas de expresión escrita, oral, artística, complementando el uso de aplicaciones y recursos digitales, que permita la comprensión de la información que se genera y comparte en diferentes situaciones.

La enseñanza de la Biología en secundaria propicia el desarrollo de habilidades del quehacer científico, que fomentan la objetividad, honestidad de los conocimientos basados en la interacción del estudiantado con el entorno, a partir de ideas previas que evolucionan para convertirse en explicaciones más elaboradas, con el uso de la información de carácter científico, que permiten a la especie humana conocer e interactuar con su entorno de manera personal y comunitaria.

Es importante aclarar que la educación en Biología que promueve los nuevos Programas de Estudio, asume como fuentes filosóficas, el humanismo, el constructivismo y el racionalismo (Política Educativa, MEP-1994).

# UNIDAD 1

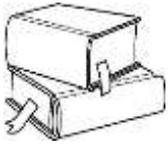
**EJE TEMÁTICO N ° 1** Los seres vivos en entornos saludables, como resultado de la interacción de aspectos biológicos socioculturales y ambientales.

## Criterios de Evaluación

1. Identificar el campo de estudio de la Biología.
2. Analizar la interrelación entre las adaptaciones de las diversas formas de vida y el entorno biológico y físico.
3. Formular explicaciones a partir de las observaciones críticas de los seres vivos o de información disponible de la interconexión entre las adaptaciones de las especies y hábitat.
4. Argumentar la interrelación entre las diversas formas de vida y el entorno biofísico.
5. Analizar los conceptos de especie, población y biodiversidad.
6. Interpretar los datos obtenidos del índice de biodiversidad de sitios de la localidad.
7. Reconocer la importancia de la biodiversidad y de la necesidad de acciones que la protejan.
8. Analizar la relación del nicho ecológico y el entorno físico-químico-biológico de una población.
9. Elaborar conclusiones a partir de las experiencias de campo de la relación de las adaptaciones con el hábitat y nicho de los seres vivos.
10. Fundamentar la importancia de mantener los hábitats de las especies silvestres.
11. Explicar las propiedades y los cambios de las poblaciones biológicas, el crecimiento poblacional, el potencial biótico, la resistencia ambiental.
12. Valorar la interconexión entre las actividades humanas responsables y la gestión sostenible de las poblaciones biológicas.
13. Determinar la abundancia y la distribución de una población agrícola, doméstica o silvestre, mediante la formulación de preguntas de carácter científico, planeo de hipótesis y de muestreo.

## Lectura reflexiva

### Algunos peces se adaptan al cambio climático sin cambiar su ADN



Algunas especies de peces se están adaptando a los cambios ambientales para sobrevivir a ellos sin pasar por una evolución genética significativa, ha revelado un estudio de la Universidad de East Anglia (Reino Unido) y de la Universidad de Dalhousie, en Canadá. Esto supone que las especies amenazadas por el cambio climático pueden encontrar formas de adaptarse mucho más rápidamente que a través de cambios en el ADN.

Los investigadores estudiaron un animal conocido como *Leucoraja ocellata*, en aguas de aproximadamente 7.000 años de antigüedad y significativamente más cálidas que aquellas en las que vive el resto de variedades de esta misma especie.

Observaron así que en la *Leucoraja ocellata* analizada un gran número de adaptaciones físicas y funcionales que le permiten hacer frente a un significativamente diferente conjunto de condiciones ambientales de su hábitat poco profundo y cálida.

Según los investigadores, este tipo de adaptación se debe a cambios epigenéticos causados por la modificación de la expresión genética en la que las instrucciones del ADN se convierten en un producto funcional, es decir, proteínas.

Los rápidos cambios en la expresión génica, independientes de los cambios en la secuencia de ADN, pueden permitir la rápida modificación de las características biológicas y posibilitar una forma de adaptación rápida, explican los autores del estudio. Este hecho puede ser vital para la supervivencia futura de tiburones y rayas, ante los cambios climáticos futuros, añaden.

### El secreto de la supervivencia

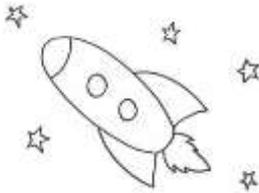
La *Leucoraja ocellata* fue la especie escogida para esta investigación porque, a pesar de su bajo rendimiento reproductivo y sus tiempos de maduración largos (características que la hace vulnerable a los cambios ambientales), esta especie ha resistido 150 millones de años y dos extinciones masivas.

Los científicos estudiaron más concretamente dos poblaciones de *Leucoraja ocellata* del Atlántico canadiense: una población endémica en peligro de extinción del sur del Golfo de San Lorenzo, y una gran población de Nueva Escocia. En la primera zona, el agua tiene temperaturas veraniegas 10°C más altas que en la segunda. Al sur del Golfo de San Lorenzo la *Leucoraja ocellata* ha reducido su tamaño corporal de forma espectacular, en un 45% en comparación con los de la otra población, y tiene un período de vida significativamente más corto, con un tiempo de maduración más rápida. La investigación de los genes de esta *Leucoraja ocellata* miniaturizada reveló miles de cambios (unos 3.600) en la expresión génica, con respecto a los otros ejemplares. Según los científicos, esta podría ser la causa de que la especie haya podido adaptarse a aguas menos profundas y más calientes y los desafíos que estas condiciones conllevan. Tomado de [http://www.tendencias21.net/Algunos-peces-se-adaptan-al-cambio-climatico-sin-cambiar-su-ADN\\_a43359.html](http://www.tendencias21.net/Algunos-peces-se-adaptan-al-cambio-climatico-sin-cambiar-su-ADN_a43359.html)



### Adaptándose a las adaptaciones

Esta unidad es muy productiva, ya que nos vamos a enfocar en las ideas centrales de la biología. Para iniciar vamos a formar nuestras Comunidades Científicas.



La **comunidad científica** consta del cuerpo total de **científicos** junto a sus relaciones e interacciones. Se divide normalmente en "sub comunidades", cada una trabajando en un campo particular de la ciencia (por ejemplo existe una **comunidad** de robótica dentro del



Durante la primera tutoría, nos vamos a reunir en subgrupos de 4 o 5 personas, que sean afines y tengan gusto por trabajar juntos. Por ejemplo pueden reunirse por tipo de trabajo o afinidades. Una vez formados, cada subgrupo se va a poner un nombre que esté relacionado con el área de biología. Por ejemplo la manada. Cada subgrupo la vamos a llamar Comunidad Científica. Por ejemplo *Comunidad Científica La Manada*

1. Cada Comunidad Científica va a tener sus propias reglas o condiciones de trabajo. Vamos a colocar en el siguiente espacio las reglas que van a proponer



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

2. Una vez que ha pasado un tiempo prudencial, se expone en subgrupos, por qué escogieron ese nombre, qué relación tiene con la Biología, cuáles son sus reglas internas en cada subgrupo, entre otras.

3. Una vez que la plenaria de presentación ha terminado, entre el docente y los estudiantes van a construir el concepto de Biología.



¿Cuál es el campo de estudio de la Biología?

Realice una lluvia de ideas, ¿Qué es la Biología? ¿Qué estudia la Biología? ¿Por qué es importante?



4. Veamos un video que va a complementar la información anterior. El video se llama “Clasificación de la Biología Conocimientos Interactivos”. Este video lo puedes encontrar en el siguiente link, o coloca tu escáner de códigos QR para ingresar directamente.



Link: <https://www.youtube.com/watch?v=FYEulra7Nqs>



5. Acompáñame a explorar un poco más sobre el interesante mundo de la biología. Vamos a trabajar con el tema de las adaptaciones biológicas. Observa las siguientes imágenes relacionadas con el tema y colocan en el espacio asignado la respuesta a cada una de las interrogantes.

Imagen N.1



Tomado de: <https://www.colorearjunior.com/dibujos-para-colorear-de-monos.html>

¿Por qué piensas que los monos poseen adaptaciones que los hacen exitosos en las selvas tropicales?

¿Cuáles adaptaciones en sus brazos han realizado y cuál es su importancia?

---

---

---

---

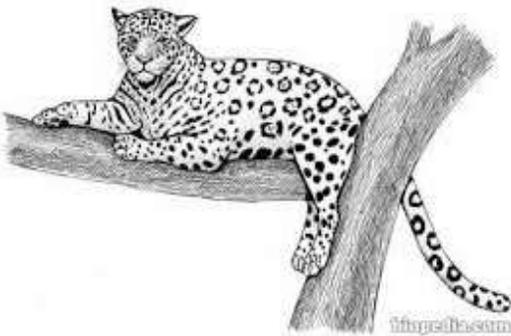
---

---

---

---

Imagen N.2



Tomado de : <http://colorearimagenes.net/imagenes-para-pintar-de-leopardos/>

¿De qué color es el pelo de esta especie?  
¿Sirve de algo el color del pelaje?

---

---

---

---

---

¿Por qué será tan buen nadador como trepador de árboles?

---

---

---

---

---

¿Por qué el mimetismo y el camuflaje son importantes para los depredadores?

---

---

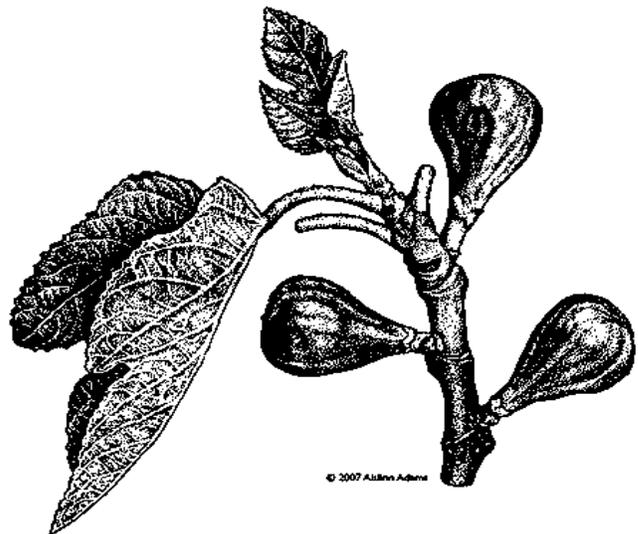
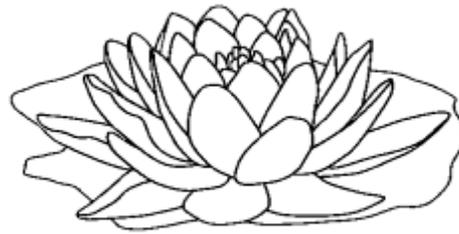
---

---

---

6. Mira las siguientes imágenes relacionadas con plantas suculentas, hidrófitas, xerófitas, pubescentes. Contesta las siguientes preguntas, en el recuadro que aparece en la página número 12.

- a) ¿Cuáles de las características de las plantas crees que son adaptaciones que les permiten tolerar factores de temperaturas altas, gran humedad y abundantes precipitaciones?
- b) ¿Cuáles características poseen las hojas de los árboles emergentes, del dosel y sotobosque para capturar mejor la luz?
- c) ¿Cuál crees que sea una estrategia presente en una especie de planta para evitar la sobrepoblación y cuál una para evitar la depredación?





Entonces, ¿Qué es una adaptación Biológica?

7. En las Comunidades Científicas, comenten las posibles respuestas a la pregunta anterior. Si está en su casa, realice una lluvia de ideas que le permitan contestar la incógnita.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**En una plenaria durante la tutoría compartan sus ideas.**



8. Observa las imágenes que puedes encontrar en el link que puedes descodificar con un lector QR, el cual los puedes encontrar en el link:

<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>



Una adaptación biológica es un rasgo fisiológico, morfológico o de comportamiento de un tipo de organismo de tal manera que dicha condición incrementa las expectativas para reproducirse y ser exitoso en el ambiente.



¿Qué otra definición puedes agregar a este concepto?



Empty rectangular box for writing a definition.

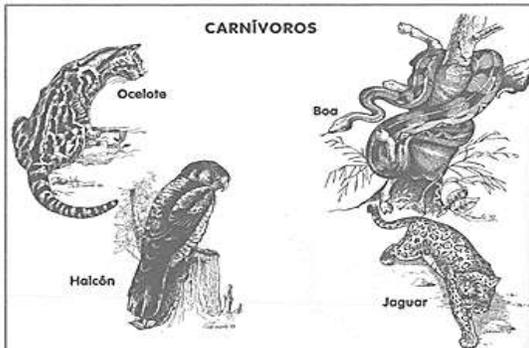
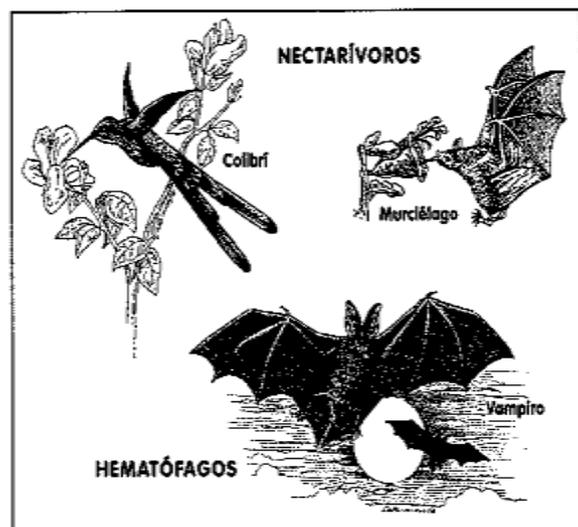
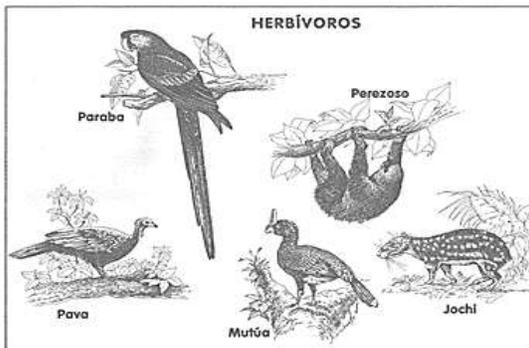
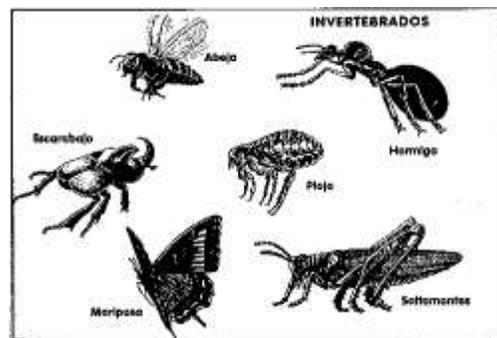
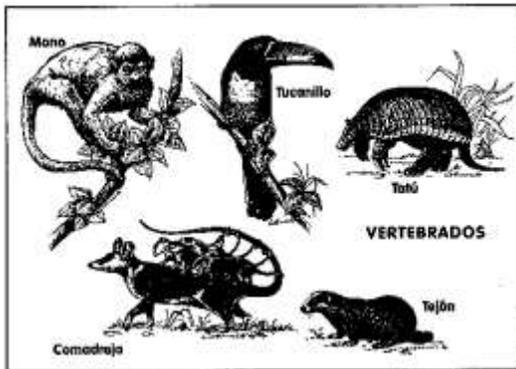
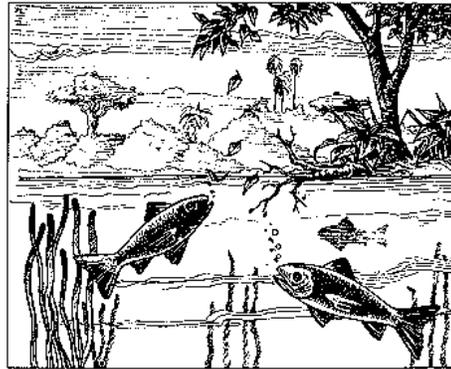


9. Vamos a adentrarnos en el Bosque tropical y vamos a observar las adaptaciones que se encuentran en él. No tenemos acceso a ir físicamente al bosque, pero vamos a recurrir a la tecnología para visitarlo. Te invitamos a observar el siguiente video.

10. **“En lo profundo, bosque Tropical”** Visítalo en el link <https://youtu.be/Clc1gifchhc> o puedes acceder con el lector QR en el siguiente código QR:



Observa las siguientes imágenes:



Tomadas de: <http://www.fao.org/docrep/009/ah648s/AH648S07.htm>

10. Observe las imágenes anteriores y escoja una de ellas. Investigue en diferentes fuentes de internet o de los libros de texto que lleva su tutor sobre las adaptaciones que han realizado estas especies. Conteste a partir de la revisión bibliográfica:

- a) ¿Cuáles de las adaptaciones son morfológicas?
- b) ¿Cuáles de las adaptaciones son fisiológicas?
- c) ¿Cuáles adaptaciones son de comportamiento?
- d) ¿Alguna de las adaptaciones son compartidas entre las especies que se ven en el cuadro anterior?



***En una plenaria junto con el tutor se analizan las respuestas brindadas.***

11. Investigue sobre las siguientes adaptaciones, colocando imágenes y la definición de cada una de las adaptaciones:

Adaptación	Ilustración	Consiste en...
<b>Mimetismo</b>		
<b>Camuflaje</b>		



Recordemos que una adaptación es la habilidad que poseen algunos seres vivos para asemejarse a su entorno biológico y físico



12. Observemos la presentación llamada “Adaptaciones”, la cual la puedes encontrar en el link



<https://www.slideshare.net/jrpadron/adaptaciones-10630494> o puedes ingresar de manera directa con tu lector QR

13. En las comunidades científicas van a comentar los siguientes tipos de adaptaciones, y luego realizan una exposición con material de desecho sobre el tipo de adaptación que más le llamó la atención y por qué.

- ✘ Las diversas estructuras para la alimentación (adaptaciones morfológicas).
- ✘ Casos de hibernación
- ✘ Estivación
- ✘ Metabolismo y funcionamiento de diferentes órganos del individuo (adaptaciones fisiológicas).
- ✘ Así como, adaptaciones en el comportamiento
- ✘ Migración
- ✘ Cortejo (por ejemplo migración de rapaces y zopilotes, cortejo de pavo real)





Recordemos que existen factores que se relacionan: energéticos (por ejemplo: alimentos), climáticos (por ejemplo: luz solar, temperatura, viento, la lluvia, entre otros factores físico-químicos) y de sustrato relacionados directamente con el medio (por ejemplo: aire, suelo, agua) donde se desarrollan los organismos.



¿Cómo el ambiente influye sobre los seres vivos y éstos influyen sobre el ambiente y sobre otros seres vivos? Para responder puede tomar fuentes alternas de información.



14. Observemos el video llamado “Evolución humana y adaptación al medio ambiente”, la cual la puedes encontrar en el link <https://youtu.be/2bC7uXP-IBI> o puedes ingresar de manera directa con tu lector QR:



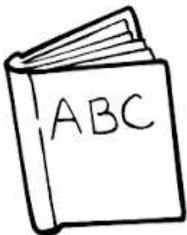
A partir del video anterior, contesta:

15. ¿Cuáles adaptaciones: anatómicas, fisiológicas o de comportamiento encuentras en el video? En el Ser Humano. ¿Cómo las adaptaciones de la especie humana (Homo sapiens) inciden en el entorno y las diversas formas de vida? o ¿qué relación existe entre las adaptaciones y el entorno de los humanos actuales?



**Comente con su tutor sus respuestas.**

### Glosario



- Biología
- Comunidad Científica
- Adaptaciones Biológicas
- Camuflaje
- Mimetismo
- Adaptaciones Morfológicas
- Adaptaciones Fisiológicas
- Adaptaciones Etológicas
- Hibernación
- Estivación
- Migración
- Cortejo

## Indicadores

1. Define el campo de estudio de la biología.
2. Cita el propósito o fines de estudio de la biología.
3. Reconoce por sus características la reseña historia de la biología.
4. Distingue los niveles bióticos y abióticos de un ecosistema.
5. Reconoce los campos o ciencias relacionadas con la biología.
6. Anota características de los seres vivos y su interrelación con su entorno biofísico.
7. Justifica la importancia de las adaptaciones de las especies en relación a su hábitat.

### TEMA 1: Concepto de biología y sus fines

#### ¿Por qué la apariencia de los seres vivos tiene que ver con dónde viven?

La Biología es la ciencia que estudia los seres vivos, sus características, comportamientos así como las múltiples formas que pueden adoptar los seres vivos. Su nombre procede del griego **Bios**, que significa vida, y **logos**, que significa estudio o tratado.

Se suele definir un ser vivo como aquel que tiene una estructura compleja, se nutre, se relaciona y se reproduce. Según lo expresa Publicaciones Porrás (2013) el propósito de la biología es muy amplio, sin embargo se puede reducir a los siguientes fines:

1. Conocer la constitución de la materia viva.
2. Estudiar la organización de los distintos seres vivos.
3. Identificar las funciones que realizan los seres vivos
4. Seguir el proceso de evolución de las especies.

La Biología surge de manera formal en el siglo XIX y ha definido su objeto de estudio a lo largo de la historia; ha establecido conceptos, teorías y principios y varios enfoques metodológicos para abordar el estudio de la vida. Este campo de conocimiento que inició como la descripción y la clasificación del mundo viviente, se ha transformado en una ciencia que busca comprender las funciones y las estructuras de los seres vivos; integra temas fundamentales en el estudio de los organismos, como son: el desarrollo, la herencia, la evolución, la interacción con el medio y con otros organismos. Tiene también una amplia gama de aplicaciones prácticas y ha contribuido al desarrollo de una gran cantidad de campos aplicados, como la medicina, la ingeniería genética, la biotecnología, la agricultura y la cría y mejora de animales, entre otras. (Vera, Muñoz y Lobato, 2017)

## TEMA 2: Reseña histórica de la evolución histórica de la biología

- ⊕ **Hipócrates ( 400 a.C):** Padre de la medicina, estudio diversas plantas con fines médicos
- ⊕ **Aristóteles (384-322 a.C.):** llegó a muchas conclusiones pues su mayor interés era la naturaleza viva, fue el primer gran biólogo de Europa. Formuló el principio de que todos los organismos están adaptados al medio en que viven, afirmó que la naturaleza no desprende energía sin necesidad, es decir, es parsimoniosa.
- ⊕ **Teofasto (335 a.C):** Griego pionero de la botánica, clasifico las plantas.
- ⊕ **Galeno (130):** Medico Romano, practico la disección de animales.
- ⊕ **Francisco Redi (1626):** Afirmo que todos los seres vivos provienen de seres preexistentes.
- ⊕ **Renacimiento en el siglo XIV:** Muchos pintores y escultores de la época querían entender completamente la anatomía humana con el fin de retratar a la perfección al ser humano en sus obras. Así, se reavivan los estudios de la anatomía humana y animal, junto con la estructura interna de estos organismos. Entre estos pintores se destaca Leonardo da Vinci. Se comparó la estructura interna de animales con la estructura del hombre, notando semejanza entre los diferentes mamíferos. (Escuela pedía información didáctica , 2017)
- ⊕ **Anthony Leeuwenhoek (1632):** Construyo los mejores microscopios de la época.
- ⊕ **Robert Hook ( 1635):** pionero de la biología celular , dio el término “ célula”
- ⊕ **Carlos Linneo (1707):** padre de la taxonomía, introdujo la moderna clasificación biológica.
- ⊕ **Charles Darwin:** expuso sus ideas sobre la evolucion de las especies por medio de la selección natural.
- ⊕ **Gregorio Mendel (1865):** Realizo una serie de experimentos para estudiar cómo se heredan las características de los padres a los hijos, se le atribuye las bases de la genética.

Se le recomienda al estudiante ingresar al siguiente link

<http://historiaybiografias.com/hippani/biologia.html>



### Tema 3: Niveles de organización de los seres vivos

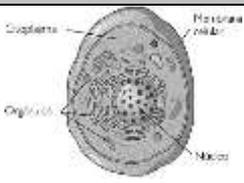
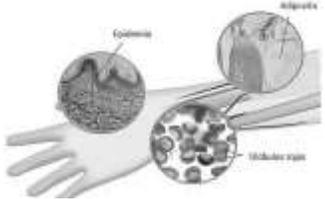
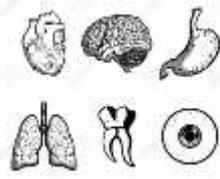
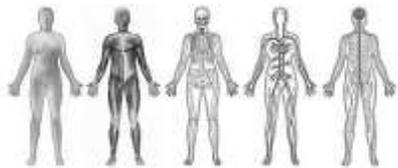
A continuación analizaremos brevemente los distintos niveles de organización que habitualmente se consideran en Biología ordenados de menor a mayor complejidad. Tendremos en cuenta además que en cada uno de ellos pueden aparecer varios subniveles de complejidad creciente.

Cuadro Nº 1

<b>Nivel de organización abiótico( sin vida) de los seres vivos</b>	
<b>Nivel atómico</b>	Lo constituyen los elementos químicos que forman parte de la materia viva, los cuales reciben el nombre de bioelementos. Es el nivel más simple
<b>Nivel molecular</b>	Lo constituyen los compuestos químicos que forman parte de la materia viva, los cuales reciben el nombre de biomoléculas. Dentro de él se pueden distinguir varios subniveles: precursores, sillares estructurales, macromoléculas entre otros.
<b>Nivel celular</b>	Está constituido por las células, unidades morfológicas y funcionales de todos los seres vivos. Es el primer nivel cuyas estructuras están dotadas de vida propia
<b>Nivel orgánico</b>	Lo constituyen los organismos pluricelulares. En ellos las células del nivel precedente se organizan para formar tejidos, éstos a su vez para formar órganos, los órganos se asocian para formar aparatos y sistemas, y el conjunto de todos éstos constituye el organismo propiamente dicho. Tejidos, órganos, aparatos/sistemas y organismos representan diferentes subniveles dentro del nivel orgánico
<b>Nivel poblacional</b>	Lo integran diferentes tipos de asociaciones de organismos entre sí y con su entorno que constituyen varios subniveles dentro del nivel poblacional. Así, los organismos no viven aislados, sino formando grupos de individuos de la misma especie llamados poblaciones; la asociación de poblaciones de diferentes especies da lugar a comunidades o biocenosis que, en combinación con los factores ambientales propios del lugar en que viven, constituyen los ecosistemas. El conjunto de ecosistemas que ocupan un área geográfica relativamente amplia con características climáticas comunes se denomina bioma, y, por último, el conjunto de los biomas de este planeta da lugar a la biosfera.

Fuente: <http://www.bionova.org.es/biocast/documentos/tema01.pdf>

Cuadro N° 2

Nivel de organización biótico ( vida) de los seres vivos		
<p><b>Célula</b></p>	<p>Son las partes más pequeñas de la materia viva que pueden existir libres en el medio. Los organismos compuestos por una sola célula se denominan organismos unicelulares, y deben desarrollar todas las funciones vitales.</p>	 <p><a href="https://luisamariaarias.wordpress.com/2012/01/05/la-celula/">https://luisamariaarias.wordpress.com/2012/01/05/la-celula/</a></p>
<p><b>Tejidos</b></p>	<p>Conjunto de células muy parecidas que realizan la misma función y tienen el mismo origen. Por ejemplo el tejido muscular cardíaco.</p>	 <p><a href="https://www.blogdebiologia.com/tejidos.html">https://www.blogdebiologia.com/tejidos.html</a></p>
<p><b>Órgano</b></p>	<p>Grupo de células o tejidos que realizan una determinada función. Por ejemplo, el corazón, es un órgano que bombea la sangre en el sistema circulatorio.</p>	 <p><a href="https://es.123rf.com/photo_12097373_partes-del-cuerpo-humano-un-color.html">https://es.123rf.com/photo_12097373_partes-del-cuerpo-humano-un-color.html</a></p>
<p><b>Sistema</b></p>	<p>conjunto de varios órganos parecidos que funcionan independientemente y están organizados para realizar una determinada función; por ejemplo, el sistema circulatorio</p>	 <p><a href="https://ei3promosadako2012.wordpress.com/2016/02/26/que-tenim-dins-del-cos/">https://ei3promosadako2012.wordpress.com/2016/02/26/que-tenim-dins-del-cos/</a></p>
<p><b>Biosfera</b></p>	<p>La suma de todos los seres vivos tomados en conjunto con su medio ambiente. En esencia, el lugar donde ocurre la vida, desde las alturas de nuestra atmósfera hasta el fondo de los océanos Dividimos a la Tierra</p>	 <p><a href="http://www.ejemplode.com/33-geografia/2461-biosfera.html">http://www.ejemplode.com/33-geografia/2461-biosfera.html</a></p>

	en atmósfera (aire), litósfera (tierra firme), hidrósfera (agua), y biósfera (vida).	
<b>Comunidad o biocenosis</b>	Es la relación entre grupos de diferentes especies. Por ejemplo, las comunidades del desierto pueden consistir en conejos, coyotes, víboras, ratones, aves entre otros	 <a href="https://www.salonhogar.net/Salones/Ciencias/1-3/Redes_Alimenticias/R_alimenticias.htm">https://www.salonhogar.net/Salones/Ciencias/1-3/Redes_Alimenticias/R_alimenticias.htm</a>
<b>Población</b>	Es un conjunto de individuos de la misma especie, que viven en una misma zona en un momento determinante y que se influyen mutuamente.	 <a href="http://azcolorear.com/dibujos-animales-mar">http://azcolorear.com/dibujos-animales-mar</a>
<b>Especie</b>	Organismos muy similares que tienen la capacidad de reproducirse y dejar una descendencia fértil.	 <a href="http://azcolorear.com/dibujo/107860">http://azcolorear.com/dibujo/107860</a>

Fuente: Profesor en Línea, 2017



## Tema 4: Campos de estudio de la biología

Según CONED, (2017) la Biología comprende los siguientes campos de estudio:

Cuadro N° 3

1. <b>Botánica:</b> ciencia que estudia las plantas, su estructura y funciones.
2. <b>Citología:</b> disciplina que estudia las características de la célula y sus orgánulos.
3. <b>Ecología:</b> rama que estudia la estructura y función de los ecosistemas y su relación con el medio ambiente. Evolución: estudia las variaciones de los seres vivos a través del tiempo.
4. <b>Genética:</b> disciplina que estudia las formas como se transmite las características hereditarias de padres a hijos. Histología: ciencia que estudia las propiedades de los tejidos
5. <b>Biotecnología:</b> Estudia los procesos de manipulación genética de seres vivos o parte de ellos con la finalidad de desarrollar nuevas especies de utilidad agronómica.
6. <b>Zoología:</b> disciplina que estudia los animales. La zoología es una rama de la biología que a su vez se divide en otras: Herpetología: (reptiles y anfibios) Ornitología: (aves) Ictiología: (peces) Mastozoología: (mamíferos) Entomología: (insectos)
7. <b>Fisiología:</b> Estudia las funciones de los órganos y los sistemas biológicos.
8. <b>Anatomía:</b> Estudia la forma y estructura de los órganos y sistemas.
9. <b>Parasitología:</b> Estudia las formas de vida que se encuentran dentro o sobre otros organismos y que viven a expensas de ellos como por ejemplo los parásitos
10. <b>Taxonomía:</b> Disciplina que describe, da nombre, y clasifica los organismos.
11. <b>Biofísica:</b> Ciencia que estudia las propiedades, movimiento y energía de los seres vivos.
12. <b>Bioquímica:</b> Ciencia que estudia la composición, cambios y transformaciones de los seres vivos.
13. <b>Micología:</b> Ciencia que estudia a los hongos

14. <b>Bacteriología:</b> Estudia las bacterias.
15. <b>Virología:</b> Estudia a los virus.
16. <b>Citogenética:</b> Estudia a los genes en los cromosomas de las células.
17. <b>Embriología:</b> Estudia a los embriones en el embarazo.
18. <b>Microbiología:</b> Estudia a los organismos microscópicos

### **TEMA N º5: Características de los seres vivos**

- A. **Organización.** Los seres vivos tienen una estructura organizada. Su unidad primordial es la célula; a partir de ella, la organización se hace más compleja, pues ésta permite generar tejidos, órganos y sistemas. Tu cuerpo está formado por células que a su vez constituyen tejidos (como la piel) órganos como el corazón).
- B. **Irritabilidad.** Responden a estímulos del medio ambiente. Por ejemplo, las plantas crecen en dirección a la luz y las personas nos rascamos cuando nos pica un mosquito.
- C. **Reproducción.** Los seres vivos producen descendencia similar a ellos. ¿Has observado cachorros de algunas mascotas?
- D. **Crecimiento.** Multiplican su número de células a partir de una sola, lo que los hace crecer. Tú crecerás varios centímetros más y al llegar a cierta edad, tu crecimiento se detendrá.
- E. **Metabolismo.** Tu cuerpo está formado por sustancias en constante transformación, las cuales obtienes mediante la alimentación y la respiración. En tu interior éstas se combinan y se descomponen, es decir, participan en reacciones químicas. El conjunto de reacciones químicas ocurridas en un ser vivo se llama metabolismo.
- F. **Adaptación.** Los seres vivos tienen capacidad para adaptarse y sobrevivir en un ambiente determinado. Por ejemplo, los osos polares tienen una gruesa capa de grasa bajo la piel que los ayuda a sobrevivir en temperaturas por debajo de los cero grados centígrados.
- G. **Movimiento.** Es la facultad de desplazar el cuerpo de un punto a otro, o al menos una parte de él, como las plantas, que orientan sus hojas hacia la luz. Generalmente el movimiento ocurre para conseguir alimento, protegerse para huir de algún depredador. (Vera, Muñoz y Lobato, 2017)

## Ejercicios



**Actividad Nº 1:** Escriba una equis (X) sobre la opción (A, B, C, D) correcta.

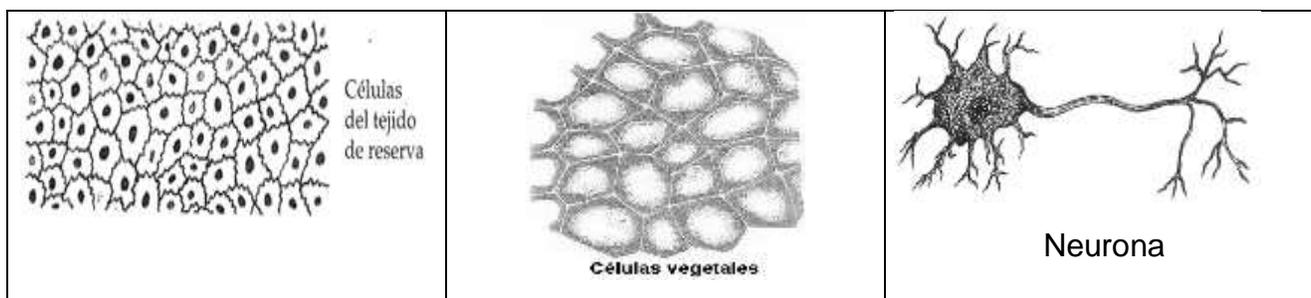
- La biología es una ciencia natural que estudia
  - los seres vivos
  - las galaxias espirales
  - la energía de un cuerpo
  - la estructura de la materia
- La rama de la biología que estudia los animales se denomina
  - zoología
  - anatomía
  - ecología
  - genética
- La rama de la biología que estudia las relaciones entre los seres vivos (ecosistemas) se denomina
  - zoología
  - anatomía
  - ecología
  - genética
- La descripción y clasificación de los seres vivos la realiza una ciencia denominada
  - zoología
  - botánica
  - taxonomía
  - ecología
- La ciencia biológica encargada del estudio de las plantas se denomina
  - zoología
  - botánica
  - taxonomía
  - ecología



### Respuestas a los ejercicios

1. A	5. B
2. A	6. D
3. C	
4. C	

6. Observe las siguientes figuras relacionadas con una rama de la Biología.



El nombre de la rama de la Biología que estudia las características funcionales y estructurales de las figuras anteriores se conoce como,

- a) Zoología                      b) Citología                      c) Botánica                      d) Histología

**Actividad Nº 2:** A continuación se le presentan las columnas A y B. En la columna A encontrará aportes realizados por diferentes científicos en la evolución histórica de la biología y en la columna B se muestran los nombres de los científicos. Coloque dentro de los paréntesis, el número de manera que establezcan una relación correcta. No se pueden repetir opciones de la columna B.

Columna A	Columna B
Griego pionero de la botánica, clasifico las plantas. ( )	1. Aristóteles
Realizo una serie de experimentos para estudiar cómo se heredan las características de los padres a los hijos, se le atribuye las bases de la genética. ( )	2. Charles Darwin
Construyo los mejores microscopios de la época ( )	3. Carlos Linneo
Padre de la taxonomía, introdujo la moderna clasificación biológica ( )	4. Teofasto
Expuso sus ideas sobre la evolucion de las especies por medio de la selección natural. ( )	5. Anthony Leeuwenhoek
Formuló el principio de que todos los organismos están adaptados al medio en que viven, afirmó que la naturaleza no desprende energía sin necesidad, es decir, es parsimoniosa. ( )	6. Gregorio Mendel

**Actividad Nº 3 :** A continuación se le presentan las columnas A y B. En la columna A encontrará diferentes definiciones de niveles de organización de los seres vivos y en la columna B su respectivo término. Coloque dentro de los paréntesis, la letra de manera que establezcan una relación correcta. No se repiten números.

**Columna A**

**Columna B**

- |  |             |
|--|-------------|
| • Organismos muy similares que tienen la capacidad de reproducirse y dejar una descendencia fértil. ( )                                | A. Biosfera |
| • Grupo de células o tejidos que realizan una determinada función. ( )   | B. Sistema  |
| • Conjunto de varios órganos parecidos que funcionan independientemente y están organizados para realizar una determinada función. ( ) | C. Especie  |
| • Son las partes más pequeñas de la materia viva que pueden existir libres en el medio. ( )  | D. Célula   |
| • La suma de todos los seres vivos tomados en conjunto con su medio ambiente ( )   | E. Órgano   |

**Actividad Nº 4:** Escriba en el espacio en delineado la respuesta que se le solicita.

1. Mencione cuatro características que poseen los seres vivos.

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_

2. Anote tres propósitos o fines de la biología como ciencia.

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_

## **Estudio de Caso: ¿Será importante la biología como ciencia?**

El conocimiento de la variedad de la vida, su explotación y conservación es de gran importancia en nuestro diario vivir. ¿Usted se ha enfermado? Bien, todos hemos enfermado alguna vez, y para que el médico pudiera obtener un diagnóstico correcto de nuestra enfermedad, él tuvo que conocer las funciones orgánicas normales, o sea, las funciones que consideramos dentro de los parámetros homeostáticos. Este estado normal y el estado anormal son analizados, precisamente, por la Biología.

El estudio del origen de las enfermedades es también responsabilidad de la Biología, por ejemplo tratamiento del cáncer, las infecciones, los problemas funcionales, daños celulares etc.

La biología también estudia el comportamiento de las plagas que afectan directa o indirectamente a los seres vivos especialmente a los seres vivos de los cuales se sirven los seres humanos para encontrar medios para combatirlos sin dañar a otras especies o al medio ambiente.

Los recursos alimenticios y su calidad, los factores que causan las enfermedades, las plagas, la explotación sostenible de los recursos naturales, el mejoramiento de las especies productivas, el descubrimiento y la producción de medicinas, el estudio de las funciones de los seres vivos, la herencia, etc., son campos de investigación en Biología.

El estudio de los alimentos que consumimos, de los materiales producidos por los organismos vivos, de los organismos y de los procesos implicados en la producción de las sustancias nutritivas corren a cargo de la Biología. Además, por medio de los Biólogos buscamos métodos para hacer que los productores sean más eficientes en la elaboración de alimentos, semillas modificadas y de otros suministros.

La Biología estudia también los factores de entorno que rodean a los seres vivos; y por medio de la rama conservacionista/ambientalista busca maneras más efectivas para reducir los inconvenientes del ambiente preservando así la existencia de todos los seres vivos que habitan el planeta.

Fuente: <http://repasosdebiologia.blogspot.com/2013/08/importancia-de-la-biologia.html>

Con base en la lectura anterior responda las siguientes interrogantes:

¿Porque la Biología implica una gran importancia para el bienestar de la especie humana y de las otras especies vivientes?

¿Cuáles ramas de la biología se identifican en el texto?

Justifique como se puede entrelazar las siguientes palabras Tecnología y Sociedad con el campo de estudio de la biología.

### Indicadores

1. Define el concepto de adaptación y ecosistema.
2. Reconoce los tipos de adaptación según su medio biofísico.
3. Anota elementos físicos que influyen sobre los seres vivos en ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos.
4. Explica los factores físicos y químicos que influyen en el comportamiento, distribución y adaptación de los seres vivos.
5. Justifica la importancia de las adaptaciones para los seres vivos en relación a su hábitat.

## TEMA Nº 6: ADAPTACIÓN

Para empezar a hablar de adaptación hay que partir por definir este concepto según Camacho (2010)... ***es cuando una especie desarrolla una habilidad radicalmente nueva que le permite alcanzar nuevas partes de su ambiente.***

Las adaptaciones de un organismo a un medio determinado son procesos lentos y complejos que dan como resultado que en los seres vivos se formen o desarrollen órganos adecuados que les permitan realizar su vida en dicho medio. La falta de adaptación lleva al organismo a la muerte.

Los seres vivos se adaptan al sitio en el que viven. Esto quiere decir que las partes que forman su cuerpo, las funciones que éstas realizan, así como su comportamiento o forma de actuar, les dan mayores posibilidades de sobrevivir y de reproducirse, para dejar descendientes capaces de continuar viviendo, realizando sus funciones vitales, en un lugar determinado.

Esas características son controladas y transmitidas de padres a hijos por los genes. Los genes son fragmentos de una molécula llamada ADN, ácido desoxirribonucleico, que está en el núcleo de las células. El ADN de cada organismo vivo tiene las instrucciones precisas para que el organismo construya proteínas, estas últimas determinan sus características. A través de millones de años, los organismos vivos han interactuado con su ambiente, las variaciones que han ocurrido en él han causado cambios en los mensajes genéticos que les han permitido adaptarse a las nuevas condiciones del medio y en consecuencia, ellos y sus descendientes son capaces de sobrevivir.

La adaptación de los seres humanos se diferencia notablemente de las que tienen otros seres vivientes. Esto se debe principalmente a los vertiginosos cambios resultados de la producción

cultural. La creatividad humana produce inventos que modifican continuamente la forma de vida, éstos son utilizados rápidamente por grupos de distintas partes de la Tierra. Las características biológicas de los humanos han cambiado poco de las que tenían los hombres primitivos que se dedicaban a la caza y a la pesca. En esa época, la mayor parte del esfuerzo se concentraba en adquirir alimentos y buscar refugio para evitar el ataque de animales o ser dañados por fenómenos de la naturaleza.

### **6.1 Adaptación Biológica**

Una adaptación biológica es una estructura anatómica, proceso fisiológico o rasgo del comportamiento de un organismo que ha evolucionado durante un período mediante selección natural de tal manera que incrementa sus expectativas a largo plazo para reproducirse con éxito. El término adaptación también se utiliza ocasionalmente como sinónimo de selección natural, aunque la mayoría de los biólogos no está de acuerdo con este uso.

### **6.2 Selección Natural (supervivencia del más fuerte o del más apto)**

Fue propuesta por el naturalista británico Charles Darwin para explicar la evolución de las especies. La selección natural, en otras palabras, implica que la naturaleza “elige” cómo se reproducen los organismos de acuerdo a sus propiedades y así favorece la adaptación, impulsando la evolución de las especies.

Suele explicarse la selección natural como la supervivencia del más fuerte o del más apto, ya que el organismo que subsiste y evoluciona es aquel que consiguió, gracias a los cambios evolutivos, adaptarse al entorno. Los demás organismos, en cambio, se extinguen. La idea, de todos modos, suele ser cuestionada cuando es trasladada a otros ámbitos ya que parece justificar la eliminación de aquellos que son débiles o tienen problemas de adaptación en su grupo. (Porto y Merino, 2014)

### **6.3 Tipos de adaptación**

Según Camacho (2017) hay tres tipos de adaptación al medio:

- a) **Morfológica o estructural:** Son los cambios que presentan los organismos en su estructura externa y que le permiten a un organismo confundirse con el medio ambiente, imitar formas, colores de animales más peligrosos o contar con estructuras que permiten una mejor adaptación al medio. Por ejemplo: El camuflaje algunas especies como el insecto palo, camaleón, mariposas, serpiente coralillo entre otros.

- b) **Fisiológica o funcional:** Son aquellas en las que los organismos alteran la fisiología de sus cuerpos ,órganos o tejidos ,es decir representan un cambio en funcionamiento del organismo para resolver algún problema que se les presenta en el ambiente, algunos animales reducen sus actividades fisiológicas a un nivel tal que parecen estar muertos, este es el caso de las sariguellas. Algunos ejemplos son: Hibernación de algunas especies como el oso, o bien las glándulas de sal en las iguanas marinas para eliminar el exceso de sal en su cuerpo.
- c) **Etológica o de comportamiento:** Son aquellas que implican una modificación en el comportamiento de los organismos por diferentes causas como asegurar la reproducción , buscar alimento, defenderse de sus depredadores ,cambiarse periódicamente de un ambiente a otro ,cuando las condiciones ambientales son desfavorables para asegurar su sobre vivencia. Por ejemplo: migración, el cortejo o danza de muchas aves, para atraer a la hembra y reproducirse.

#### **6.4 Ecosistemas**

Los ecosistemas son un conjunto formado por seres vivos y su medio físico. El mayor ecosistema que podemos definir es el formado por la Tierra y todos los seres vivos que habitamos en ella. Este ecosistema es la biosfera.

#### **6.5 Los seres vivos del ecosistema**

Todas los seres vivos se agrupan es especies. Todos los miembros de una especie que habitan en un ecosistema forman una población. En el conjunto de todas las poblaciones de un ecosistema forma la comunidad. Los seres vivos del ecosistema se relacionan entre sí. Y si hay grandes herbívoros, puede haber depredadores de gran tamaño. A su vez estos depredadores evitan que haya demasiados herbívoros.

#### **6.6 El medio físico.**

El medio físico de un ecosistema incluye numerosos elementos que influyen sobre los seres vivos, como la temperatura, el grado de humedad, el tipo de suelo... a estos elementos se les llama factores. El medio físico puede ser terrestre o acuático:

**6.6.1 El medio terrestre:** los factores más importantes son el clima, el tipo de suelo y el relieve. El clima incluye numerosos factores: la temperatura, la humedad, la presencia de estaciones entre otros

- a) **Temperatura** Ésta es un factor fundamental en la vida de los organismos ya que regula las funciones vitales que realizan las enzimas de carácter proteico. Cuando la temperatura es muy elevada o muy baja, estas funciones se paralizan llevando a la destrucción de los orgánulos celulares o la propia célula. Organismos tales como aves y mamíferos invierten una gran cantidad de su energía para conservar una temperatura constante óptima con el fin de asegurar que las reacciones químicas, vitales para su supervivencia, se realicen eficientemente.
- b) **Humedad:** Se denomina humedad al agua que impregna un cuerpo o al vapor presente en la atmósfera el cual, por condensación llega a formar las nubes, que ya no están formadas por vapor sino por agua o hielo. El agua está presente en todos los cuerpos vivos, ya sean animales o vegetales, y esa presencia es de gran importancia y hasta fundamental para la vida. En efecto, el agua es tan necesaria para los seres vivos que, en el caso de los seres humanos, por ejemplo, pueden subsistir más tiempo sin comer que sin beber.
- c) **Luz:** El principal problema de la luz es la competencia que algunas plantas deben mantener con otras para conseguirla. Por este motivo, algunas especies han desarrollado altos tallos o troncos para situar las hojas lo más arriba posible y captar el máximo de luz. La luz depende los movimientos de rotación y de translación de la Tierra.
- d) **Nutrientes:** Los principales nutrientes de las plantas son el carbón, el hidrógeno y el oxígeno. Todos ellos se encuentran en cantidades abundantes en la atmósfera en forma de agua y dióxido de carbono. Los vegetales los obtienen por medio de la fotosíntesis, por lo tanto no constituyen factores limitantes.
- e) **Suelo:** Es la cubierta superficial que cubre la tierra. Está compuesto de minerales y partículas orgánicas que se producen por la acción combinada entre el viento, el agua y la temperatura.

**6.6.2 Los medios acuáticos:** los factores más influyentes son la salinidad, es decir, la cantidad de sal, la luz, la corriente, y el tipo de fondo. Según la salinidad, los medios acuáticos pueden ser de agua salada o dulce. La luz depende de la profundidad y de la transparencia del agua entre otros.

- a) **La salinidad es la concentración de sales minerales disueltas.** Las aguas dulces son, a veces, casi puras. contienen tan sólo 0,5 g de sustancias disueltas por litro. El agua de mar alcanza 35 g/l, pudiendo llegar como en el mar Muerto hasta 230 g/l.
- b) **La temperatura** es casi constante en el mar, mientras que en el agua dulce presenta mayores oscilaciones debido a que la masa de agua y la profundidad son menores.
- c) **La iluminación** es irregular. En el mar se distingue una zona superficial iluminada (hasta 100 - 200 m de profundidad) y por debajo de ella se encuentra una zona que apenas tiene luz. En el agua dulce no se dan estas diferencias tan grandes debido a que las profundidades son menores.
- d) **Los gases disueltos en el agua (O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>):** Son dos sustancias que tienen una importancia fundamental en el intercambio de los organismos con su ambiente. Son un factor clave de la fotosíntesis y la respiración. (ABC Digital, 2009)

### **6.7 Relaciones entre el medio físico y los seres vivos.**

El medio físico de un ecosistema influye sobre todo en la vegetación. Así dependiendo de la combinación del clima, el suelo y el relieve, podrá haber bosques, prados, desiertos... Por su parte, el tipo de vegetación determina a los animales que pueda haber en el ecosistema. Por otro lado, los seres vivos también modifican el medio físico las plantas con sus raíces puedan romper las rocas.

### **6.8. Factores físico-químicos (abióticos)**

Son aquellos factores que determinan una parte importante de las relaciones ambientales, entre ellos están:

- a) **Químicos:** El aire, el agua, el pH, la salinidad, etc.
- b) **Físicos:** las heladas, los vientos, los derrumbes, deshielos, relámpagos, catástrofes, corrientes marinas, etc.).

Todos estos factores influyen en el comportamiento, distribución y adaptación del ser vivo. Por ejemplo la salinidad en el mar es diferente al de los lagos, humedales y ríos por lo que peces de la costa como el pejerrey está adaptados a cierto tipo de salinidad y calidad de agua muy diferente al de las cochas de la selva donde vive el pez Doncella y la Carachama y viceversa. La planta suculenta de los humedales, Salicornia fruticosa exuda la sal por sus hojas y tallos que absorben de los suelos de los humedales como mecanismo adaptación.

## **6.9 Factores abióticos (Sin Vida)**

Los factores abióticos de un ecosistema son aquellos que constituyen sus características fisicoquímicas (temperatura, luz, humedad, etc.). Su importancia para la vida y el equilibrio ecológico de nuestro planeta es muy grande, ya que determinan la distribución de los seres vivos sobre la Tierra y, además, influyen sobre ellos y sobre su adaptación al medio. Entre los principales factores podemos citar:

### **6.10 La vegetación o cobertura vegetal**

Sirve como lugar de refugio, descanso y alimentación para los animales. Solo en zonas con cobertura vegetal puede existir vida animal. Cuando la cantidad y diversidad de estas disminuye, afecta la abundancia y diversidad de los animales. Por ejemplo existen aves que viven en el interior de los bosques y que al fragmentarse el bosque por diferentes razones (como la apertura de un camino o vía) estos no son capaces de cruzar el bosque, reduciendo su posibilidad de reproducción, alimentación. En los ambientes acuáticos las plantas proveen oxígeno, gran parte del cual se disuelve en el agua para la supervivencia de los animales acuáticos.

#### **a) La densidad poblacional**

Es decir el número de individuos de una especie, se mantiene óptima en un determinado espacio y bajo ciertas condiciones ambientales, meteorológicas y de controladores (Predadores, parásitos, competidores, etc.). Si desaparecen sus depredadores naturales y controladores, la tasa de crecimiento de esta especie puede desbordarse produciendo inestabilidad en el ecosistema. Cuando existe exceso de población se producen ciertos fenómenos conocidos como el desarrollo lento, disminuye la fertilidad, aumenta la mortandad. También pueden influir factores químicos en el autocontrol de la población, como la acumulación de sustancias de desecho, especialmente en los animales acuáticos y terrestres de poco desplazamiento.

#### **b) Las relaciones entre los organismos**

Los enemigos naturales conformado por los depredadores, agentes parásitos y agentes patógenos, etc. son de gran importancia para mantener el equilibrio natural. Se denomina depredadora cualquier animal o insecto que mata en forma violenta y se alimenta de otro animal o presa. Cuando aumenta el número de las presas mejoran las condiciones alimenticias de los depredadores, aumentando a su vez el número de éstos por una mayor reproducción e inmigración de zonas cercanas. De este modo, el número de presas disminuye nuevamente recuperando sus anteriores niveles poblacionales.

### c) Los parásitos

Son organismos que se alimentan durante alguna etapa de su vida o toda su vida de otros seres vivos, sin que el huésped muera inmediatamente. Los parásitos desarrollan una serie de adaptaciones como ventosas, ganchos garfios, etc. en las extremidades y órganos de fijación, mientras que otros órganos se atrofian.

La necesidad de depredadores, parásitos, bacterias, hongos protozoarios, insectos vectores de enfermedad se hacen evidentes en el caso de la introducción de especies exóticas a zonas donde no existen sus enemigos naturales. Estas especies llegan a multiplicarse constituyendo un peligro para el equilibrio natural del ecosistema.

Las enfermedades infecciosas, a menudo mortales son frecuentes y se producen en todos los seres vivos (Plantas, animales, insectos y el hombre). Los agentes son los virus, las bacterias, los hongos, protozoarios, etc. responsables de muchas enfermedades, algunos de los cuales tienen influencia decisiva en el control de las poblaciones.

Todos estos factores ponen en evidencia la existencia de un sistema de control en la naturaleza, cuyo objetivo es mantener el Equilibrio Natural. Sin embargo, cuando el hombre interviene en los ecosistemas modificándolos, estos mecanismos de control también se alteran y no logran mantener el equilibrio.

### Esquema de ideas



Fuente: [http://elblogdeltercercicloalameda.blogspot.com/2011/11/los-ecosistemas\\_14.html](http://elblogdeltercercicloalameda.blogspot.com/2011/11/los-ecosistemas_14.html)

### Actividades de retroalimentación



<https://www.youtube.com/watch?v=Q3FgQseu4X8>

[https://www.youtube.com/watch?v=rZP62\\_ez7OM](https://www.youtube.com/watch?v=rZP62_ez7OM)

<https://www.youtube.com/watch?v=NCCLditwT7w>

## EJERCICIOS



**Actividad Nº 1:** Escriba en el espacio en delineado la respuesta que se le solicita.

1. Anote los tres tipos de adaptaciones que realizan los seres vivos.

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

2. Cite tres factores abióticos de un ecosistema.

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

3. Anote tres factores físicos - acuáticos de un ecosistema.

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

4. Defina con dos ideas que es la adaptación biológica de los seres vivos.

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

5. Anote tres factores físicos químicos de un ecosistema.

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

## Actividad Nº 2: *Estudio de Caso*: ¿Qué poder es el mejor?

Había una vez una gran fiesta en la jungla. Todos los animales del mundo estaban invitados. Todos se están divirtiendo mucho. Bailan, cantan y reían.

Llego el camaleón, el maestro del disfraz, y dijo, -¡Yo soy, sin duda, el animal con el mejor poder de adaptación del mundo! Yo cambio de colores para confundirme con mi entorno, mi poder es.... ¡Camuflaje!

-No, no, no. –Dijo un invitado que nadie había notado. Yo soy, obviamente, el animal con el mejor poder de adaptación. .. ¡Ni siquiera vieron que yo estaba aquí! Mi poder es el ¡Mimetismo! Era un insecto que parecía una rama, con razón nadie lo veía.

¿Que están diciendo? – Dijo el oso estrujándose la cara que apenas despertaba de su hibernación. Mi poder es fantástico.... puedo dormir por mucho tiempo cuando hace frío. A eso le llaman hibernación

-Nosotros tenemos un mejor poder que el oso para no pasar frío. Dijo un grupo de golondrinas que acababan de llegar volando desde el Norte. – Nosotras volamos largas distancias para huir del frío. Se le conoce como migración. – Tenemos muchas millas de “Viajero Frecuente” Ja, Ja, Ja.

Escuchando la conversación estaba un animal de ojos inmensos. Cuando se aclaró la garganta para hablar todos lo miraron. –Muchos animales tienen muchos poderes según su necesidad. Dijo desde la rama donde estaba y voló hasta donde estaban los demás, era una mariposa cuyas alas parecían grandes ojos. – Algunos – prosiguió – necesitan protegerse de los depredadores, por eso pueden camuflarse en el ambiente como el camaleón. Otros necesitan parecerse a otros animales o cosas para no ser atrapados como el insecto palo y yo. – Explico la mariposa. Existen muchos poderes en la naturaleza.

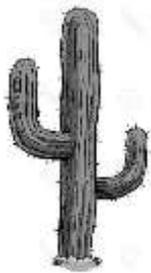
Todos los animales estuvieron de acuerdo y así festejaron lo maravilloso que era poder adaptarse para sobrevivir.

Autor: Nanichi Rodríguez Vélez

Con base en texto anterior responda las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se llama el poder de cambiar de color y confundirse con el ambiente?
- ¿Cómo se llama el poder de parecerse a otro animal o cosa?
- ¿Cómo se llama el poder de dormir por largos periodos de tiempo?
- ¿Cómo se llama el poder de viajar largas distancias a otros lugares?

**Actividad Nº 3:** Observe cuidadosamente las imágenes dadas dentro del recuadro relativo a las adaptaciones de dos plantas:

<p style="text-align: center;"><b>Cactus</b></p>  <p>Fuente: <a href="https://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/cactus_desierto.html">https://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/cactus_desierto.html</a></p> <p style="text-align: center;"><i>Ejemplo de planta de zona desértica.</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Filodendro</b></p>  <p>Fuente: <a href="http://www.jardinerosenaccion.es/plantas-clima-tropical-subtropical.php">http://www.jardinerosenaccion.es/plantas-clima-tropical-subtropical.php</a></p> <p style="text-align: center;"><i>Ejemplo de planta de zona tropical y subtropical.</i></p>
--	--

- Identifique cual tipo de adaptación realizan las dos especies ilustradas.

---

- ¿Por qué el cactus es capaz de soportar altas temperaturas en relación con el Filodendro?

---

---

- ¿Qué podría pasar con el Filodendro si la lleváramos al desierto?

---

---

- Según la teoría propuesta por Charles Darwin ¿Porque la Filodendro no podría vivir en los ambientes desérticos?

---

---

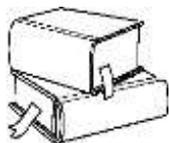
- Justifique ¿porque es importante que las especies se adapten a sus ambientes?

---

---

## Lectura reflexiva

### Biodiversidad de Costa Rica



La biodiversidad es un recurso que tiene un enorme potencial, ya sea con fines intelectuales, económicos o como instrumento para el desarrollo de un país. Las zonas tropicales del continente americano (neo trópico), donde se ubica Costa Rica, albergan mayor diversidad de especies y ecosistemas y una gama más amplia de interacciones, en comparación con las otras regiones tropicales del mundo. En Costa Rica hay 1,8 especies de animales y plantas descritas por cada kilómetro cuadrado, lo que la hace uno de los nueve países con mayor densidad de especies del mundo y uno de los 20 con más alta diversidad de ellas.

Con sólo 51.100 km<sup>2</sup> de superficie terrestre (0,03% de la mundial) y 589.000 km<sup>2</sup> de mar territorial, Costa Rica es considerado uno de los 20 países con mayor biodiversidad del mundo. Las más de 500.000 especies que se supone se encuentran en este pequeño territorio representan cerca del 4% del total de las especies estimadas a nivel mundial. De estas 500.000, poco más de 300.000 son insectos.

Costa Rica también se caracteriza por una riqueza gastronómica de especias tales como: canela, culantro, romero, tomillo, el achiote, culantro coyote, jengibre. Los cuales nos han caracterizado a nivel mundial como el famoso gallo pinto, una mezcla de arroz y frijoles. La industria también se ha beneficiado con dichas especias para la producción de queso, natilla y otros derivados.



Fuente: Instituto Nacional de Biodiversidad, 2017

### ¿Que aprendimos?

¿Cuáles factores abióticos consideran que han favorecido que Costa Rica sea uno de los 20 países con mayor biodiversidad del mundo?

---

---

---

---

Defina los siguientes conceptos: especie, especia, población y biodiversidad.

---

---

---



En esta unidad el estudiante aprenderá a distinguir entre los conceptos básicos de ecología. *¿Es lo mismo especie que especia?*

1. Para cada uno de las siguientes oraciones, escriba en el espacio delineado la palabra: **Especie o Especia** según corresponda.

- El lobo es \_\_\_\_\_ animal que, por una razón u otra, no da miedo.
- La vainilla es una \_\_\_\_\_ de delicado sabor dulce.
- La cebra es una \_\_\_\_\_ de ungulado.
- Mi padre siempre usa muchas \_\_\_\_\_ para cocinar.
- El jilguero es mi \_\_\_\_\_ de pájaro favorito.
- No conviene abusar del azafrán; es una \_\_\_\_\_ con mucho sabor.

2. Para cada uno de las siguientes oraciones, escriba en el espacio delineado la palabra: **Población o Comunidad ecológica** según corresponda.

- Aumenta \_\_\_\_\_ de pandas en un 17 % según las estadísticas en las provincias de Sichuan, Shaanxi y Gansu.
- Un grillo, un pájaro y una ardilla son \_\_\_\_\_ bastante común en el Parque Metropolitano de la Sabana en Costa Rica.
- Los costarricenses y panameños son una \_\_\_\_\_ hermana que comparten límites territoriales según tratado: Echandi Montero-Fernández Jaen, firmado en 1941.
- Conjunto de individuos de la misma especie que habitan en una área determinada \_\_\_\_\_



¿Cuáles crees que son las especias más utilizadas para sazonar el gallo pinto?

¿Cuáles especies pueden ser también especias?

¿Cuáles especies de cítricos conoces? ¿Con que otro nombre se le llama en su comunidad?

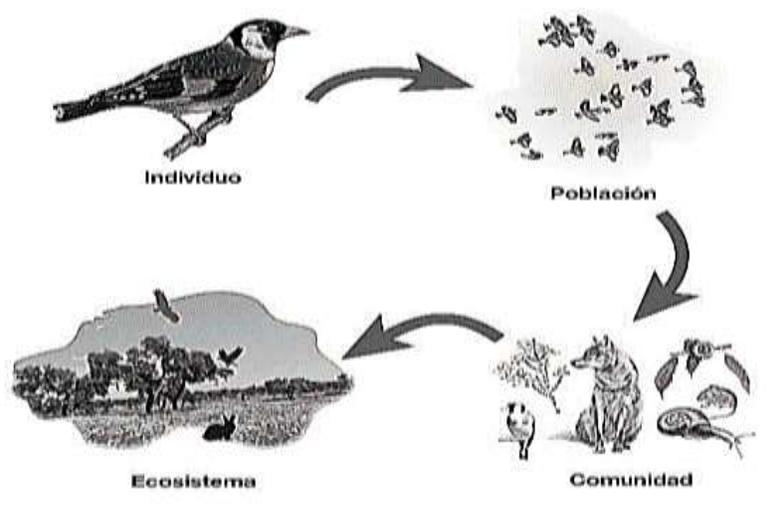
¿Pertenece a la misma especie los burros, las mulas, los asnos, las yeguas y los caballos?  
Justifique su respuesta.



¿Cuáles son las especies de hortalizas de mayor cultivo en la provincia o comunidad?



3. Observa la imagen, cuidadosamente sobre un tipo de ecosistema natural terrestre:



Fuente: [http://www.iesalminares.es/moodle2/pluginfile.php/295/mod\\_resource/content/1/b08t1/1\\_la\\_biosfera\\_y\\_los\\_ecosistemas.html](http://www.iesalminares.es/moodle2/pluginfile.php/295/mod_resource/content/1/b08t1/1_la_biosfera_y_los_ecosistemas.html)

Con base en la imagen dada explique ¿Cuál es la relación que ahí entre individuo, población, comunidad y ecosistema?



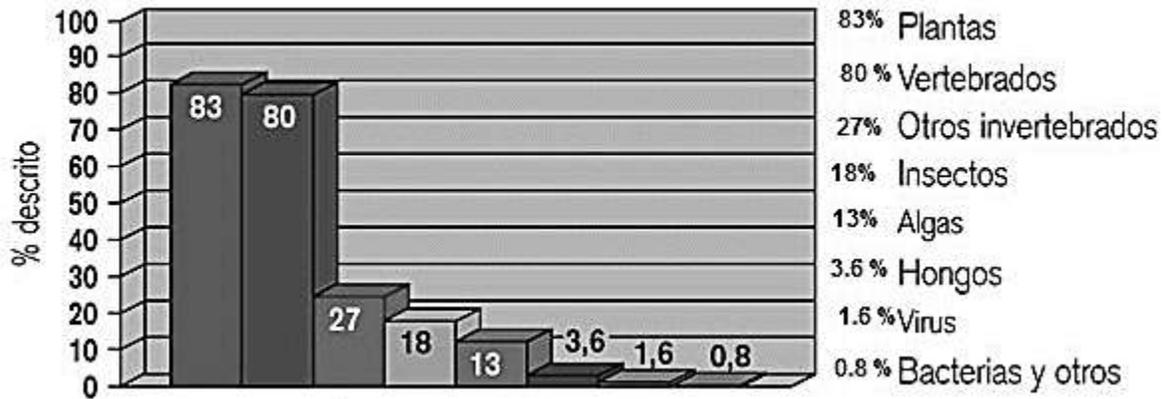


Escanea los siguientes codigos QR:



4. Observe cuidadosamente los siguientes gráficos sobre la biodiversidad taxonómica en Costa Rica:

**Figura N° 1**  
**Porcentaje de especies conocidas por grupos taxonómicos**



Fuente: <http://www.inbio.ac.cr/es/biod/estrategia/Paginas/diversidad01.html>



Con base en la información proporcionada por la figura anterior, responda las siguientes interrogantes

- ¿Cuál es la especie que más predomina en la biodiversidad de Costa Rica? ¿Por qué?
- ¿Cuál es el valor de especies taxonómicas que posee Costa Rica según la figura N° 1?
- ¿Por qué Costa Rica se considera uno de los 20 países del mundo con más alta biodiversidad? Justifique su respuesta con base en la figura N° 1



5. Observe la siguiente tabla estadística sobre la densidad especies de algunos grupos en Costa Rica, con relación a otros países de Latinoamérica:

**Densidad especies de algunos grupos en  
Costa Rica, con relación a países mega diversos**

País	Plantas	Aves	Reptiles	Mamíferos	Anfibios	Extensión km <sup>2</sup>
México	13,2	0,5	0,36	0,22	0,14	1972547
Colombia	39,4	1,5	0,42	0,4	0,5	1141748
Brasil	6,5	0,2	0,05	0,05	0,06	8511965
Costa Rica	234,8	16,9	4,5	4,6	3,5	51,1000
Indonesia	10,4	0,8	0,28	0,3	0,14	1919270
Australia	3,2	0,1	0,08	0,03	0,03	7686849

Fuente: (Porras, 2008)



Con base en la información proporcionada por el cuadro anterior, responda las siguientes interrogantes

- ¿En cuál país de Latinoamérica se encuentra la mayor biodiversidad de especies?
- ¿Cuál es la cifra más alta de especies que posee Costa Rica? ¿Por qué considera que Costa Rica posee esa cifra tan elevada? Razone su respuesta



**Nota aclaratoria:** Se le recomienda al estudiante investigar cómo utilizar el método del transecto como herramienta para determinar el número de especies y su abundancia, pueden consultar en el siguiente link: <http://cpo-603-eg4-transectos.blogspot.com/>





En la siguiente dirección web puedes determinar la cantidad de especies que existen en su comunidad o provincia: <http://datos.crbio.cr/generic-hub/explore/your-area?default=true>

6. Defina con tus palabras el concepto de biodiversidad o diversidad biológica



7. ¿Por qué se deben de tomar acciones para cuidar la diversidad biológica?



8. Indique con tres ideas, como usted, como estudiante del CONED puede contribuir con el manejo controlado de la biodiversidad de su comunidad.



9. ¿Cuáles son algunos beneficios que desde su punto de vista, nos ofrece la biodiversidad?



 10. Desde su punto de vista, considera que se está disminuyendo la biodiversidad de la tierra. **Mediante un foro justifiquen su respuesta.**

<http://blog.tiching.com/disfruta-y-protege-la-biodiversidad/>

<https://www.educ.ar/recursos/127129/ecosistema>

<https://www.educ.ar/recursos/111106/la-biodiversidad-en-los-ecosistemas>

## Indicadores

1. Reconoce los conceptos básicos de ecología.
2. Justifica la importancia de la biodiversidad.
3. Anota los usos prácticos de la biodiversidad.
4. Cita factores que afectan la diversidad biológica.
5. Cita estrategias para disminuir las acciones que dañan la biodiversidad.
6. Describe los beneficios de contar con un entorno rico en biodiversidad.

## Tema Nº 7: Biodiversidad o diversidad biológica

### ¿Por qué un ser vivo está relacionado con otros que se le parecen?

Todos los seres vivos tienen una manera de vivir que depende de su estructura y fisiología y también del tipo de ambiente en que viven, de manera que los factores físicos, químicos y biológicos se combinan para formar una gran variedad de ambientes en distintas partes de la biosfera. Así, la vida de un ser vivo está estrechamente ajustada a las condiciones físicas de su ambiente y también a las bióticas, es decir a la vida de sus semejantes y de todas las otras clases de organismos que integran la comunidad de la cual forma parte. A continuación se describen algunos términos que se básicos deben de comprender:

- a. **Especie:** un conjunto de individuos con interacciones genéticas, evolutivas y ecológicas, que se distinguen unas de otras por las adaptaciones: anatómicas, fisiológicas y etológicas, ellas son el resultado del proceso de adaptación de los seres vivos.
- b. **Especia:** Es un condimento y aromatizante de origen vegetal que se utiliza para sazonar o preservar las comidas. Las especias son las semillas o cortezas de las plantas aromáticas, aunque el término también suele utilizarse para nombrar a las hojas de ciertas hierbas. Por ejemplo, el azafrán, el romero, el comino, el tomillo, la canela, el eneldo, el pimentón, la pimienta, la nuez moscada, el clavo de olor, la mostaza entre otras.
- c. **Ecológico de población:** un conjunto de individuos con interacciones genéticas, evolutivas y ecológicas en un espacio y tiempo determinado.
- d. **Biodiversidad o diversidad biológica:** toda la variedad de la vida, se consideran la diversidad de especies, de genes y de ecosistemas.
- e. **Biosfera:** Toda la zona de aire, tierra y agua de la superficie terrestre ocupada por seres vivientes. La biosfera corresponde a la esfera de los seres vivos. Está constituida por la litosfera, la hidrosfera y a atmosfera, donde es posible la vida.

- f. **Comunidad biológica:** corresponde al nivel de organización que consta de varias poblaciones que interactúan en un grado de variable y coexisten en una misma región, por lo que incluye todas las poblaciones de organismos de distintas especies que interactúan en un ambiente común. Por ejemplo, el conjunto de poblaciones de diferentes especies que conviven en el Cerro Dantas. (Camacho, Biología un enfoque práctico , 2010 )
- g. **Hábitat:** Es el espacio con sus características bióticas y abióticas que ocupa una especie en un ecosistema determinado. Es el lugar donde vivo.
- h. **Nicho ecológico:** Son todos los factores bióticos y abióticos que una especie necesita para poder vivir y cumplir funciones dentro del ecosistema. Estos factores pueden ser: hábitat, nutrientes, luz, agua
- i. **Ecosistema:** es el conjunto de comunidades y el ambiente. Su estructuración consta del biotopo y la biocenosis. Son el conjunto de diferentes organismos que interactúan entre sí y con su entorno compartiendo el espacio y el tiempo. Ejemplo: una laguna, un bosque, un río, un tronco en pudrición, un charco, un arrecife. Un ejemplo clásico de un ecosistema bastante compacto para ser investigado en detalle cuantitativo es un lago, una laguna o un estanque.
- j. **Ecología:** Ciencia que estudia a la naturaleza como un gran conjunto en el que las condiciones físicas y los seres vivos interactúan entre sí en un complejo entramado de relaciones.

### 7.1 ¿Qué es la diversidad biológica o biodiversidad?

Se utiliza este término para hacer referencia a la gran variedad o riqueza de formas de vida que existen en la Tierra, en un espacio y tiempo determinado.

Los biólogos de la conservación estudian y buscan conservar la biodiversidad a diferentes niveles.

- a) **Diversidad genética:** El éxito y la supervivencia de una especie depende de la variedad y frecuencia relativa de diferentes alelos de la pila génica. La diversidad genética puede ser crítica para que una especie se adapte a entornos cambiantes.
- b) **Diversidad de especies:** La variedad y abundancia relativa de las diferentes especies que comprenden una comunidad son importantes para la integridad y en ocasiones incluso para la supervivencia de la comunidad.

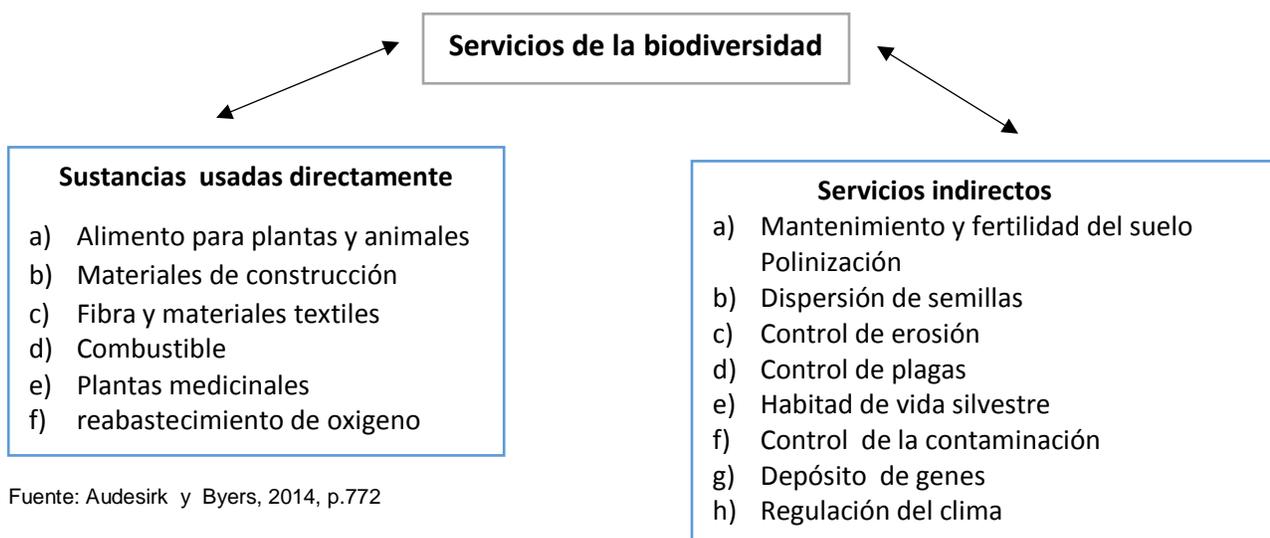
c) **Diversidad de ecosistemas:** La diversidad de ecosistemas incluye la variedad tanto de comunidades como de los factores abióticos de los que depende la comunidad. Las comunidades protegen los ecosistemas al brindar servicios como sombra, degradar los desechos y generar oxígeno. (Audesirk y Byers ,2014, p.772)

## 7.2 Importancia de la biodiversidad

La biodiversidad es responsable de garantizar el equilibrio de los ecosistemas de todo el mundo, y la especie humana depende de ella para sobrevivir...La biodiversidad no es estática, es dinámica; es un sistema en evolución constante, tanto en cada especie como en cada organismo individual.

La importancia de la biodiversidad se puede sintetizar en dos rasgos esenciales. Por un lado, es el fruto del trabajo de millones de años de la naturaleza, por lo que su valor es incalculable e irremplazable. Por otro, es garantía para el funcionamiento correcto del sistema que forman los seres vivos, junto con el medio en el que viven y al que contribuyen para su supervivencia. La biodiversidad no sólo es significativa para los seres humanos, sino que es esencial para la vida del planeta, por lo que debemos tratar de preservarla. La biodiversidad de las especies nos provee bienes tan necesarios como el alimento o el oxígeno, nos proporciona materias primas que favorecen el desarrollo económico, produce energía que utilizamos como combustible, es el origen de algunos medicamentos y, finalmente, pero no por ello menos importante, nos colma la retina de hermosos paisajes que podemos disfrutar. (Apodaca, 2016)

## 7.3 Usos prácticos de la biodiversidad



Fuente: Audesirk y Byers, 2014, p.772

## 7.4 Factores que afectan la diversidad biológica

### Cuadro N° 4

<b>Cambio climático</b>	Las alteraciones en las condiciones climáticas de las áreas geográficas donde viven las especies fuerzan a que migren, se adapten, o se extingan. También se alteran interacciones entre las especies
<b>Persecución directa de especies y sobreexplotación</b>	Especies emblemáticas, desde el oso pardo al rinoceronte están seriamente amenazadas por actividades como la caza, la extracción de recursos, la sobrepesca...
<b>Destrucción y fragmentación de hábitats</b>	La contaminación, los usos intensivos de la tierra para agricultura y urbanización, la extracción de recursos hídricos están provocando la destrucción de bosques, humedales, suelos, de los que las especies dependen. Infraestructuras como el tren de alta velocidad o las autopistas contribuyen gravemente a la fragmentación de los hábitats.
<b>Especies invasoras</b>	Las especies foráneas que se naturalizan en nuevas áreas compiten con las especies autóctonas por los recursos, desplazándolas de sus hábitats y ocasionando graves alteraciones en los ecosistemas. Pueden ser muy difíciles de erradicar.
<b>Agricultura intensiva</b>	El modelo alimentario vigente ha fomentado el monocultivo intensivo y la pérdida de miles de variedades de especies cultivadas, adaptadas a las distintas condiciones del mundo, que el proceso de domesticación ha conseguido a lo largo de la historia.
<b>Otros</b>	La actividad económica tal y como la desarrollamos está, estimulando la sobreexplotación de recursos y el consumo excesivo, cuando deberíamos haber apostado por su reducción. Otras causas en la raíz de la crisis de la biodiversidad son el cambio demográfico, el comercio internacional, factores culturales o los cambios científicos y tecnológicos.

## 7.5 Estrategias para disminuir las acciones humanas que dañan la biodiversidad

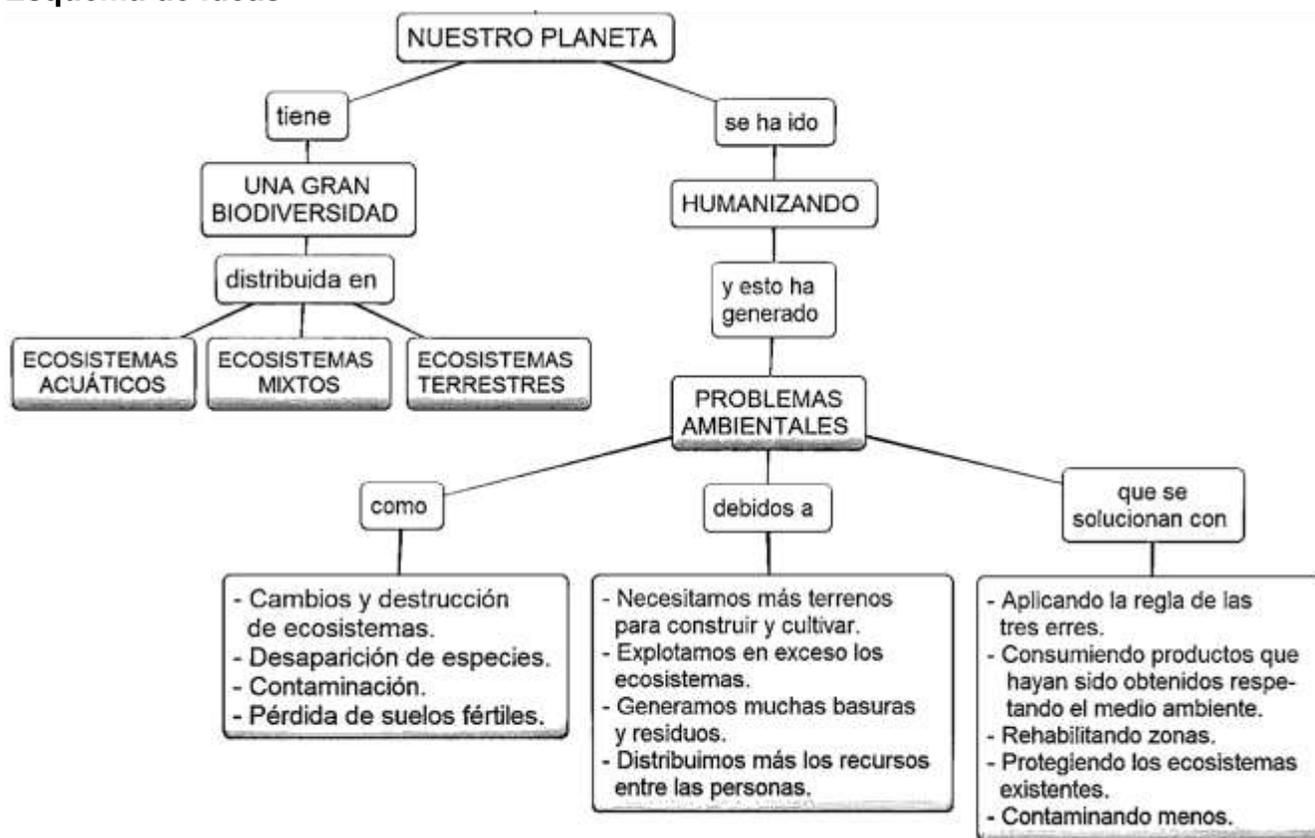
- Reciclar y reutilizar
- Conservar el agua y tratar en la medida de lo posible de no malgastarla.
- No contaminar playas, ríos u otros ecosistemas.
- Ahorrar el suministro eléctrico
- Comprar productos reutilizables y reciclables.
- Reforestar

- Reducir las emisiones de carbono.
- Participa en actividades de voluntariado que promueven la protección y el cuidado de la biodiversidad, de esta manera ayudas a la mejora y mantenimiento de los espacios naturales.
- Nunca dejes basura en el campo: aparte de ser un foco de suciedad y contaminación, pones en peligro la vida de los animales que puedan acercarse a ella.

## 7.6 Beneficios de contar con un entorno rico en biodiversidad

Los ecosistemas y la biodiversidad que albergan son el soporte vital de la Tierra dependemos de ellos, para el aire que respiramos, la comida que comemos y el agua que bebemos. Los humedales filtran los contaminantes del agua; las plantas y árboles reducen el calentamiento global absorbiendo el carbono, los microorganismos descomponen la materia orgánica y fertilizan el suelo, para proveer los alimentos. La biodiversidad ayuda a polinizar las flores y cultivos y también provee comida y medicinas para nuestro bienestar. Sin ella no seríamos capaces de sobrevivir.

### Esquema de ideas



Fuente: <http://equipoquintonivelherencia.blogspot.com/2014/12/ciencias-de-la-naturaleza-ud-3-hacia-un.html>



**Actividad Nº 2:** A continuación se le presentan las columnas A y B. En la columna A encontrará definiciones de la diversidad biológica y en la columna B sus términos. Coloque dentro de los paréntesis, el número de manera que establezcan una relación correcta. No se repiten opciones de la columna B.

Columna A	Columna B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el conjunto de comunidades y el ambiente. Su estructuración consta del biotopo y la biocenosis ( )</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjunto de poblaciones de diferentes especies que conviven en un área geográfica. ( )</li> </ul>	1. Especia 2. Hábitat
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son todos los factores bióticos y abióticos que una especie necesita para poder vivir y cumplir funciones dentro del ecosistema. ( )</li> </ul>	3. Especie 4. Nicho ecológico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el espacio con sus características bióticas y abióticas que ocupa una especie en un ecosistema determinado. ( )</li> </ul>	5. Ecosistema 6. Comunidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjunto de individuos con interacciones genéticas, evolutivas y ecológicas, que se distinguen unas de otras por las adaptaciones. ( )</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son las semillas o cortezas de las plantas aromáticas, aunque el término también suele utilizarse para nombrar a las hojas de ciertas hierbas. ( )</li> </ul>	

**Actividad Nº 3:** Escriba en el espacio en delineado la respuesta que se le solicita

1. Anote tres acciones que puede realizar el ser humano para contribuir con la biodiversidad.
  - a. \_\_\_\_\_
  - b. \_\_\_\_\_
  - c. \_\_\_\_\_

2. Anote dos factores que afectan la diversidad biológica.

---

3. Justifique con tres ideas porque la agricultura intensiva puede afectar la biodiversidad de un hábitat.

---

---

---

4. Ingrese a la dirección electrónica <http://www.un.org/es/events/biodiversity2010/loss.shtml> y elabore un mapa conceptual en el espacio asignado sobre la información proporcionada.

## Lectura reflexiva

### Especies alóctonas: un error ecológico



La introducción de especies alóctonas: un error ecológico. La acción humana de introducir nuevas especies en una zona ha tenido, con frecuencia, importantes efectos negativos para las especies autóctonas existentes en dicha zona. Dos ejemplos de ello lo tenemos con el pez gambusia en las lagunas valencianas y con los cangrejos americanos en las marismas del Guadalquivir y en los cursos altos de algunos de nuestros ríos.

La gambusia es un pez procedente de EEUU que fue introducido sobre 1920 para combatir el paludismo, enfermedad transmitida por la picadura de un mosquito. Este pez, si bien contribuyó en parte a la erradicación del paludismo, pues se alimenta de larvas y ninfas de mosquito, también ha puesto en peligro la existencia de dos especies piscícolas autóctonas de nuestras charcas y lagunas

La voracidad, la resistencia a condiciones ambientales difíciles y la capacidad reproductora de la gambusia han comprometido la supervivencia del fartet y del saramugo, peces menos voraces y reproductores que ella.

Otro ejemplo conocido es el del cangrejo rojo americano. En 1974, se introdujo en nuestras aguas fluviales un determinado número de ejemplares de estos cangrejos que, por su resistencia a las enfermedades, serían más rentables que el cangrejo de río autóctono, afectado por una enfermedad parasitaria. Esta nueva especie, además de tener un crecimiento más rápido, resiste mejor la contaminación del agua y es inmune a la enfermedad, aunque puede ser portadora de ella. Su buena aclimatación ha permitido su dispersión y ha puesto en grave riesgo la supervivencia de nuestro cangrejo de río.

Fuente: [http://pedropablomoreno.com/pedropablomoreno.com/4\\_ESOactividades\\_files/I.%20Ecologi%CC%81a.pdf](http://pedropablomoreno.com/pedropablomoreno.com/4_ESOactividades_files/I.%20Ecologi%CC%81a.pdf)



¿Por qué estas especies alóctonas han puesto en grave peligro a las demás especies nativas?  
¿Era previsible que ocurriera? ¿Qué medidas se tenían que haber tomado previamente?





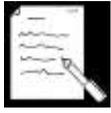
En esta unidad aprenderás a reconocer el entorno de un ecosistema, así como la función que desempeña un ser vivo dentro de su hábitat.



### Actividad Nº 1: Analizando mi comunidad

- ¿Qué es lo que más llama la atención del lugar dónde vives?
- ¿Qué es lo que menos te gusta del lugar dónde vives?
- ¿Qué les gustaría cambiar? ¿Por qué?
- ¿Cuál crees que es la función que desempeña el ser humano en un ecosistema?





1. Lee el siguiente texto:

*El conejo vive en un bosque mediterráneo, se alimenta de hierbas, tiene hábitos nocturnos, excava madrigueras en el suelo y sus depredadores son varios: el zorro, el lince, el halcón, el águila real... Ésta última come también marmotas, pajarillos y carroña. Nidifica en rocas y árboles. Vive en bosques de montaña, laderas rocosas, acantilados marinos y llanuras.*

**Indique ¿cuál es el hábitat y el nicho ecológico del conejo y del águila real?**



2. Lee el siguiente texto:

*En un embalse, viven varias especies de garzas: la garceta que se alimenta casi exclusivamente de peces que captura en aguas abiertas. La garza real, que camina por las riberas capturando peces desde la superficie. La garza imperial, que come ranas, insectos, lagartos, peces e incluso ratones y prácticamente no abandona casi nunca el cañaveral. La garcilla cangrejera, que captura crustáceos, moluscos, ranas, insectos y peces, buscando para vivir las zonas pantanosas.*

**Con base en la información anterior responda las siguientes interrogantes**

- ¿Cuál es el nicho ecológico de cada especie de garza?
- ¿Por qué los miembros de estas cuatro especies pueden vivir en este mismo hábitat?
- Defina con tus palabras el concepto de hábitat y nicho ecológico





El nicho ecológico sería la posición funcional o relacional que ocuparía una especie en un hábitat.

El hábitat es el lugar donde vive un organismo, donde iríamos para encontrarlo



3. Investigue cual es el nicho ecológico y el hábitat de las siguientes especies y complete el cuadro

<b>Especie</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Nicho ecológico</b>
<b>Ballenas</b>		
<b>León</b>		
<b>Vaca</b>		
<b>Tortuga Marina</b>		

## Indicadores

1. Distingue los conceptos de nicho ecológico y hábitat.
2. Explica el concepto de nicho ecológico y su relación con la competencia.
3. Describe el Principio de exclusión Competitiva.
4. Reconoce los tipos de nichos ecológicos.
5. Justifica los procesos de fragmentación de hábitats
6. Cita los problemas que conlleva la fragmentación de hábitats.

## Tema Nº 8: Hábitat y nicho ecológico

### ¿Por qué lo que se hace y dónde se hace importa para los seres vivos?

Para escribir las relaciones ecológicas de los organismos resulta útil distinguir entre dónde vive un organismo y lo que hace como parte de su ecosistema. Dos conceptos fundamentales útiles para describir las relaciones ecológicas de los organismos son el hábitat y el nicho ecológico.

**El hábitat** de un organismo es el lugar donde vive, su área física, alguna parte específica de la superficie de la tierra, aire, suelo y agua. Puede ser vastísimo, como el océano, o las grandes zonas continentales, o muy pequeño, y limitado por ejemplo la parte inferior de un leño podrido, pero siempre es una región bien delimitada físicamente. En un hábitat particular pueden vivir varios animales o plantas.

**En cambio, el nicho ecológico** es el estado o el papel de un organismo en la comunidad o el ecosistema. Depende de las adaptaciones estructurales del organismo, de sus respuestas fisiológicas y su conducta. Puede ser útil considerar al hábitat como la dirección de un organismo (donde vive) y al nicho ecológico como su profesión (lo que hace biológicamente). El nicho ecológico no es un espacio demarcado físicamente, sino una abstracción que comprende todos los factores físicos, químicos, fisiológicos y bióticos que necesita un organismo para vivir.

Para describir el nicho ecológico de un organismo es preciso saber qué come y qué lo come a él, cuáles son sus límites de movimiento y sus efectos sobre otros organismos y sobre partes no vivientes del ambiente. **Una de las generalizaciones importantes de la ecología es que dos especies no pueden ocupar el mismo nicho ecológico.**

Una sola especie puede ocupar diferentes nichos en distintas regiones, en función de factores como el alimento disponible y el número de competidores. Algunos organismos, por ejemplo, los animales con distintas fases en su ciclo vital, ocupan sucesivamente nichos diferentes. Un renacuajo es un consumidor primario, que se alimenta de plantas, pero la rana adulta es un

consumidor secundario y digiere insectos y otros animales. En contraste, tortugas jóvenes de río son consumidores secundarios, comen caracoles, gusanos e insectos, mientras que las tortugas adultas son consumidores primarios y se alimentan de plantas verdes como apio acuático. (docsity , 2012)

## **8.1 Nicho Ecológico**

Tal y como lo desarrollamos al inicio el nicho ecológico es la estrategia de supervivencia utilizada por una especie, que incluye la forma de alimentarse, de competir con otras, de cazar, de evitar ser comida. Se refiere no sólo al espacio físico ocupado por un organismo (nicho espacial o de hábitat), sino también a su papel funcional en la comunidad y a su posición en los gradientes ambientales de temperatura, humedad, pH, suelos, etc.

Depende de dónde vive, de lo que hace (como transforma la energía, se comporta, reacciona a su medio físico y biótico y lo transforma), y de cómo es influenciado por las otras especies.

El papel que desempeñan los individuos de una especie es único en cualquier ecosistema dado. En ecosistemas semejantes, se pueden reconocer las mismas “profesiones”: polinizadores, foto sintetizadores, carroñeros, distribuidores de semillas, descomponedores de materia orgánica.

Cuando el nicho de dos especies corresponde a roles funcionales similares en un mismo ecosistema se desencadenará el fenómeno que se llama de competencia interespecifica, hasta que una especie pase a ser la dominante o elimine a su competidora.

Una forma en que se produce el desequilibrio en ecosistemas naturales, es debida a la introducción de especies animales o vegetales exóticas. En muchos casos, estas especies introducidas entran en competencia (lucha por ocupar un mismo nicho ecológico) con las especies autóctonas; esto genera un proceso de desplazamiento de estas últimas y en muchos casos la nueva especie (exótica) se convierte en plaga, afectando seriamente el ecosistema y repercutiendo también en las actividades socioeconómicas. (docsity , 2012)

## **8.2 Tipos de organismos según su función ecológica**

### **a. Organismos productores**

Son los organismos producen materia orgánica. Los principales productores son los vegetales( plantas). Los cuales son organismos fotosintéticos que captan el CO<sub>2</sub> atmosférico para incorporarlo a las moléculas orgánicas con el uso de energía solar.

Los productores son el origen de las cadenas alimenticias que se dan en los ecosistemas ya que el resto de los organismos dependen de de ellos.

#### **b. Organismos consumidores**

Son los organismos que requieren materia orgánica ya formada procedente de otros seres vivos. Hay varios tipos de consumidores:

1. **Consumidores primarios:** Obtienen su alimento a partir de los productores. Se llaman también animales herbívoros.
2. **Consumidores secundarios:** Obtienen su alimento a partir de los consumidores primarios y se les llama carnívoros.
3. **Consumidores terciarios:** Hay animales carnívoros que se alimentan de otros carnívoro.

#### **c. Organismos descomponedores**

Son los organismos que actúan descomponiendo los restos orgánicos muertos, siendo realizado por bacterias y hongos principalmente. Los productos de la descomposición podrán ser utilizados de nuevo por los organismos productores para formar parte de sus estructuras.

### **8.3 ¿Cómo se relacionan hábitat y nicho ecológico?**

Hábitat y nicho ecológico están en estrecha relación con el ecosistema. Un hábitat puede ser compartido por individuos de distintas especies, cada una con distintos nichos ecológicos.

El papel o nicho que desempeñan los individuos de una especie es único en un ecosistema. Según la Breve enciclopedia del ambiente, en ecosistemas semejantes, se pueden reconocer las mismas “profesiones”: polinizadores, fotosintetizadores, carroñeros, distribuidores de semillas, descomponedores de materia orgánica.

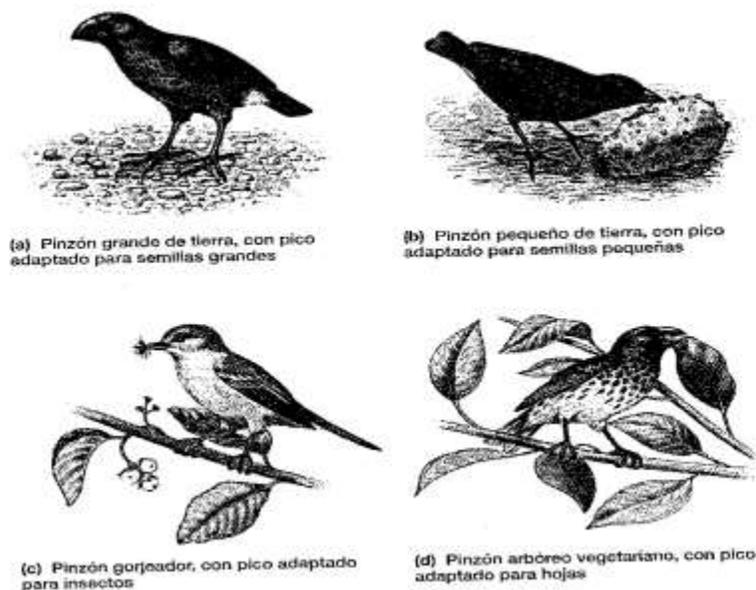
Sin embargo, cuando el nicho de dos especies es similar (roles funcionales parecidos) en un mismo ecosistema se desencadenará la competencia interespecífica. Como ejemplo, en un bosque (el hábitat) conviven pájaros y ciervos. Cada uno posee su nicho ecológico: copa de los árboles y sotobosque. ( Coppini, s.f.)

## 8.4 ¿Cuál la es la relación entre nicho ecológico y competencia?

En palabras de Audesirk y Byers (2014) el concepto de nicho ecológico es importante para la comprensión de como la competencia dentro y entre las especies selecciona las adaptaciones en el aspecto corporal y de comportamiento de los seres vivos. Cada especie ocupa un nicho ecológico único que abarca todos los aspectos de su forma de vida. Un aspecto importante del nicho ecológico es el hogar físico del organismo o hábitat. El hábitat primario de un ciervo cola blanca en Estados Unidos, por ejemplo, es el bosque caducifolio. Además un nicho ecológico incluye todas las condiciones ambientales físicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie dada, estas pueden incluir sitios de anidación, clima, tipos de nutrimentos que requiere la especie, pH, salinidad del agua. (p.731)

## 8.5 Principio de exclusión Competitiva

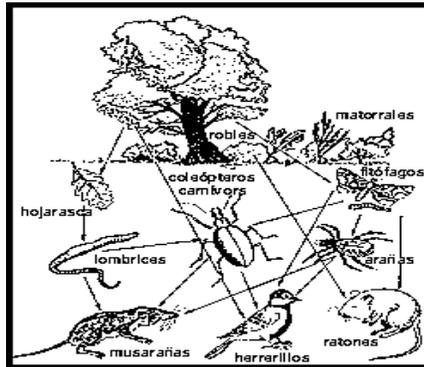
Fue formulado en 1934 por el biólogo ruso G.F Gause, el cual conduce a la hipótesis de que si se obliga a dos especies con el mismo nicho ecológico a competir por recursos limitados, resulta inevitable que supere competitivamente a la otra, y la especie que esté menos adaptada a las condiciones morirá. Un ejemplo claro de la exclusión competitiva fue descubierto por Charles Darwin entre especies relacionadas de pinzones en las Islas Galápagos. Los pinzones comparten la misma isla desarrollando diferentes tamaños y formas de pico, así como distintos comportamientos de alimentación que redujeron la competencia entre ellos.



Fuente: (Audesirk y Byers, 2014, p. 333,731)

## 8.6 Tipos de nichos ecológicos

A. **Nicho potencial (o fundamental):** Conjunto de condiciones en las que una población puede vivir. Las dimensiones del nicho fundamental definen las condiciones bajo las cuales los organismos pueden interactuar pero no define la naturaleza, intensidad ni dirección de esas interacciones.



Fuente: [http://www.iusc.es/recursos/ecologia/documentos/c8\\_tip\\_nich\\_ecolo.htm](http://www.iusc.es/recursos/ecologia/documentos/c8_tip_nich_ecolo.htm)

B. **Nicho efectivo (o real):** Conjunto de condiciones en las que un organismo puede vivir en presencia de otros organismos.

## 8.7 Fragmentación del hábitat

La fragmentación es un proceso de cambio que implica la aparición de discontinuidades en los hábitats; lo que era originalmente una superficie continua de vegetación, se transforma en un conjunto de fragmentos desconectados y aislados entre sí. Este proceso es tan antiguo como la expansión agrícola de la humanidad, pero ahora se ha intensificado por la gran capacidad tecnológica de la que disponemos. El hombre ha alterado para su propio beneficio una gran parte del suelo, por lo que no es de extrañar que la reducción y fragmentación de los hábitats, y en consecuencia la pérdida de especies, se considere una de las amenazas más frecuentes y extendidas para la conservación de la biodiversidad.

## 8.9 ¿Por qué se produce la fragmentación de hábitats?

La fragmentación puede producirse por **procesos naturales** que alteran el medio lentamente, como el viento, tormentas, derrumbes, fuegos, depredación o forrajeo o por **actividades humanas**, como el establecimiento de cultivos, carreteras, ciudades, etc. En los últimos 10.000 años la actividad humana sobre el planeta ha determinado que la gran mayoría de los paisajes contemporáneos presenten algún grado de fragmentación.

## 8.10 ¿Qué problemas conlleva la fragmentación de hábitats?

La fragmentación del hábitat es uno de los procesos antrópicos con efectos más devastadores sobre la biodiversidad, dentro de los cuales se citan los siguientes:

1. En primer lugar la fragmentación involucra la pérdida del hábitat, ya que una porción del paisaje es transformada a otro tipo de uso de la tierra y los flujos naturales de materia y energía se verán alterados.
2. La pérdida de hábitat es la razón más importante de la extinción de especies en los últimos tiempos.
3. Efectos abióticos: Cambios en las condiciones medioambientales. Se forma un gradiente hacia el interior del fragmento de forma que normalmente disminuye la luminosidad, la evapotranspiración, la temperatura y la velocidad del viento, y aumenta la humedad del suelo. Estos cambios influirán en procesos biológicos como la fotosíntesis, el desarrollo de la vegetación, la descomposición o el ciclo de nutrientes. Las especies que requieran mayor luz y menos humedad invadirán los bordes mientras que las especies típicas del interior del bosque disminuirán sus poblaciones en estas áreas.
4. Efectos bióticos sobre la flora y la fauna. Cambios en la abundancia y distribución de especies, además de en las interacciones entre ellas (depredación, parasitismo, competencia, polinización, dispersión de semillas, etc.). Algunas especies invasivas pueden llegar a desplazar a las nativas y algunas especies que viven entre dos tipos de ambiente pueden verse favorecidas por la creación de bordes y ser una importante competencia.

## 8.11 Importancia de mantener los hábitats de las especies silvestres

Cuando se extingue una especie animal, los animales irremplazables son solamente parte de la pérdida. Aunque podemos considerar el mundo animal como separado del nuestro, nuestras vidas y las suyas están entrelazadas, conectadas por un millón de vínculos. Las plantas, los animales, las personas y el medioambiente, juntos constituyen una comunidad biológica, un ecosistema, en el cual cada una de las partes depende de la otra para su supervivencia. Cuando una parte de la comunidad se desequilibra o se elimina, todo el sistema sufre. (ShareAmerica , 2015)

## EJERCICIOS



**Actividad Nº 1:** Escriba en forma ordenada y letra legible lo que se le solicita

1. Explique con tres ideas cual es la relacion que existe entre el nicho ecologico y la competencia.

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_

2. Anote tres consecuencias que conlleva la fragmentacion de los habitats ecologicos.

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_

3. Anote los dos tipos de nichos ecologicos.

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_

4. Justifique con tres ideas el significado del siguiente párrafo subrayado: “dos especies no pueden ocupar el mismo nicho ecológico”

---

---

---

---

5. Justifique con dos ideas ¿Cómo se relacionan hábitat y nicho ecológico?

---

---

6. Anote los tres tipos de organismos según su nicho ecologico.

---

## **Actividad Nº 2: Estudio de Caso**

### ***El problema del pez león en el Gran Caribe***

La proliferación del pez león en el Gran Caribe en los últimos diez años es una amenaza real y creciente para la ecología de las zonas marinas tropicales y subtropicales de la región. Ahora que toda la región ha sido invadida, se espera que las densidades de peces león en lugares recién invadidos aumentan rápidamente, ya que se observó en los sitios (por ejemplo las Bahamas) que fueron invadidos primero. Hasta ahora, no se ha observado ninguna disminución de las densidades de peces león, y las densidades parecen mantenerse altas en un período suficiente para crear graves daños. Pez león puede causar daño, de una manera directa o indirecta, a los arrecifes de coral, pastos marinos y manglares, debido a su índice elevado de reproducción y crecimiento, su capacidad de alimentación voraz y la falta de depredadores. El pez león tiene una alta eficiencia de la depredación de peces y crustáceos juveniles y adultos, incluyendo varias especies de importancia ecológica, recreativa y comercial.

Como depredadores agresivos y emboscados con pocos depredadores de su propia en su área de introducción, peces león pueden reducir de una manera rápida y alarmante las poblaciones de peces nativos de arrecife (y algunos invertebrados) hasta el punto en que piscívoros nativos no pueden competir por estas mismas presas. Eso puede causar una reducción en el crecimiento y la supervivencia de los depredadores nativos. Análisis de contenidos estomacales de peces león revelan una gran diversidad de especies de presa y clases de tamaño.

El impacto se produce primero al nivel ecológico, que afecta a las poblaciones de peces y crustáceos y perturba el equilibrio del ecosistema, luego viene un impacto económico derivado de los efectos sobre la pesca y de la fuente de proteínas para las comunidades costeras, así como el turismo por la degradación de sus atractivos sitios naturales. No sólo reduce la abundancia y la diversidad de peces de arrecife que son la base del turismo de buceo, pero él tiene también espinas venenosas que representan un riesgo para los turistas que practican este buceo. Por lo tanto la calidad de vida de las comunidades costeras se ve seriamente amenazada por la presencia de esta especie invasora que tiene, y seguirá teniendo, obviamente un impacto económico sobre actividades comerciales de gran importancia, como el turismo y la pesca.

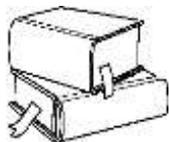
**Autor: Garff y Niel, 2014**



Con base en la lectura anterior justifique que sucede si dos especies que compartan el mismo nicho ecológico coexisten en el mismo lugar de forma indefinida.

A large, empty rounded rectangle with a dotted border, intended for the student to write their justification.

## Lectura reflexiva



### ¿Cómo ha crecido tan rápido la población mundial?

Según la ONU, tal y como se ha mostrado en muchos medios en los últimos días, la Tierra alcanzó los 7.000 millones de habitantes. Es un número asombrosamente grande, sobre todo si tenemos en cuenta que hace 1.000 años la población del planeta apenas llegaba a los 310 millones de personas (según la ONU, otras fuentes estiman una población incluso menor, de entre los 250 y 275 millones). Entonces ¿cómo hemos crecido tan rápido?

Para empezar, vamos a pensar en cómo estaba distribuida la población hace 1.000 años. Por aquel entonces, la población de América y Oceanía era tan escasa que se puede estimar como nula. Entre África y Europa vivían unos 100 millones de personas. Y, al igual que sucede en la actualidad, el grosor de la población se situaba en China, India y el resto de Asia.

Durante siglos el crecimiento fue muy lento. El crecimiento generado por los nuevos nacimientos, era compensado con la alta mortalidad. Es verdad que las mujeres acostumbraban a tener más hijos de los que tienen en la actualidad, sobre todo por la falta de métodos anticonceptivos, pero la mortalidad infantil era mucho mayor que en la actualidad. Para hacernos una idea concreta, a mediados del siglo XIX, uno de cada cuatro niños no alcanzaba el año de edad, mientras que la mortalidad infantil en la actualidad está en torno a las 45 muertes por cada 1.000 nacimientos a nivel mundial.

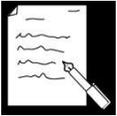
Los grandes avances de la medicina unidos a la revolución científica de la química moderna, consiguieron que enfermedades que antes eran letales fueran curables. En los 207 años que hemos tardado en multiplicar la población por siete nos hemos enfrentado a grandes epidemias y enfermedades, como la gripe, pero mucho más llamativos son avances como la invención de la penicilina o la erradicación de la viruela, una enfermedad en a finales del siglo XVIII mataba a un 0,2% de la población cada año.

Ahora la pregunta sería, ¿hasta cuándo seguiremos creciendo a esta velocidad? Seguramente no mucho. Según las estimaciones de las Naciones Unidas, para finales del siglo XXI, la población mundial se estabilizará en torno a los 10.000 millones de personas. Lo cual dejaría una segunda pregunta en el aire, sobre la que no existe un consenso entre los expertos: ¿puede el mundo soportar el gasto de agua, comida y energía de tanta gente?

Autor:García, 2011



¿Qué zonas del mundo consideras que se verá con mayor crecimiento de la población en el futuro? ¿Cuál será la causa de su crecimiento?



1. Observe cuidadosamente el video titulado *¿Por qué crecen las poblaciones?*

Link <http://www.dailymotion.com/video/x50b3zi> , con base en el video proceda a responder las siguientes interrogantes:

- a) ¿Por qué crece la población mundial?
- b) ¿Se puede considerar que el acelerado crecimiento de la población es un problema? ¿Por qué?
- c) ¿Qué consecuencias puede traer un gran crecimiento de la población?





2. Investigue en fuentes confiables el significado de los siguientes conceptos:

- ✕ **Densidad poblacional**
- ✕ **Natalidad**
- ✕ **Mortalidad**
- ✕ **Emigración**
- ✕ **Inmigración**
- ✕ **Crecimiento cero de la población**



A large rectangular area enclosed by a dashed border, intended for the student to write their definitions.



3. Toda la población que hay en la Tierra no se reparte por igual sino que hay zonas donde vive mucha gente y otras que están muy poco pobladas e incluso totalmente despobladas. ¿Justifique por qué la gente prefiere más unos sitios que otros para vivir?



A rectangular area enclosed by a dashed border, intended for the student to justify their answer.

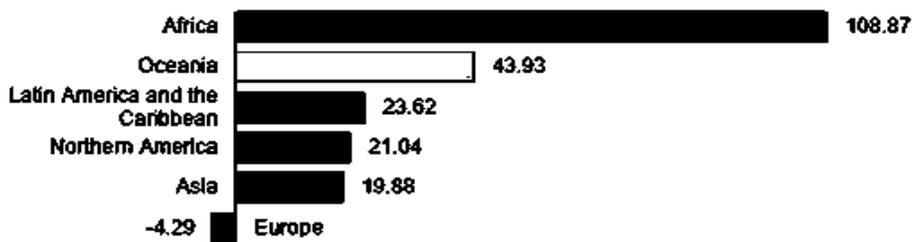


4. Investigue en fuentes confiables (libros, internet, revistas, periódicos u otros) las siguientes interrogantes:

- a) ¿Cuáles son las condiciones de una población con crecimiento cero?
- b) ¿Considera que existen poblaciones en equilibrio? Justifique su respuesta.
- c) ¿Cómo sería el crecimiento poblacional, si las mujeres tienen su primer embarazo a los 18 años o si lo postergan después de los 28 años? Justifique su respuesta.
- d) ¿Cómo sería el crecimiento poblacional si las parejas tienen solo un descendiente, tienen tres, tienen seis?
- e) ¿Qué aspectos negativos tiene el impacto ambiental del crecimiento humano?



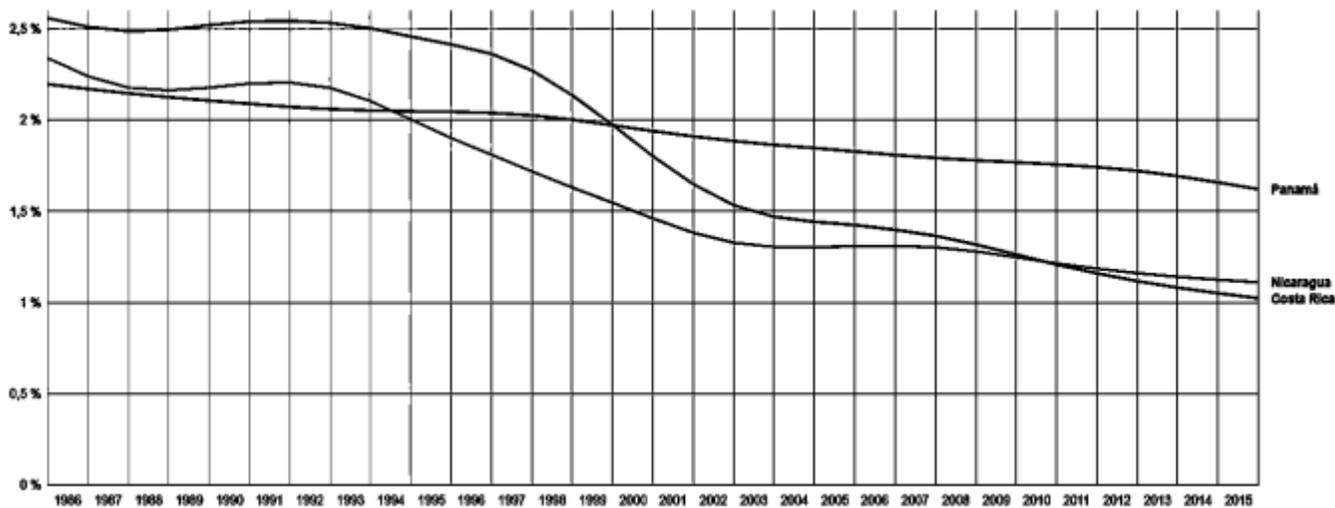
5. Observe cuidadosamente el siguiente gráfico relativo al crecimiento poblacional mundial proyectado desde el año 2015 al 2050.



Fuente: Medium-Variant Projection, 2015 Get the data

Con base en la gráfica anterior justifique cual es la región del planeta que presentara más crecimiento poblacional ¿por qué?

6. Observe cuidadosamente el siguiente gráfico relativo a la tasa de crecimiento demográfico de tres países de Centroamérica proyectado desde año 1960 hasta el 2015:



Con base en la gráfica anterior justifique a que se debe que Costa Rica y Nicaragua presente una vasta tasa de crecimiento poblacional del año 1999 hasta el año 2015.

## Indicadores

1. Cita los factores que determinan el crecimiento o reducción de una población.
2. Interpreta gráficos de densidad población.
3. Reconoce los conceptos de demografía, crecimiento exponencial, crecimiento logístico y desarrollo sostenible, dispersión poblacional entre otros.
4. Cita los factores que afectan el tamaño de una población.
5. Reconoce por sus características e ilustraciones los tipos de dispersión poblacional.
6. Describe el impacto de las actividades humanas sobre el medioambiente.
7. Justifica el ciclo de abundancia y escases en relación a los cambios de las poblaciones biológicas.

## Tema Nº 9: Densidad Poblacional ¿Por qué la estructura de las poblaciones cambia?

### 9.1 Demografía

Corresponden al estudio estadístico de cualquier población, humana o de cualquier otro tipo. **¿Por qué es importante la demografía?** Las poblaciones pueden cambiar en su cantidad y estructura (por ejemplo, la distribución de edad y sexo) por varias razones. Estos cambios pueden afectar la manera como la población interactúa con su ambiente físico y con otras especies. Al dar seguimiento a las poblaciones en el tiempo, los ecólogos pueden ver cómo ha cambiado y hacer predicciones sobre sus posibles cambios en el futuro. El monitoreo del tamaño y la estructura de las poblaciones también puede ayudar a los ecólogos a manejar las poblaciones (al mostrar si los esfuerzos de conservación están ayudando al aumento de las poblaciones de la especie en peligro de extinción, por ejemplo).

### 9.2 Densidad poblacional

Para estudiar una determinada población se utilizan datos que son de vital importancia el tamaño y la densidad de la población de todas las especies, incluida la especie humana, se ven afectados por muchos factores, tales como la geografía y en el caso de la raza humana por los factores socioeconómicos. Sin embargo, hay cuatro factores principales que son los principales responsables del crecimiento o la reducción de cualquier especie: la natalidad, la mortalidad, la inmigración y la emigración.

- a) **Índice de Natalidad:** es el número de nacimientos que se producen por cada mil habitantes, en el plazo de un año.
- b) **Índice de Mortalidad:** es el número de muertes que se producen por cada mil habitantes, en el plazo de un año.

- c) **Índice de Crecimiento:** es la diferencia entre el Índice de Natalidad y el Índice de Mortalidad. Por él sabemos si la población crece, se mantiene o disminuye. El crecimiento de la población es menor en los países desarrollados que en los menos desarrollados.
- d) **Tasa de emigración:** representa el número de individuos de una población que la abandona y cambia a otra.
- e) **Tasa de inmigración:** se refiere a la cantidad de individuos que llegan a la población proveniente de otra diferente.

Otro dato importante para estudiar la población de una zona es el llamado **Densidad de Población**. La densidad de población es el número teórico de habitantes que hay en cada kilómetro cuadrado de un territorio. Se calcula dividiendo el número de habitantes entre el número de kilómetros cuadrados.

### 9.3 ¿Cómo crecen las poblaciones?

Los biólogos pueden utilizar gráficos de “tamaño de la población en función del tiempo” para ilustrar cómo crecen las poblaciones. Las poblaciones pueden crecer exponencialmente o logísticamente. Según plantea Chacón y Mora ( 2011) la población aumenta de tamaño cuando el número de miembros que nacen, más el número de inmigrantes es mayor que el que muere y emigra. Caso contrario la población disminuye de tamaño. El aumento en la población se denomina **crecimiento poblacional**.

#### Ecuación para determinar el tamaño de una población

$$\text{Cambio de población} = (\text{nacimientos} - \text{muertos}) + (\text{inmigrantes} - \text{emigrantes})$$

### 9.4 Crecimiento exponencial

El crecimiento exponencial se produce cuando una población aumenta por un cierto factor en un período de tiempo dado. Por ejemplo, una población que duplica su tamaño cada año está creciendo en forma exponencial.

### 9.5 Crecimiento logístico (ocurre cuando las nuevas poblaciones se estabilizan como resultado de la resistencia ambiental)

Ninguna población puede crecer para siempre. Cuando una población alcanza un cierto tamaño, su ambiente ya no puede sustentarlo. La población más grande que un ambiente puede sustentar en un momento dado es su capacidad de carga. La capacidad de carga de un

ambiente particular puede variar con el tiempo. El Crecimiento logístico se produce cuando una población aumenta hasta que se alcanza la capacidad de carga de un ambiente. Luego, deja de crecer. La mayoría de las poblaciones crecen logísticamente.

## 9.6 ¿Qué factores afectan el tamaño de una población?

Dentro de los factores que inciden en una población suelen existir dos tipos:

- a. **Vectores intrínsecos:** Son aquellos de la población misma; actúan desde dentro y tienen que ver con la duración de la vida, con la reproducción (período, número de crías), muertes / nacimientos.
- b. **Factores ambientales:** Son los factores que influyen desde afuera de la población sobre los individuos.

Por otra parte existen otras variables que pueden afectar de forma parcial o total a las poblaciones dentro de las cuales se cita:

- a. **La temperatura** es uno de los principales factores que limitan la distribución de las poblaciones. Actúa en todas las etapas del ciclo de vida, afecta la supervivencia, el desarrollo y la reproducción. Ejerce efectos limitantes sobre su capacidad competitiva, su resistencia a los depredadores, parásitos y a las enfermedades. Por consiguiente los organismos han desarrollado una serie de adaptaciones evolutivas para superar las condiciones impuestas por las bajas o altas temperaturas.
- b. **La humedad** es otro factor fundamental que puede limitar los rangos de distribución de los organismos. La distribución y diversidad de las plantas están altamente relacionadas con la humedad. Tanto plantas como animales de hábitat secos presentan adaptaciones específicas para reducir los efectos de la falta del agua. Estas adaptaciones les permiten colonizar ambientes secos, como el cactus, por ejemplo. Sin estas adaptaciones estos hábitats serán inaccesibles para otros.
- c. **Clima:** a nivel global tienen gran influencia en los organismos.
- d. **La luz:** es indispensable para el desarrollo de la vida. Especialmente es el factor limitante para los organismos fotosintéticos, ya que representa la materia prima energética. La luz regula desde ciclos de vida de plantas y animales y hasta puede afectar su conducta. Inclusive es responsable de la sincronía de la temporada de apareamiento de muchas especies. Otros factores pueden influir son: **la selección de hábitat, la composición del**

**sustrato, tamaño y textura del sedimento, nutrientes disueltos, la altitud y la presión atmosférica, por mencionar algunos.** (Profesor en Linea , 2017)

### **9.7 Ciclo de abundancia y escases**

Cuando hay abundancia de alimentos, la población crece; cuando los alimentos escasean disminuye el número de individuos.

Veamos un caso en donde la densidad de las poblaciones sufre variantes que tienen que ver con el tipo de alimentación , para nuestro caso utilizaremos el ecosistema llamado tundra. Las poblaciones crecen en invierno cuando el número de otros animales decrece y la tundra está en su mayor parte cubierta por nieve y hielo. Debajo de la superficie de la nieve, los roedores hacen túneles de una planta a otra, alcanzando así las hojas que otros animales no pueden. La llegada del verano, que implica la desaparición de la capa de nieve, mostrará una vegetación raleada, y los roedores a la vista de predadores son presa fácil , que producirán una disminución en el número de individuos de las poblaciones. Pocos roedores y la vegetación se regenera; en el próximo invierno, el número reducido de roedores tendrá baja presión sobre la vegetación y prepara así la explosión para el invierno siguiente con una gran cantidad de masa verde.

### **9.8 Dispersión poblacional**

Fenómeno que permite a miembros de poblaciones conformadas por organismos que no gozan de estructuras y/o adaptaciones que les faculten movilidad propia, el propagarse por el área que pueden explotar para sobrevivir y reproducirse, tales como los hongos y vegetales. Estos organismos se valen de fenómenos climáticos como el viento, las corrientes oceánicas, lacustres, ríos, u otros organismos que puedan desplazarlos, como animales cubiertos de pelos y/o plumas que puedan dispersar sus semillas y/o esporas, o que producto de la depredación de sus frutos, estos animales defequen las semillas en lugares distantes al lugar donde estaba el organismo parental. (Escolares.net , 2014 )

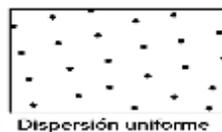
Las poblaciones dientes a dispersarse, es decir, a expandirse en todas direcciones hasta llegar a alguna barrera física que los detenga. Dentro del área, los miembros de la población pueden distribuirse al azar (aunque es poco usual) de una manera más o menos uniforme en todo el área (esto sucede cuando hay competencia que separa a los individuos), o lo que es más común, pueden encontrarse en grupos pequeños. (Chacón y Mora , 2011)

## 9.9 Tipos de dispersión poblacional

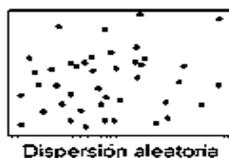
**9.9.1 Distribución agrupada:** es la más común en la naturaleza. Ocurre cuando los individuos se agregan (se juntan), debido a que las condiciones del medio son discontinuas o heterogéneas; por ejemplo, cuando los recursos o las condiciones aptas para el desarrollo de las especies se encuentran concentrados en un lugar específico.



**9.9.2 Distribución uniforme:** Es rara en la naturaleza y, generalmente, se debe a interacciones agresivas entre los individuos de las poblaciones. Por ejemplo, algunas plantas como los pinos secretan sustancias conocidas como compuestos alelopáticos que, al ser tóxicas para otras plantas, impiden el crecimiento de otras especies vegetales alrededor de ellas. Igualmente, en los animales, la distribución uniforme es el resultado de comportamientos territoriales de algunas especies, lo que hace que los individuos se alejen y se ubiquen equidistantemente en el espacio.



**9.9.3 Distribución al azar o aleatoria:** cada individuo se ubica en el espacio independientemente de la distribución de los demás individuos de la población. Este tipo de distribución se presenta y es común cuando no hay interacciones de atracción o repulsión entre los individuos, lo que generalmente no sucede en la naturaleza. Las poblaciones con distribuciones aleatorias suelen ser muy raras ya que la mayoría de ellas muestra una tendencia a la agrupación. En general, se puede decir que la distribución de las poblaciones se produce en función de los recursos que el ambiente les provee y también de acuerdo con las relaciones que la población mantiene entre sus individuos y con los de otras poblaciones.



## 9.10 Regulación del tamaño de la población

La noción popular que “la naturaleza se encuentra en equilibrio” y que las poblaciones generalmente alcanzan un estado de equilibrio ha sido objeto de severas críticas por parte de ecólogos contemporáneos.

Aunque es difícil comprender por qué ocurren fluctuaciones en el tamaño de las poblaciones, es de suma importancia, tener este conocimiento, debido a que las fluctuaciones de las poblaciones de una especie pueden tener efecto profundo para bien o para mal, sobre otras especies, incluido la especie humana. Se cree que en estas fluctuaciones intervienen diversos factores entre ellos:

- A. **Factores Limitantes:** Las diferentes poblaciones presentan factores limitantes específicos. De importancia crítica es la gama de tolerancia que muestran los organismos hacia factores como la luz, la temperatura, la salinidad, el agua disponible, el espacio para la nidificación y la escasez o el exceso de nutrientes necesaria. Si cualquier requerimiento esencial es escaso, o cualquier característica del ambiente es demasiado extrema, no es posible que la población crezca, aunque todas las otras necesidades estén satisfechas.
- B. **Estrategias de Vida:** Este concepto se refiere a un conjunto de rasgos coadaptados que afectan a la supervivencia y la reproducción de una población.

## 9.11 Impacto de las actividades humanas sobre el medioambiente

Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos, dentro de los cuales se destacan:

- a. Derrames de petróleo en los mares, ríos y lagos.
- b. Contaminación de los océanos.
- c. Residuos agrícolas
- d. Residuos urbanos
- e. Residuos radioactivos
- f. Contaminación atmosférica

Los impactos sobre el medio natural de las actividades económicas, las guerras y otras acciones humanas, potenciadas por el crecimiento demográfico y económico, efecto negativo. Suelen consistir en pérdida de biodiversidad, en forma de empobrecimiento de los ecosistemas, contracción de las áreas de distribución de las especies e incluso extinción de

razas locales o especies enteras. La devastación de los ecosistemas produce la degradación o pérdida de lo que se llama sus servicios naturales.

Debido al crecimiento de la población se produce un aumento creciente del consumo de energía. En un principio, la vida del ser humano dependía fundamentalmente de la cantidad de energía que necesitaba para realizar sus funciones vitales, nacer, crecer y reproducirse; es decir, energía de consumo interno, proveniente de los alimentos y del Sol, la llamada energía endosomática. En este caso, las acciones realizadas por el ser humano para conseguir ese tipo de energía apenas causaban impacto sobre los ecosistemas y era semejante al producido por cualquier otro ser vivo de la biocenosis. Pero el ser humano consume, además, elevadas cantidades de energía externa o exosomática para realizar otras actividades como la industria, la agricultura y la iluminación. El consumo de este tipo de energía ha sufrido un crecimiento espectacular, y en la actualidad representa el 88 % del total del consumo energético. (Portal Educativo, 2012)



### **9.12 Desarrollo sostenible de las poblaciones biológicas**

Se llama desarrollo sostenible aquél desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Intuitivamente una actividad sostenible es aquélla que se puede mantener. Por ejemplo, cortar árboles de un bosque asegurando la repoblación es una actividad sostenible. Por contra, consumir petróleo no es sostenible con los conocimientos actuales, ya que no se conoce ningún sistema para crear petróleo a partir de la biomasa. Hoy sabemos que una buena parte de las actividades humanas no son sostenibles a medio y largo plazo tal y como hoy están planteadas. Los recursos no se deben utilizar a un ritmo superior al de su ritmo de regeneración. El desarrollo sostenible consiste en mejorar la calidad de vida mediante la integración de tres factores: desarrollo económico , protección del medioambiente y responsabilidad social. (Vitomas y Nuñez , 2016)

## Ejercicios



**Actividad Nº 1:** Escriba una equis (X) sobre la opción (A, B, C, D) correcta.

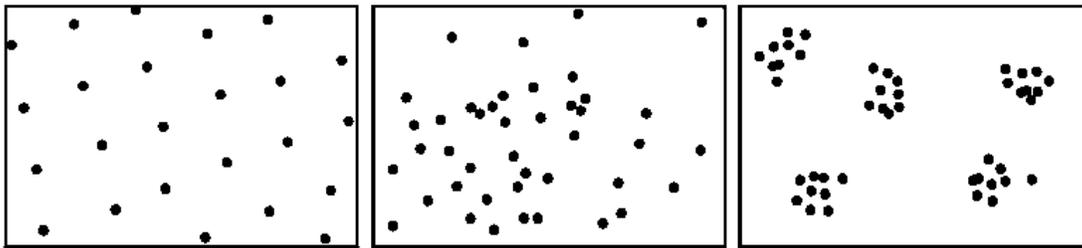
1. Es la diferencia entre el índice de natalidad y el índice de mortalidad
  - a) Mortalidad .
  - b) Densidad poblacional.
  - c) Tasa de emigración.
  - d) Índice de crecimiento.
2. Es el número de nacimientos que se producen por cada mil habitantes, en el plazo de un año.
  - a) Mortalidad .
  - b) Natalidad.
  - c) Tasa de emigración.
  - d) Índice de crecimiento.
3. Observe cuidadosamente la siguiente imagen, relativa a un concepto de densidad poblacional:



**aves que peresen en invierno**

- ¿ A cual concepto se refiere la imagen dada anteriormente?
- a) Mortalidad .
  - b) Natalidad.
  - c) emigración.
  - d) inmigracion.
4. Se refiere a la cantidad de individuos que llegan a la población proveniente de otra diferente.
    - a) Mortalidad .
    - b) Natalidad.
    - c) emigración.
    - d) inmigracion.

5. Observe cuidadosamente la siguiente imagen relativo a los tipos de dispersión poblacional:



La imagen dada corresponde respectivamente a los tipos de dispersión poblacional llamados

- a) Aleatoria , uniforme , agrupada
- b) Uniforme , aleatoria , agrupada
- c) Aleatoria , uniforme , azar
- d) Agrupadas todas.

6. Es rara en la naturaleza y, generalmente, se debe a interacciones agresivas entre los individuos de las poblaciones ¿A cuál tipo de dispersión población se refiere la descripción dada anteriormente?



**Respuestas a los ejercicios**

- a) Aleatoria
- b) Uniforme
- c) Azar
- d) Agrupada

1. D	4. D
2. B	5. B
3. A	6. B

**Actividad Nº 2:** Escriba el espacio en blanco con la respuesta que se le solicita.

1. Explique con dos ideas ¿ Por qué es importante la demografía?

---



---

2. Anote tres factores que afectan el tamaño de una población.

---

3. Explique con tres ideas en que consiste el ciclo de abundancia y escasos.

---



---



---

### Actividad Nº 3: Estudio de Caso

#### *El misterio de la Isla de Pascua*

¿Por qué desaparecen civilizaciones? En el siglo XVIII, quienes ponderaron esta pregunta fueron los primeros europeos en llegar a la Isla de Pascua, que quedaron consternados por las enormes estatuas de piedra que dominaban el paisaje yermo de la isla. Los pocos habitantes de la isla no tenían registro o recuerdo de los creadores de las estatuas, y no poseían la tecnología para transportar y erigir tan enormes y pesadas estructuras. Mover estatuas que pesan hasta 80 toneladas a través de los más de 9 km desde la cantera más cercana y luego colocarlas en posición erguida, habría requerido largas sogas y troncos fuertes. Sin embargo, la Isla de Pascua no tenía algo que pudiera proporcionar la madera necesaria o las fibras para las sogas. Casi no había árboles ninguno de los arbustos de la isla crecía más de tres metros.

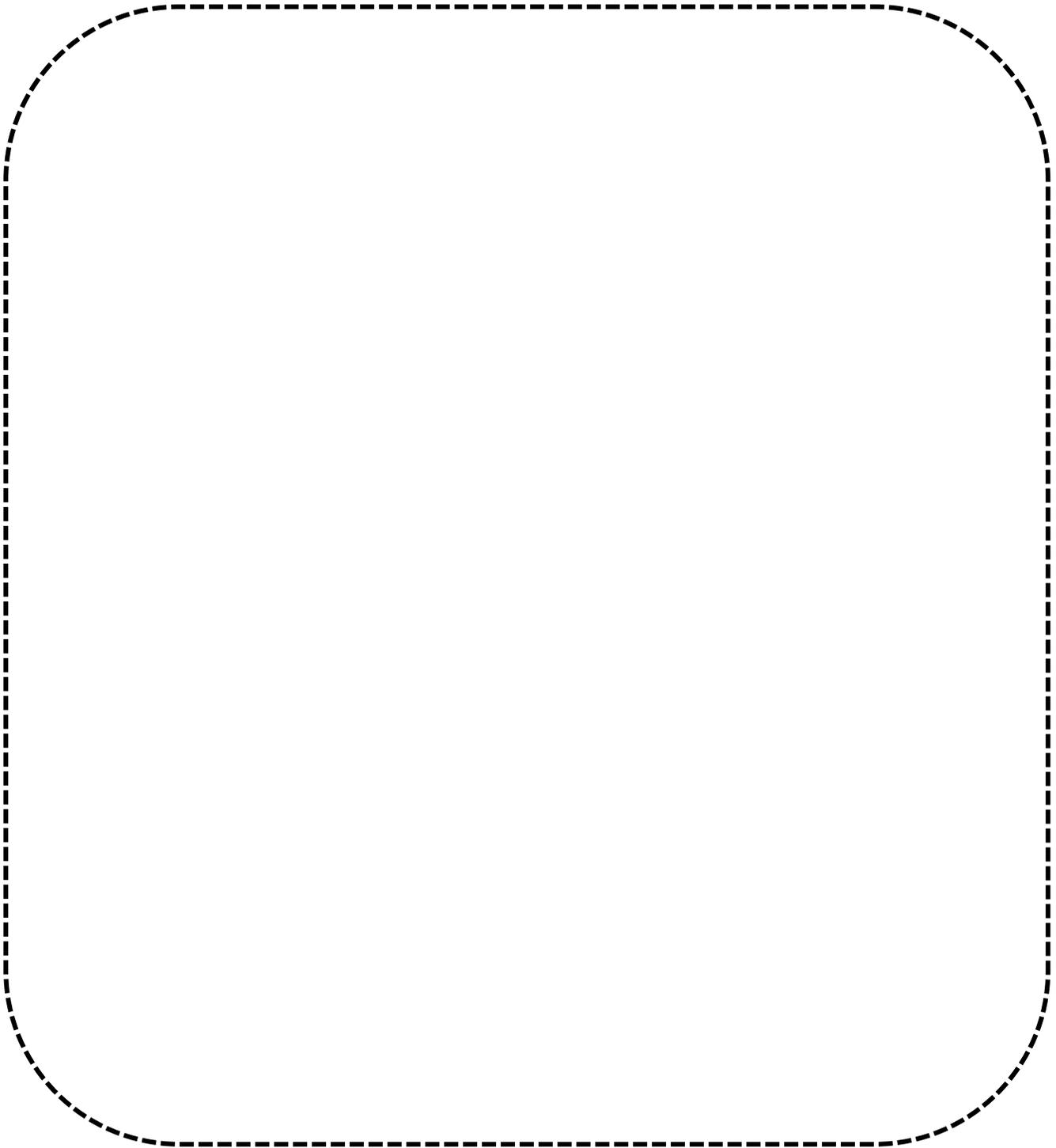
Una pista importante para el misterio de la Isla de Pascua la revelaron los científicos que estudiaron los granos de polen de las capas de sedimentos antiguos. Puesto que la edad de cada capa de sedimentos puede determinarse mediante datación con carbono radiactivo y dado que cada especie de planta puede identificarse con la estructura única del polen, el análisis de polen puede mostrar cómo cambio la vegetación a lo largo del tiempo. Los investigadores descubrieron que en la isla alguna vez estuvo cubierta con un bosque diverso, incluidos árboles toromiro que proporcionan excelente madera para fogatas; arboles hau hau que podían suministrar fibras para sogas, y palmeras de Isla de Pascua, con largos troncos rectos que habrían hecho buenos rodillos para mover las estatuas.

Los primeros habitantes de la Isla de Pascua probablemente llegaron en algún momento entre los años 800 y 1000 a.C y alrededor del año 1400 casi todo los arboles de la Isla de Pascua habían desaparecido. La mayoría de los investigadores concuerda en que la muerte del bosque comenzó con la llegada de los humanos, quienes limpiaron la tierra para la agricultura y usaron los árboles para hogueras y materiales de construcción. Aparentemente, la cultura responsable de las estatuas desapareció junto con el bosque.

Autor: Ausesink y Byers,2014, p.706

Con base en lectura del caso dado anteriormente responda las siguientes interrogantes:

- a) ¿ Podria haber alguna conexión entre las dos desapariciones?
- b) ¿Podria el crecimiento de la población haber ocasionado la desaparición de ambas especies?



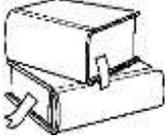
# UNIDAD 2

**EJE TEMÁTICO N° 2** Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta

## **Criterios de Evaluación**

1. Analizar la variabilidad genética expresada en el fenotipo, la duplicación del ADN, las mutaciones, la síntesis de proteínas, el código genético y el contexto histórico en el cual se proponen.
2. Utilizar representaciones del ADN, del almacenamiento, la modificación de la expresión, la universalidad de la información genética y la representación de cariotipos.
3. Explicar que todas las formas de vida están enlazadas por el código genético y ancestros en común.
4. Fundamentar las aplicaciones e implicaciones de la Biotecnología en diferentes contextos.
5. Explicar los descubrimientos, en el campo de la Genética de Gregorio Mendel, Nettie Stevens, Thomas H. Morgan y Reginald Punnett.
6. Resolver cruzamientos de determinados caracteres en humanos y otras especies silvestres, agrícolas y domésticas de herencia mendeliana, intermedia, codominante, de alelos múltiples y ligada a los cromosomas sexuales.
7. Valorar la diversidad de manifestaciones heredadas o adquiridas.

## Lectura reflexiva



### ¿Qué es el código genético?

El código genético es justamente eso: un código. Según define la Real Academia Española (RAE), un código es "una combinación de signos que tiene un determinado valor dentro de un sistema establecido", o también, "un cifrado para formular y comprender mensajes secretos".

El caso concreto del código genético puede explicarse como un diccionario molecular. A través de él se relacionan los ácidos nucleicos con las proteínas traducidas a partir de ellos, las cuales tienen la responsabilidad de lo que se ha dado en llamar la expresión génica.

Para comprender esto, es necesario conocer las estructuras moleculares de los protagonistas: ácidos nucleicos y proteínas. En ambos casos se trata de polímeros macromoleculares, o lo que es lo mismo, grandes moléculas constituidas por la unión de otras moléculas más pequeñas, los monómeros. Los monómeros que constituyen los ácidos nucleicos son los nucleótidos y los que constituyen las proteínas son los aminoácidos.

Así, el código genético establece la relación existente entre las cuatro bases nitrogenadas, presentes en los nucleótidos que constituyen los ácidos nucleicos, y los 20 aminoácidos en que se basan las proteínas. El misterioso "secreto", que se menciona en una de las acepciones que contempla la RAE, radica en averiguar cómo se establece dicha relación.

Una de las características más significativas del código genético es que es universal, es decir, todos los seres vivos comparten el mismo código, lo cual resulta muy útil en la experimentación con ácidos nucleicos (biotecnología o ingeniería genética).

En los organismos vivos la expresión de los genes tiene lugar a través de la biosíntesis de proteínas, las cuales como se ha dicho, son las responsables de ejecutar las instrucciones contenidas en los ácidos nucleicos.



Las comunidades científicas se reúnen y proceden a responder las siguientes interrogantes. En plenaria se comparten las respuestas dadas, el tutor retroalimenta los contenidos desarrollados.

Los rasgos hereditarios son aquellas características propias de cada individuo y que son transmitidas a su descendencia, estos rasgos pueden ser fisiológicos, morfológicos y bioquímicos.



1. ¿Qué representa, en una población, por ejemplo de frijoles, el color de la semilla (negro, café o blanco)? Justifique su respuesta

---

---

---

2. ¿Por qué, en una población natural, por ejemplo de garbanzos, en cada generación, cambia la composición porcentual de las variables por ejemplo de color en las semillas (verde - amarillo)? ¿Por qué una variable (color) aumenta a expensas de otras? Justifique su respuesta

---

---

---

3. ¿Cuáles son variaciones del fenotipo en los perros? ¿En cuál se evidencia con claridad una variación contrastante y en cuál la variación es continua en su expresión? Justifique su respuesta

---

---

---

---

4. Si todas las poblaciones de perros representan una subespecie domesticada del lobo ¿cuáles creen que son los principales rasgos que se seleccionaron para que sean la mejor compañía de las personas? Justifique su respuesta

---

---

---

---

5. ¿Por qué cree que se seleccionó un determinado tipo de pelaje, de color, de orejas, de grado de tenacidad, de lealtad entre otras, en la domesticación de los lobos que lleva hasta los perros actuales? ¿Cuál es el nombre de la técnica de biotecnología que se usó? Justifique su respuesta

---

---

---

---

6. La familia Rodríguez, disfruta con la mascota que es un perro de patas cortas, interesados en saber de la característica peculiar de la mascota, reúnen los datos siguientes: la camada de la que proviene era de seis, cuatro con patas altas y dos con patas cortas, los padres son un perro de patas largas, hijo de una hembra patas largas y un macho patas cortas, la madre de patas largas proviene de un macho de patas largas y una hembra de patas cortas. ¿Cómo se explica el hecho de que para ese rasgo dicho miembro de la “familia” Rodríguez no se parezca a sus padres, pero si a algunos de los abuelos? ¿Cómo esta mascota, podría ser el padre de una camada 100% patas cortas? Justifique su respuesta

---

---

---

---

---

7. ¿Por qué se puede afirmar que la estatura en el estudiantado, es la variable fenotípica más sencilla de verificar en el centro educativo? Justifique su respuesta

---

---

---

---

8. ¿Cómo explicas la gran diversidad fenotípica que se presenta en el estudiantado del centro educativo (los miembros individuales de las poblaciones)? Justifique su respuesta

---

---

---

---

9. ¿Cuáles son las características del estudiantado más fáciles de determinar cómo rasgos heredados y cuáles como rasgos adquiridos?

---

---

---

10. Para esta pregunta observan a las compañeras y los compañeros del grupo (al menos 5) y buscan en ellos características semejantes y diferentes.

Semejanzas (Fenotipo)	Diferencias (Fenotipo)

11. Gregorio Mendel estudió la herencia en las plantas de guisantes, seleccionó rasgos como semilla verde o amarilla, vaina inflada o estrecha, floración en el extremo del tallo o a todo lo largo de ellos, ¿qué crees que lo motivó a seleccionar esos rasgos?

---

---

---



## Subtema: Mutaciones



1. Investigue cuales fueron los aportes realizados James Watson, Francis Crick, Rosalind Franklin, Nettie Stevens y Barbara McClintock en el campo de la Genética.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Investigue en fuentes de información confiables ¿qué son los ácidos nucleicos? ¿Cuáles tipos de ácidos nucleicos existen?

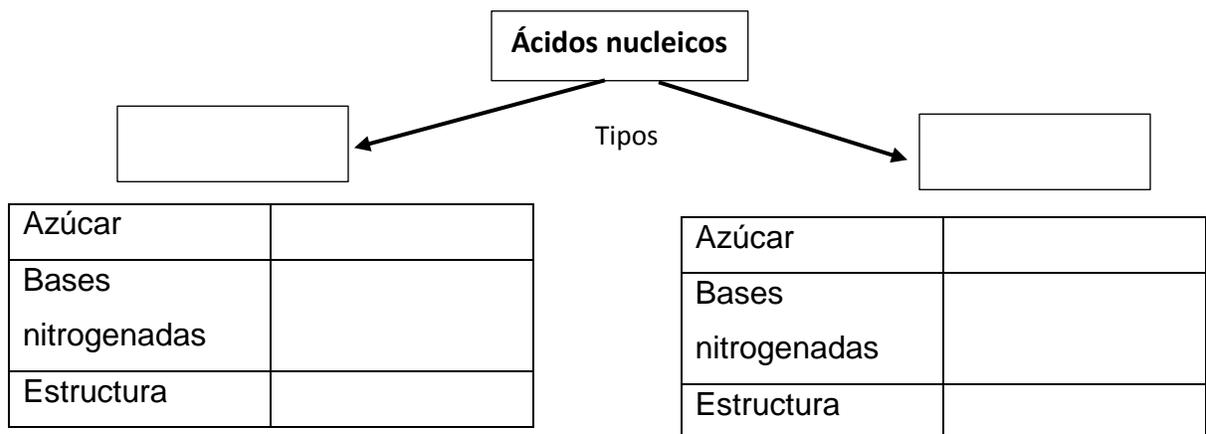
---

---

---

---

3. Complete el siguiente esquema relativo a los ácidos nucleicos:



4. **Dibuje** una representación de la molécula del ADN y ARN con sus respectivas bases nitrogenadas.



5. Investigue en fuentes confiables el proceso denominado: síntesis de proteínas, para ello debe explicar en forma concreta los procesos de **traducción, transcripción y traducción**. Puede utilizar el siguiente link [http://www.chilebio.cl/?page\\_id=500](http://www.chilebio.cl/?page_id=500)

---

---

---

---

---

---

---

6. Investigue ¿cómo se interpretan las instrucciones escritas en el ADN?

---

---

---

---

---

---

---



7. Investigue cuales son algunos agentes causante de las mutaciones.

---

---

---

8. Investigue que son los mecanismos de reparación del ADN. Mencione algunas patologías asociadas a las mutaciones.

---

---

---

9. Investigue cuales son algunos efectos positivos de las mutaciones y mencione algunos métodos de prevención ante agentes cancerígenos.

---

---

---

---

10. Usando fuentes confiables investigue ¿Qué diferencias existen entre el cariotipo masculino y el cariotipo femenino?

---

---

---

---

11. Investigue como es que ocurren las anomalías cromosómicas que dan las condiciones conocidas como: **síndromes de Down, de Klinefelter y de Turner.**

---

---

---

---

---

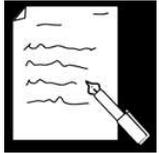
12. Investigue que es la **Trisomía** y la **Aneuploidia**.

---

---

---

---



13. Con base en lo desarrollado en clase y con la guía del tutor responda las siguientes cuestiones sobre el tema de las mutaciones:

a) ¿En qué condiciones las mutaciones generan padecimientos o enfermedades?

---

---

---

b) ¿Cómo se heredan dichos padecimientos?

---

---

---

c) ¿Cuál es el rol del ambiente en la expresión de dichas mutaciones?

---

---

---

d) ¿Cuál es la relación entre la expresión de los genes y el ambiente?

---

---

---

13. Investigue en fuentes confiables que es la **fenilcetonuria, talasemia, hemofilia, cáncer y diabetes**.

a. \_\_\_\_\_

---

- b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Con base en la investigación realizada en la pregunta número 14, responda las siguientes dudas:

✖ ¿Cómo se heredan?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

✖ ¿Cuál es el rol del ambiente en la expresión de esas condiciones?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

✖ ¿Están las mutaciones siempre relacionadas con enfermedades? Justifique su respuesta

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Recuerda que las mutaciones son fuente de variabilidad heredable. Que muchas de ellas dan características ventajosas a los individuos.**



**Instrucciones:** Cada comunidad científica investiga y responde las siguientes interrogantes, se les aporta un video que los guíara en la tematica:

Observe cuidadosamente el siguiente video titulado: *Biología, Tras los Pasos de la Naturaleza* proporcionado en el siguiente enlace:

[https://www.youtube.com/watch?v=-mpDE-A\\_sEs](https://www.youtube.com/watch?v=-mpDE-A_sEs)



- a) ¿Defina con sus propias palabras que es biotecnología?
- b) ¿Qué son los rasgos genéticos?
- c) ¿Qué son los genes?
- d) ¿Qué es el genoma?
- e) ¿Cómo se llama el científico que en el año 1865 explico cómo se transmiten los rasgos genéticos de generación tras generación?
- f) ¿Cuáles aplicaciones puede tener la biotecnología en medicina?
- g) ¿Cómo ha evolucionado el conocimiento en biotecnología?
- h) Mencione dos productos biotecnológicos que están presentes en su vida cotidiana.





14. Indague en fuentes confiables libros, revistas, internet u otros las siguientes interrogantes:

- a) ¿Cuáles son los beneficios que se han obtenido del mapeo del genoma humano?
- b) ¿Por qué se producen poblaciones modificadas por manipulación?
- c) ¿Qué aporta la biotecnología al diagnóstico, tratamiento y terapias de condiciones patológicas hereditarias o de origen genético?
- d) ¿Cuáles son las implicancias sociales y ético-morales de las aplicaciones y el uso de productos de origen biotecnológico (diagnóstico, terapias génicas, tratamientos tempranos de padecimiento o enfermedades hereditarias, reproducción asistida, producción de alimentos y fármacos)?



15. Utilizando fuentes confiables libros , revistas , internet u otros y complete el siguiente cuadro relativo a las ventajas y desventajas de algunos productos biotecnológicos:

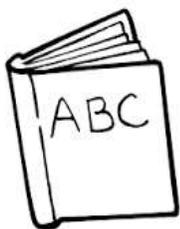
Producto	Aplicaciones	Implicaciones	
a. biomateriales			
b. biocombustibles			
c. biodegradación			
d. Biorremediación o Fotorremediación			
e. Biolixiviación			

16. Cada comunidad científica se reúne y con la guía del docente se desarrollara un pequeño debate, en el cual una comunidad científica estará a favor del proceso biotecnológico y la otra comunidad científica en contra de los procesos biotecnológicos. Los fundamentos deben basarse en la indagación en fuentes confiables de información. Una vez que ambas comunidades científicas tengan sus argumentos claros procederán a completar el siguiente cuadro para iniciar el debate.

Comunidad científica a favor de los procesos biotecnológicos	Comunidad científica que está en contra de los procesos biotecnológicos
	



Recuerde que con el proyecto del genoma humano tiene como objetivo último la determinación de la secuencia de todos los nucleótidos que componen el genoma haploide de la especie humana. Una vez elaborado el mapa genético humano, el paso siguiente consistiría en identificar genes deletéreos responsables de las enfermedades hereditarias



### Glosario

- \* Gen \* Recesivo \* Dominante \* rasgos genéticos
- \*Fenotipo \*Heterocigoto \*Mutaciones \* anomalías cromosómicas
- \*Genotipo \*Homocigota \* Biotecnología \* ácidos nucleicos \* Proteínas

## Subtema: Herencia Mendeliana y no Mendeliana



En esta unidad se comprenderá los mecanismos hereditarios no mendelianos analizando y resolviendo problemas que involucren los diferentes patrones de transmisión hereditaria, para que reconozcas su importancia en la continuidad de los sistemas vivos. Cada comunidad científica responde las siguientes preguntas.

La genética es la rama de la biología que se encarga de estudiar el mecanismo de la transmisión de los caracteres físicos, bioquímicos o de comportamiento de generación a generación. En otras palabras estudia la manera en que los rasgos de individuos de una misma especie son transmitidos o heredados.



- ¿Cómo es posible que se transmitan los rasgos hereditarios de una generación a otra?



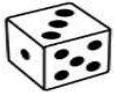
- ¿Son todos los rasgos genéticos heredables?





- El estudiantado realiza un estudio de la diversidad de rasgos físicos existentes en el aula. Para ello proceda a completar el siguiente cuadro según lo solicitado. Para las casillas: **Heredable** y **No heredable** marque con una (X) la condición según lo observado:

Rasgos físicos	Heredable	No heredable
1. Línea frontal del pelo		
2. Color del cabello		
3. Forma del cabello		
4. Disposición del lóbulo de la oreja		
5. Capacidad de enrollar la lengua en forma de U		
6. Cruce de brazos y piernas		
7. Pigmentación del iris		
8. Estatura		



Con los datos obtenidos de la tabla anterior responda las siguientes

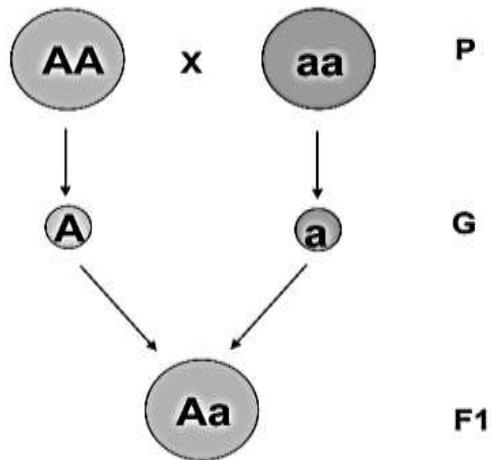
- ¿Cuáles son los fenotipos más frecuentes?
- ¿Se puede determinar cuál rasgo posee dominancia o recesividad?
- ¿Habrá algún método para poder verificar la dominancia?
- ¿Crees que alguno de los caracteres estudiados tiene algo que ver con el sexo de las personas? Si así fuera, ¿cuál de ellos se trata?





A continuación se le ofrecen árboles genealógicos reales e hipotéticos de grupos familiares de humanos en los que se muestra la herencia de un determinado rasgo hereditario. Cada comunidad científica responde lo solicitado.

### Árbol genealógico cruce de razas puras



Fuente: [http://www.iespando.com/web/departamentos/biogeno/web/departamento/2BCH/Diapositivas\\_pdf/I11\\_GENETICA.pdf](http://www.iespando.com/web/departamentos/biogeno/web/departamento/2BCH/Diapositivas_pdf/I11_GENETICA.pdf)

**Simbología: A= guisantes amarillos, a = guisantes verdes**



¿Cómo se leen y cuál es el significado de la simbología anterior?

### Árbol genealógico flores “Dondiego de noche”

	R	B
R	RR	RB
B	RB	BB

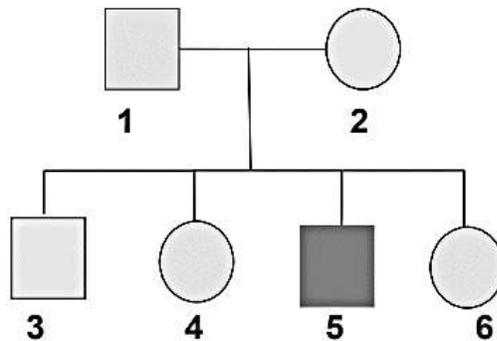
Fuente:[http://www.iespando.com/web/departamentos/biogeo/web/departamento/2BCH/Diapositivas\\_pdf/I11\\_GENETICA.pdf](http://www.iespando.com/web/departamentos/biogeo/web/departamento/2BCH/Diapositivas_pdf/I11_GENETICA.pdf)

**Simbología: R= flor roja, B = flor blanca**



¿Cómo se leen y cuál es el significado de la simbología anterior?

### Árbol genealógico herencia ligado al sexo



Fuente:[http://www.iespando.com/web/departamentos/biogeo/web/departamento/2BCH/Diapositivas\\_pdf/I11\\_GENETICA.pdf](http://www.iespando.com/web/departamentos/biogeo/web/departamento/2BCH/Diapositivas_pdf/I11_GENETICA.pdf)

**Hombre daltónico se casa con mujer portadora.**



¿Cómo se leen y cuál es el significado de la simbología anterior?



Con base en los ejercicios anteriores el estudiante responde las siguientes situaciones:

a) ¿Cuál individuo tiene una línea pura dominante?



b) ¿Cuál individuo es homocigótico recesivo?



c) ¿Cuál individuo es heterocigótico?



d) ¿Cuál es el genotipo de los descendientes del cruce entre **razas puras**?



e) ¿Cuál es el fenotipo de los descendientes del cruce entre **Dondiego de noche**?



f) ¿Cómo se reconoce la condición homocigoto y heterocigoto para una característica hereditaria en organismos de la misma especie?



g) Elabore una lista de características, tanto morfológicas como fisiológicas, o de condiciones genéticas que usted conoce.

Características morfológicas	Características fisiológicas

h) Seleccianan dos de los rasgos, de la pregunta “g” y elaborare genealogías (posibles), que lo incluyan como progenitor, a su descendencia de primera y segunda generación



\*En el siguiente código QR puedes repasar los conceptos basicos de genética vistos en clase.



i) Indague en fuentes confiables y responda la siguiente interrogante: ¿Explique de qué forma Gregorio Mendel llevó a cabo el cruce mono híbrido?



j) ¿Cuál fue el aporte que brindó Mendel al campo de la genética?



k) ¿Por qué fue necesario para Mendel alcanzar estados puros en los rasgos fenotípicos estudiados?



l) ¿Cómo pudo determinar Mendel la existencia de características dominantes y recesivas?



m) Cada comunidad científica, selecciona una de las siete características en los garbanzos o guisantes, planta que utilizó Mendel para representar diferentes cruces mono híbridos, utilizando material concreto, **confecciona el diagrama inventado por Reginald Punnett (cuadro de Punnett)** para mostrar las posibilidades para genotipos, el uso de la simbología de una letra, en mayúscula para alelo dominante y en minúscula para el alelo recesivo.



n) Suponiendo que se posee una población de plantas puras de frijol, representada por dos bolsas con semillas (bastante similares en tamaño y forma), en una las de color rojo y en la otra las de color negro. **Con base en la información anterior responde las siguientes preguntas:**

1. ¿Cómo diseñarían una experiencia práctica para representar la dominancia y la recesividad (Ley de la uniformidad o de dominancia)?



2. ¿Qué resultados físicos y proporciones matemáticas esperarían al realizar el primer cruce?  
¿Cómo lo explicarían?



**Observaciones:** Se le recomienda al tutor realizar la crece de la pregunta “n” y estimar con los estudiantes los posibles resultados, utilizando proporciones (razones, frecuencias y probabilidades) para los resultados numéricos en aspecto físico o fenotípico.



3. ¿Qué quiere decir segregación o separación de los factores que determinan la aparición de los caracteres hereditarios? Con el uso exploradores en línea o de material impreso buscan el texto de las leyes de Mendel y reconocen a cuál hace referencia la pregunta anterior.



4. Investigue ¿Cuál fue el aporte realizado por Reginald Punnett?



5. Investigue ¿Qué son los cruces de híbridos? ¿Cómo se pueden predecir los resultados?



\*Escanea el siguiente código QR, en el encontraras animaciones virtuales de los procesos de la herencia:



## Resolución de ejercicios herencia mendeliana

### Cruces Mono híbridos

1. Se cruzan dos plantas de chícharo ambas con semillas amarillas heterocigotos. La semilla amarilla es dominante y la semilla verde es recesiva. De acuerdo con la información anterior ¿cuál es el fenotipo esperado en la primera generación ( $F_1$ )?



2. En una manada de perros interactúan perros de pelaje corto en condición dominante y perros de pelaje largo en condición recesiva, tal como se muestra en la ilustración:



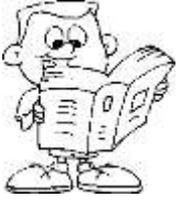
¿Qué porcentaje de pelaje corto se esperara en la descendencia, si se cruzan dos perros (macho y hembra) heterocigotos para ese carácter?



### Cruces dihíbridos

3. José y Mariana tienen dos años de casados, si José tiene color de ojos verdes “E” y Mariana color de ojos azules “e”. Sumado a este carácter, José tiene color de piel blanca “A” y su esposa color de piel morena “A”. tal y como se representa a continuación: **José: eeAA Mariana: EEaa**. Determine la probabilidad de que uno de los hijos tenga los ojos azules y la piel morena





4. En relación a los cruces mono híbrido resueltos, proceda a responder las siguientes preguntas

a) ¿Reciben los mismos alelos o genes los descendientes de un cruce de heterocigotos?



b) ¿Pueden individuos con el mismo fenotipo tener genotipo diferente?



c) ¿Reciben los mismos alelos para un determinado gen todos los descendientes de un cruce de heterocigotos?



d) Para el carácter color de la vaina del guisante se conocen dos tipos de alelos, gen D (dominante) expresa el color verde y el gen d que expresa el color amarillo. Si se cruzan plantas puras para la característica vainas amarillas con otras de vainas verdes, también puras, ¿cuáles son las proporciones matemáticas esperadas para la F<sub>1</sub> o primera generación?



e) ¿Cuáles son los porcentajes? ¿Cuál ley mendeliana se usa para explicar el resultado?



f) ¿Cuál es la probabilidad de obtener plantas de vaina amarilla en la F<sub>2</sub>?



g) ¿Cuál ley mendeliana explica lo ocurrido? ¿Cuál es la probabilidad de obtener plantas de vaina amarilla en la F<sub>2</sub>, si el cruce es entre híbridos de vaina verde y homocigota de vaina verde?



- h) En los guisantes se dan dos variedades plantas con flores blancas y variedades de flores violetas. La  $F_1$  de un cruzamiento entre plantas de las dos variedades fue de color violeta, la  $F_2$  dio  $3/4$  de color violeta y  $1/4$  de color blanco. Explicar el tipo de herencia, realizar el cruce y el genotipo de la  $F_2$ .



- i) Si al cruzar entre sí plantas de guisante de semilla lisa (L dominante), se obtienen 17910 plantas de semilla lisa y 6000 plantas de semillas rugosas. ¿Cómo interpretan los resultados, utilizando los principios mendelianos?



- j) En las gallinas el color del plumaje negro domina sobre el plumaje blanco ¿Cómo se podría averiguar realizando cruzamientos, si una gallina negra es homocigota o heterocigoto para el color del plumaje?



- k) En humanos el gen que caracteriza el color de ojos marrón (M) domina sobre el gen de los ojos azules. Una mujer de ojos azules y un hombre de ojos marrón, procrean una descendencia de cinco. Tres de ojos marrones y dos de ojos azules. ¿Cómo se simboliza el genotipo de la madre, del padre y de cada descendiente?



Empty rounded rectangular box for writing the answer to question k).

\*En el siguiente código QR. Podrás ver paso a paso como resolver ejercicios de genética:



### RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS HERENCIA NO MENDELIANA

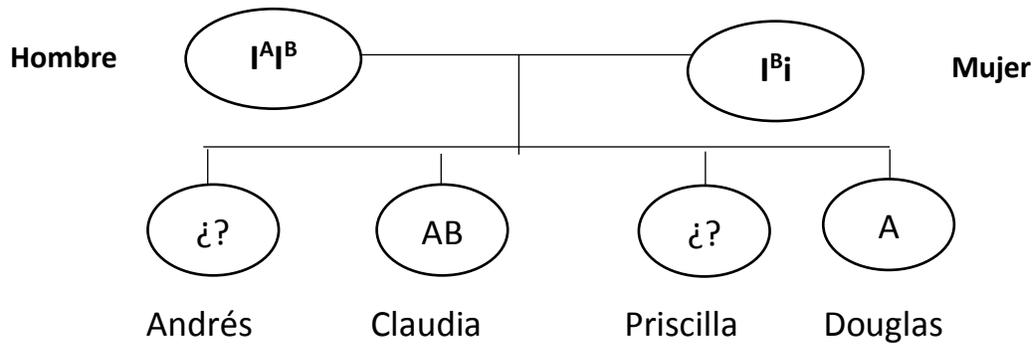
#### Grupos sanguíneos

1. Si Sofía tiene sangre tipo A homocigota y decide casarse con Andrés cuya sangre es del tipo O ¿cuál es la probabilidad de que sus hijos tengan sangre tipo A?



Empty rounded rectangular box for writing the answer to question 1).

2. La siguiente información se refiere a un grupo sanguíneo:



Una mujer con tipo sangre B, se casa con un hombre de sangre AB. Tuvieron cuatro hijos, los mayores son Claudia y Douglas de los cuales se sabe el tipo de sangre ¿Cuáles son los genotipos para Andrés y Priscilla?

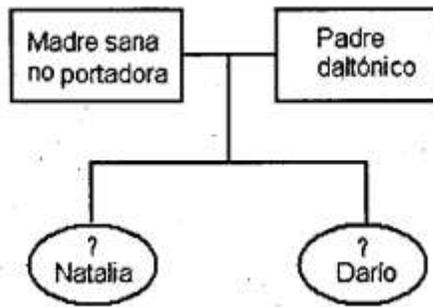


### Daltonismo y Hemofilia

3. Parejas de padres que tienen alguna probabilidad de tener una hija que sufra la enfermedad de la hemofilia, sabiendo que esta enfermedad es ocasionada por un gen recesivo ligado al cromosoma X ¿Cuál es el genotipo de los padres?



4. El siguiente esquema relacionado con el daltonismo:



¿Cuáles serán las características fenotípicas de Natalia y Darío?



### Herencia Intermedia o Dominancia

5. Las flores de una planta del genero *Linum* pueden ser de tres colores blanco, lila o rosado. Se trata de un caso de dominancia incompleta:

Fenotipos	Genotipos
Flores blancas	BB
Flores lila	LL
Flores rosadas	BL

¿Cuál es el porcentaje de probabilidades de obtener plantas, con flores lila, si se cruzan dos plantas de flores rosadas?

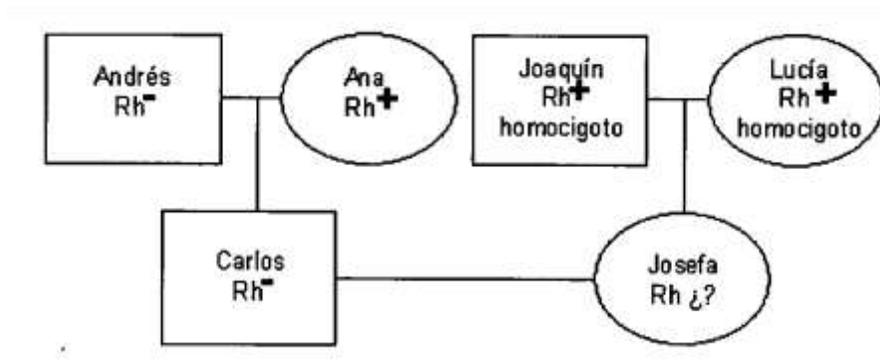


6. En una especie de aves el color de plumas está determinado por genes que presentan dominancia incompleta. El color turquesa está determinado por el gen T en condición homocigota, el color celeste lo determina el gen C en condición homocigota y la presencia de ambos genes T y C produce plumaje de color intermedio denominado "aqua". ¿Cuáles son los padres de un cruce donde la descendencia corresponde a 50 % de pájaros color aqua (intermedio) y un 50 % de color turquesa?



### Factor RH

7. La siguiente información se refiere a un cruce relacionado con el factor Rh:



Si Carlos y Josefa tienen descendencia ¿Cuál será el porcentaje esperado de que la descendencia sea Rh<sup>+</sup>?





8. Utilizando fuentes confiables cada comunidad científica: ¿Explica la manera en la cual Thomas H. Morgan planteó los experimentos con las moscas de la fruta (*Drosophila melanogaster*) para probar qué había ocurrido durante la transmisión hereditaria para que el color de los ojos blancos sólo se presenten en los machos de *Drosophila*? ¿Cómo verifico que este carácter, el color de ojos blanco, es recesivo?



9. ¿Qué son los bancos de genes, semillas, germoplasma, embriones, óvulos?



10. ¿Cuáles son sus aplicaciones e implicaciones bioéticas y de bioseguridad?



11. ¿Cuál es la contribución y la importancia de la investigación científica en genética realizada en el país?



12. ¿Cuáles son los centros de investigación en este campo? ¿Quiénes investigan en el ámbito nacional en estas temáticas? ¿Cuáles son sus trabajos de investigación?



13. ¿Cuáles son las principales condiciones patológicas debidas a factores genéticos presentes en la población costarricense?



14. ¿Por qué solo las gatas son de pelaje tricolor (leonización)?



## Tema Nº 10: Variabilidad Genética

### ¿Por qué la información genética se hereda entre generaciones de una población?

#### Indicadores

1. Reconoce términos básicos de los fenómenos de la herencia.
2. Reconoce los procesos de síntesis de proteínas.
3. Anota características del código genético.
4. Reconoce las causas y consecuencias de las mutaciones.
5. Clasifica las mutaciones de acuerdo a su material de cambio.
6. Reconoce aplicaciones de la ingeniería genética.
7. Anota implicaciones de los procesos biotecnológicos.
8. Cita agentes bióticos y abióticos mutagénicos.

### 10.1 Conceptualización genética

**Cuadro Nº 5**

<b>Genética</b>	Campo de las ciencias biológicas que estudia cómo los genes son transmitidos de una generación a la siguiente y cómo se efectúa el desarrollo de las características que controlan esos genes.
<b>Variabilidad Genética</b>	Es una medida de la tendencia de los genotipos de una población a diferenciarse. Los individuos de una misma especie no son idénticos. Si bien, son reconocibles como pertenecientes a la misma especie, existen muchas diferencias en su forma, función y comportamiento. En cada una de las características que podemos nombrar de un organismo existirán variaciones dentro de la especie. La variabilidad genética depende de tres factores: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Las mutaciones</li> <li>b. El flujo génico</li> <li>c. La sexualidad</li> </ol>
<b>Fenotipo</b>	Es la suma de rasgos observables en un organismo, rasgos que nos hacen identificarlo como perteneciente a una determinada especie, es decir, corresponde al aspecto físico externo de un organismo, controlado por la expresión genética con respecto a los caracteres heredados. Por ejemplo: color, tamaño, textura entre otros
<b>Genotipo</b>	Corresponde a la constitución genética de una característica determinada. Condición de los alelos de cada gen.

<b>Homocigoto</b>	Par idéntico de alelos en el lugar correspondiente de cromosomas homólogos para un carácter dado.
<b>Alelo</b>	Cada una de las formas alternativas de un gen. Rige las variaciones de la misma característica y ocupa lugares correspondientes en cromosomas homólogos.
<b>Gen</b>	Es un segmento de ADN localizado en un lugar en particular de un cromosoma.
<b>Heterocigoto</b>	La condición en un ser viviente en el cual los dos alelos para una característica dada son diferentes. Individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homólogo un alelo distinto. Organismo que posee dos alelos distintos para una misma característica.
<b>Dominante</b>	Alelo que da lugar a una característica que siempre aparece, tanto en condición heterocigoto como homocigota. Determina la expresión fenotípica de una característica.
<b>Recesivo</b>	Es un gen que da lugar a una característica que sólo puede aparecer en condición homocigota. En condición heterocigótica es suprimida por el gen dominante.
<b>Autosoma</b>	Son todos aquellos cromosomas que no son un cromosoma sexual y que aparece en las células somáticas como par homólogo. Los seres humanos poseen 22 pares de autosomas, el par número 23 de cromosomas corresponde a los caracteres sexuales, por lo que se le conoce como X o Y o también como heterocromosomas o gonosomas. Dicho de otro modo, de nuestros 46 cromosomas, 44 son autosomas y apenas 2 son sexuales.
<b>Células haploides (n) o células sexuales</b>	Son aquellas que poseen la mitad de la dotación completa de material genético, es decir de cromosomas. A estas células se las suele nombrar con la abreviación n. No se pueden dividir por mitosis ni meiosis. Ejemplo: espermatozoides y óvulos
<b>Células diploides (2n) o células somáticas</b>	Son aquellas que poseen la dotación completa de material genético, es decir de cromosomas. A estas células se las suele nombrar con la abreviación 2n. Se pueden dividir por medio de mitosis o meiosis
<b>Genoma</b>	Está formado por el conjunto de todos los cromosomas que se encuentran en el núcleo de una célula. Todo el material genético en una célula u organismo.

<p><b>Duplicación del ADN o replicación</b></p> 	<p>Proceso mediante el cual se copia el ADN progenitor en moléculas hijas idénticas al ADN progenitor. Dicho proceso ocurre en tres etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Desenrollamiento y apertura de la doble hélice en el punto ori-c</li> <li>Síntesis de dos nuevas hebras de ADN</li> <li>Corrección de errores</li> </ol>
<p><b>Cromosomas</b></p>	<p>Los cromosomas son elementos que constituyen al ADN de una célula y estos a su vez están organizados en una estructura llamada cariotipo, la cual consiste en un patrón estrechamente ligado con la posición y definición de la característica sexual del espécimen en estudio.</p>
<p><b>Alelos</b></p>	<p>Son formas alternas de un gen, que difieren en secuencia o función. Toda característica genéticamente determinada depende de la acción de cuando menos un par de genes homólogos, que se denominan alelos.</p>
<p><b>Locus</b></p>	<p>Es el lugar específico del cromosoma donde está localizado un gen u otra secuencia de ADN, como su dirección genética</p>



## Subtema: Síntesis de proteínas

### 10.2 Definición

Se conoce como síntesis de proteínas al proceso por el cual se componen nuevas proteínas a partir de los veinte aminoácidos esenciales. En este proceso, se transcribe el ADN en ARN. La síntesis de proteínas se realiza en los ribosomas situados en el citoplasma celular. En el proceso de síntesis, los aminoácidos son transportados por ARN de transferencia correspondiente para cada aminoácido hasta el ARN mensajero donde se unen en la posición adecuada para formar las nuevas proteínas.

El proceso de síntesis de proteínas consta básicamente de dos etapas: la transcripción y la traducción.

- a) **Transcripción:** En la primera etapa, las “palabras” (genes) escritas en el ADN en el lenguaje de los nucleótidos se copian o transcriben a otra molécula, el ARN mensajero (ARN<sub>m</sub>).
- b) **Traducción:** El ARN<sub>m</sub> se traduce al idioma de las proteínas, el de los aminoácidos. Este flujo de información se conoce como el “dogma central de la biología”.

### 10.3 Código genético

Es el conjunto de normas por las que la información codificada en el material genético (secuencias de ADN o ARN) se traduce en proteínas (secuencias de aminoácidos) en las células vivas. El código define la relación entre secuencias de tres nucleótidos, llamadas codones, y aminoácidos. Un codón se corresponde con un aminoácido específico. Según lo expresa González (s.f.) el código genético se caracteriza por:

1. Es universal, pues lo utilizan casi todos los seres vivos conocidos. Solo existen algunas excepciones en unos pocos tripletes en bacterias.
2. No es ambiguo, pues cada triplete tiene su propio significado.
3. Todos los tripletes tienen sentido, bien codifican un aminoácido o bien indican terminación de lectura.
4. Está degenerado, pues hay varios tripletes para un mismo aminoácido, es decir hay codones sinónimos.
5. Carece de solapamiento, es decir los tripletes no comparten bases nitrogenadas.
6. No tiene puntuación: Es decir, no existen indicaciones de cuando empieza un codón y cuando termina.

¿Alguna vez le has escrito un mensaje secreto a alguno de tus amigos? Si, tal vez hayas usado algún tipo de código para mantener el mensaje oculto. Por ejemplo, tal vez hayas reemplazado letras de las palabras con números o símbolos siguiendo un conjunto particular de reglas. Para que el amigo que recibe el mensaje pueda entenderlo, es necesario que conozca el código y aplique el mismo conjunto de reglas, en reversa, para decodificar lo que hayas escrito.

Decodificar mensajes también es un paso clave en la expresión génica, el proceso a través del cual se utiliza la información de un gen para construir una proteína u otro producto funcional.

## Cuadro Nº 6

### El código genético como se presenta en las moléculas de los ARN<sub>m</sub>

U	AMINOÁCIDO	C	AMINOÁCIDO	A	AMINOÁCIDO	G	AMINOÁCIDO
UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys
UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	termina	UGA	termina
UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	termina	UGG	Trp
CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
CUC	Leu	CCG	Pro	CAC	His	CGC	Arg
CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg
CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg
AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser
AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser
AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg
AUG	Met (ini)	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg
GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly
GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly
GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly
GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly

Fuente: Nelson y Cox (2000, p. 1025)

#### 10.4 ¿Cómo se construye las tripletas en el código genético?

Según lo plantean Fornaguera Y Gomez (2004)...los dos primeros nucleótidos de la tripleta son los que determinan el aminoácido por el que codifica el ARN mensajero. Por ejemplo si se tiene la siguiente secuencia de ARN<sub>m</sub>:

**5` - AUGCAUACGCGUGUU - 3`**

De acuerdo con el código genético (ver cuadro número 6), corresponde al pentapeptido:

**Met- His- Thr- Arg -Val**

Cuyo nombre es: **Metionil – histidil – treonil – arginil –valina**



En el siguiente código QR, el estudiante podrá apreciar los nombres de las tripletas del código genético en la síntesis de proteínas:



## Subtema: Mutaciones

### 10.4 Definición

Corresponden a alteraciones en el material genético de los miembros de una especie, que promueven el surgimiento de nuevos genes alelos en una población, generando que las frecuencias génicas se modifiquen y se formen nuevos fenotipos. Estas transformaciones provocan cambios en los alelos, que pueden traer efectos negativos llegando incluso a la muerte, del organismo portador, pero también, puede generar efectos beneficiosos para el individuo, provocando mayor frecuencia de este nuevo alelo en la población a medida que transcurran las generaciones, si esta mutación favorece su sobrevivencia y aumentan por acción de la selección natural. Las mutaciones se clasifican en dos tipos:

- a) **Espontáneas** : aquellas que ocurren durante la replicación del ADN, por ende, son consecuencias de las dinámicas propias de las células;
- b) **Inducidas**, producto de la acción de factores externos, como la radiación o diferentes sustancias químicas, denominados agentes muta génicos. (Portal Educativo , s.f.)

### 10.5 Agentes muta génicos

En biología, un mutágeno es un agente físico, químico o biológico que altera o cambia la información genética (usualmente ADN) de un organismo y ello incrementa la frecuencia de mutaciones por encima del nivel natural. No todas las mutaciones son causadas por mutágeno. Estos agentes se clasifican en tres tipos:

- A. **Mutágenos químicos:** son compuestos químicos capaces de alterar las estructuras del ADN de forma brusca, como por ejemplo el ácido nitroso, DDT, plaguicidas, cafeína y algunos de sus compuestos.
- B. **Mutágenos físicos:** son radiaciones que pueden alterar la secuencia y estructura del ADN. Son ejemplos la radiación ultravioleta, ultrasonidos, rayos cósmicos, cambios de temperatura.
- C. **Mutágenos biológicos:** son aquellos organismos “vivos” que pueden alterar las secuencias del material genético de su hospedador; como por ejemplo; virus, bacterias y hongos. (Glaimar, Nadya, Solangel y Maria, 2011)

## 10.6 Consecuencias de las mutaciones

- a) **Negativas:** Posibles efectos dañinos como: cánceres, anomalías del nacimiento, errores en la replicación del ADN.
- b) **Positivas:** Adaptarse mejor al ambiente a los seres vivos.

## 10.7 Importancia de las mutaciones

Según lo afirma Carrera ( 2005) la importancia de las mutaciones se pueden enumerar en tres aspectos aspectos, los cuales son:

- a) Constituye la base de la variabilidad de los seres vivos.
- b) Selección natural: formación de nuevas especies.
- c) Selección artificial: Aprovechar características de los seres.

## 10.8 Prevenciones de las mutaciones

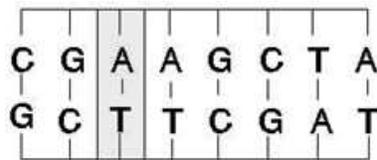
Según lo plantea Hernández( 2013) dentro de las acciones que se pueden ejecutar para prevenir las mutaciones estan:

- a) Eliminar el uso de plaguicidas.
- b) Evitar la exposición prolongada de los rayos lumínicos del sol.
- c) Evitar la contaminación.
- d) Reducir el uso de radiactivos.

## 10.9 Clasificación de las mutaciones según el material de cambio

- 1- **Mutaciones génicas o puntuales:** Son aquellas ligadas a modificaciones en los propios genes. Se pueden dar por:
  - a) Pérdida un **nucleótido**.
  - b) Duplicación: Un nucleótido se duplica.
  - c) Adición: Se añaden nucleótidos.
  - d) Sustitución: Se sustituyen nucleótidos.

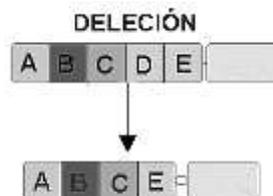
## Esquema de mutaciones génicas



Fuente: <http://www.botanica.cnba.uba.ar/Pakete/Dibulgeneral/LasMutaciones/Mutaciones.htm>

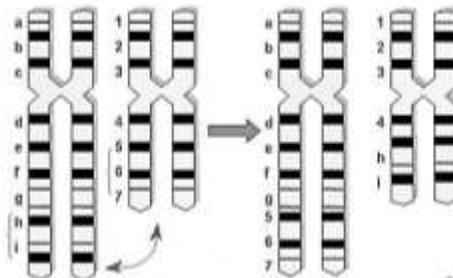
2- **Mutaciones cromosómicas:** Se modifican de modo perfectamente visible los cromosomas. Se presentan por:

a) **Delección:** pérdida de más de un **segmento** de un cromosoma.



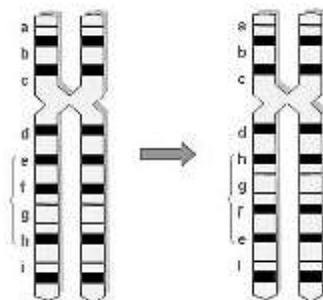
Fuente: <http://www.botanica.cnba.uba.ar/Pakete/Dibulgeneral/LasMutaciones/Mutaciones.htm>

b) **Traslocación:** Transferencia de material genético de un segmento del cromosoma con otro.



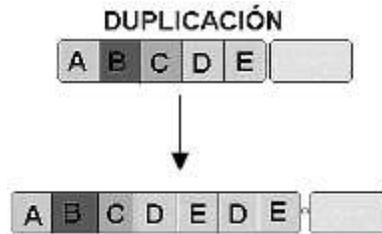
Fuente: <https://www.emaze.com/@ALWTOFTZ>

c) **Inversión:** Alteración de la secuencia de los genes de los cromosomas.



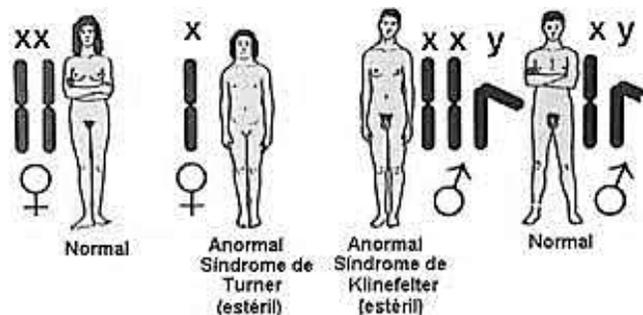
Fuente: <https://www.rarecommons.org/es/actualidad/anomalias-cromosomicas-estructurales>

d) **Duplicación:** Hay repetición de una parte del cromosoma.



Fuente: <http://www.botanica.cnba.uba.ar/Pakete/Dibulgenera/LasMutaciones/Mutaciones.htm>

3- **Mutaciones genómicas:** Son aquellas que consisten en una alteración en el número total de cromosomas de un individuo. Trae consecuencias como el Síndrome de Down, Klinefelter y Turner.



Fuente: <http://webquest.ub.edu/site/792-las-mutaciones/>

### 10.10 Relación del código genético con las diferentes formas de vida

Las instrucciones que determinan todas las características y funciones de un organismo se encuentran en su material genético: el ADN (ácido desoxirribonucleico). El conocimiento del ADN, su estructura y función, fue determinante para el desarrollo de la biotecnología moderna.

La estructura de doble hélice del ADN, que los investigadores James Watson y Francis Crick propusieron en el año 1953 proporcionó respuestas a muchas preguntas que se tenían sobre la herencia. Predijo la autor replicación del material genético y la idea de que la información genética estaba contenida en la secuencia de las bases que conforman el ADN. Más aún, con el correr de los años y de las investigaciones, se pudo determinar que todos los seres vivos contienen un ADN similar, formado a partir de las mismas unidades: los nucleótidos.

Este código genético mediante el cual se “escriben” las instrucciones celulares es común a todos los organismos. Es decir que el ADN de un ser humano puede ser “leído” dentro de una bacteria, y una planta puede interpretar la información genética de otra planta diferente. A esta

propiedad de la información genética se la conoce como **“universalidad del código genético”**.

El código genético universal es uno de los conceptos básicos para comprender los procesos de la biotecnología moderna. Por ejemplo, la posibilidad de generar organismos transgénicos, y que las instrucciones del ADN de un organismo puedan determinar nuevas características en organismos totalmente diferentes justamente, de eso se trata la ingeniería genética, a la que podríamos definir como un conjunto de metodologías que nos permite transferir genes de un organismo a otro, y que dio impulso a la biotecnología moderna.

La ingeniería genética permite clonar (multiplicar) fragmentos de ADN y expresar genes (producir las proteínas para las cuales estos genes codifican) en organismos diferentes al de origen. Así, es posible obtener proteínas de interés en organismos diferentes del original del cual se extrajo el gen, mejorar cultivos y animales, producir fármacos, y obtener proteínas que utilizan diferentes industrias en sus procesos de elaboración. (Chilebio, 2015 )

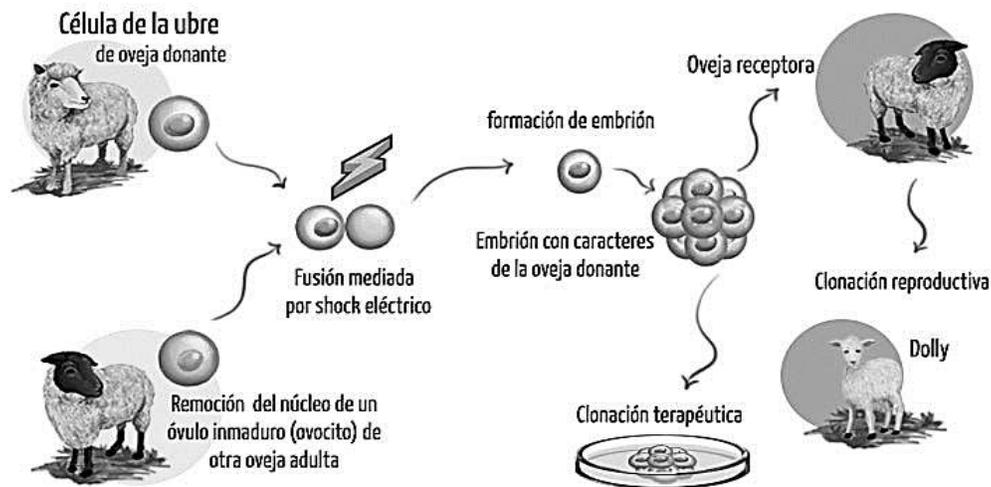
### **10.11 Biotecnología**

Es el uso y, especialmente, la alteración de organismos, células o moléculas biológicas para producir alimentos, medicamentos y otros bienes. La biotecnología moderna genera material genético modificable mediante la ingeniería genética, la cual consiste en la producción de ADN recombinante de diferentes organismos, la cual aumenta nuestra comprensión de la función de los genes, tratar enfermedades, mejorar la agricultura y resolver problemas criminales. (Audesirk y Byers , Biología General , 2014, p.307-308)

### **10.12 Procesos biotecnológicos**

a) **Clonación:** Consiste en la identificación de áreas donde está localizado un conjunto de genes para copiar y reproducir en grandes cantidades; una vez identificados, se extraen y se introducen en la molécula de ADN o ARN de una bacteria o levadura. El primer ser vivo clonado fue la oveja Dolly en el año 1996. Los importantes avances experimentados en los últimos años en el mundo de la biotecnología, la biología molecular, la genética, la bioquímica y la fecundación artificial han hecho posible el desarrollo de las técnicas de clonación.

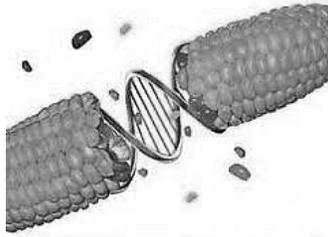
## Proceso de la Clonación



Fuente: <http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad3/manipulacionGeneticaII/clonacion>

b) **Inseminación artificial:** Es el tipo de fecundación en el cual existe el manejo o manipulación de las células sexuales. Consiste en la obtención del espermatozoides del macho, para su posterior introducción en las vías genitales de la hembra, sin que se produzca la cópula.

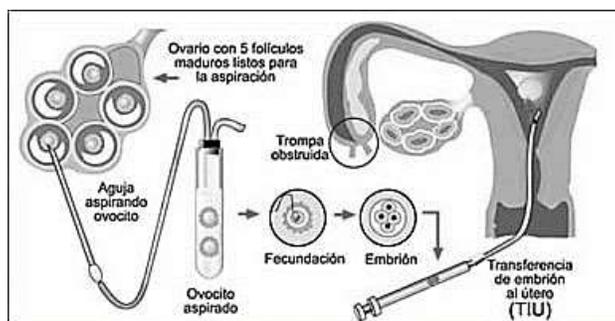
a) **Organismos transgénicos:** Son animales o plantas a los que se le han incorporado nuevos genes en el genoma de sus células germinales y que pueden transmitirlos a las nuevas generaciones.



Fuente: <http://causas-consecuencias.com/alimentos-transgenicos-causas-y-consecuencias/>

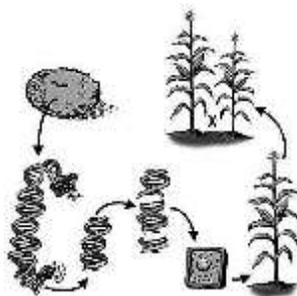
b) **Fertilización in vitro:** Proceso de fecundación realizado fuera del sistema reproductor de la hembra, es decir, cuando la reunión de las células sexuales de ambos progenitores se lleva a cabo en un medio artificial. Este proceso se realiza determinando el período fértil de la hembra, a fin de poder ubicar la fase más propicia para extraer el óvulo y ponerlo en contacto con los espermatozoides.

## Proceso Fecundación in Vitro



Fuente: <http://www.inseminacionartificial.org/in-vitro/diferencias-entre-la-inseminacion-artificial-y-la-fertilizacion-in-vitro.html>

a) **Selección artificial:** Es escoger los organismos con las mejores características, y continuar reproduciéndolos.



Fuente: <http://bio-8.blogspot.com/2011/05/plant-breeding-recombinant-dna-organism.html>

### 10.13 Aplicaciones de la biotecnología

La biotecnología es una rama bastante novedosa, pero al mismo tiempo muy clásica, de la biología y sus disciplinas. Tiene sus fundamentos en la tecnología que estudia y aprovecha los mecanismos e interacciones biológicas de los seres vivos, en especial los microorganismos. Debido a su especial situación, la biotecnología permite obtener resultados que parecerían de auténtica ciencia ficción. Dentro de las ventajas que ofrece la biotecnología podemos destacar las siguientes:

#### a) Agricultura

Muchos granos han sido modificados con la adición de genes que promueven la resistencia a los herbicidas o a las plagas... Mediante cultivos celulares se producen plantas completas a partir de células transgénicas. También se modifican plantas para elaborar proteínas, vacunas y anticuerpos humanos. Igualmente pueden producirse animales transgénicos con propiedades con mayor crecimiento, mayor rendimiento de productos apreciados, como la leche, o la capacidad de elaborar proteínas.

## **b) Comprensión del Genoma Humano**

Se aplicaron técnicas de la biotecnología para descubrir las secuencias de los nucleótidos del genoma humano. Este conocimiento se aprovechara para saber la identidad y función de los nuevos genes para descubrir genes de importancia médica, para explorar la variabilidad genética entre individuos y para entender mejor las relaciones evolutivas entre los seres humanos y otros organismos.

## **c) Diagnosticar y tratar enfermedades**

La biotecnología puede usarse para diagnosticar trastornos genéticos como la anemia de las células falciformes o la fibrosis quística. Por ejemplo, en el diagnóstico de la anemia de células falciformes, enzimas de restricción cortan alelos normales y defectuosos de globina en diferentes lugares. Así, los fragmentos resultantes de ADN de diferente longitud pueden separarse e identificarse por electroforesis en gel.

Las enfermedades hereditarias son causadas por alelos defectuosos de genes cruciales. La biotecnología puede servir para insertar alelos funcionales en células normales, células madre o incluso en óvulos para corregir el trastorno genético.

## **d) Ciencias Forenses**

Regiones específicas de cantidades muy pequeñas de ADN, como las que se obtendrían en la escena de un crimen, pueden ser amplificadas por la reacción en cadena de la polimerasa (RCP) las cuales pueden usarse para comparar el ADN encontrado en la escena del crimen con el ADN de los sospechosos, con una precisión muy alta.

## **10.14 Implicaciones de los procesos biotecnológicos**

Según lo plantea Orozco, Barraza, Medino y Romero (2015) la biotecnología tiene desventajas en la sociedad, salud, y ambiente destacándose por los siguientes aspectos:

- 1. Sociedad:** otorgamiento de patentes de genes, tejidos y procesos biológicos en manos de empresas multinacionales. Al patentarse las plantas y animales transgénicos, los agricultores y ganaderos dejan de intercambiar las semillas o de guardarlas para la cosecha siguiente causando grandes consecuencias en la biodiversidad del planeta.
- 2. Salud:** Recombinación de virus y bacterias que potencialmente podrían dar origen a nuevas enfermedades o cepas más patógenas de enfermedades conocidas. Mayores

residuos de agroquímicas en los alimentos diseñados para resistir un empleo mayor de agroquímicas. Transferencia de la resistencia a antibióticos por el consumo de OGM (Organismos Genéticamente Modificados) que contienen marcadores genéticos con resistencia a antibióticos

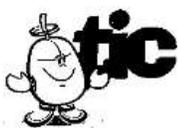
**3. Ambiente:** El polen de las especies transgénicas puede fecundar a cultivos convencionales, obteniéndose híbridos y transformando a estos cultivos en transgénicos. Sus defensores alegan que algunas variedades transgénicas han permitido una simplificación en el uso de productos químicos.

### **10.15 Bioética versus biotecnología**

La comprensión de los fenómenos biotecnológicos ha hecho posible la interposición directa de la voluntad humana en la base misma de la vida, con la aspiración de controlar la propia evolución biológica de la especie. Se trata de la sustitución del lentísimo proceso de selección natural por una selección artificial. Este proceso, que ya ha sido llevado en alguna medida en animales y plantas, suscita interrogantes de carácter ético cuando se piensa en el hombre. Los interrogantes se sitúan en la posibilidad de modificación y al mismo tiempo la probabilidad de hacer daño profundo en el hombre.

En escasos 50 años los conocimientos han aumentado vertiginosamente, haciendo posible la aparición del concepto de evolución participativa. La adición e interacción de la genética a las técnicas de reproducción asistida ha posibilitado nuevos procedimientos de diagnóstico de enfermedades y determinación de sus raíces genéticas antes de su manifestación, y la aplicación de estas posibilidades a la sociedad ha generado un gran número de problemas. (Sarmiento, s.f.)

Los genetistas y otros científicos de hoy anuncian día a día orgullosamente sus nuevas hazañas en el campo de la Biotecnología, obviando en ocasiones las consecuencias no sólo ambientales, sino también éticas y sociales. Todos los procesos relacionados con la biotecnología conducen a una controversia y exige un profundo análisis, de modo que las posibles consecuencias negativas causadas por la negligencia científica se eviten.



## Ejercicios



**Actividad Nº 1:** Marque con una (X) la respuesta que contesta correctamente el enunciado. Ejercicios tomados de los exámenes del Ministerio de Educación Pública desde 2007-2016.

1. Lea cuidadosamente la siguiente frase relacionada con un término de la herencia:

**“Expresión visible externa de la constitución hereditaria de un organismo”.**

¿A cuál término básico relacionado con la herencia biológica se refiere la proposición anterior?

- a) Genoma
- b) Alelo
- c) Fenotipo
- d) Genotipo

2. ¿Cuál de las siguientes opciones se refiere al término homocigota?

- a) Par idéntico de alelos en el lugar correspondiente de cromosomas homólogos para un carácter dado.
- b) Juego completo de genes de un organismo, el cual se encuentra en las células reproductoras.
- c) Apariencia externa de un organismo con respecto a los caracteres heredados.
- d) Carácter que siempre se expresa.

3. Lea cuidadosamente el siguiente texto relacionado con terminología genética:

**Son unidades hereditarias, constituidas por ADN, que funcionan como mensajes codificados para la síntesis de una proteína.**

¿A qué término relacionado con los fenómenos de la herencia se refiere la información anterior?

- a) Nucleótido
- b) Genoma
- c) Gen
- d) Genotipo

4. Lea la siguiente afirmación acerca de un término relacionado con la genética:

Alelo que da lugar a una característica que siempre aparece, tanto en condición heterocigoto como homocigota.

¿Cuál es el nombre del término al que se refiere la información anterior?

- a) Dominante
- b) Recesivo
- c) Genoma
- d) Genotipo

5. Lea la siguiente información sobre mutaciones:

Las personas con síndrome de Klinefelter son varones casi normales, sus testículos son pequeños y no producen espermatozoides o producen muy pocos. Tienden a ser inusualmente altos y a presentar glándulas mamarias como las mujeres, alrededor de la mitad, sufren de algún grado de retardo mental.

La totalidad de la información del texto, se refiere a

- a) Importancia.
- b) causa.
- c) causa y consecuencia.
- d) Consecuencia.

6. Considere el siguiente texto sobre mutaciones:

Las mutaciones se encuentran en los seres vivos, ya sea plantas o animales principalmente, estas mutaciones van a ser benéficas para los organismos cuando estas mutaciones produzcan algún beneficio para el organismo, y serán perjudiciales cuando sean contraproducentes para el organismo.

¿A cuál aspecto de las mutaciones se refiere la información anterior?

- a) Importancia.
- b) causa.
- c) causa y consecuencia.
- d) Consecuencia.

7. Considere el siguiente texto sobre un tipo de mutación:

Algunas alteraciones genéticas son consecuencia de una mutación en un solo gen, que se traduce en la ausencia o alteración de una proteína correspondiente.

¿Cómo se denomina el tipo de mutación descrita anteriormente?

- a) Génica.
- b) Cromosómica.
- c) Genómica.
- d) Translocación.

8. Lea cuidadosamente el siguiente texto relacionado con una clase de mutación:

- I. Los varones que manifiestan el síndrome de Klinefelter, presentan el grupo de cromosomas sexuales con la fórmula XXY.
- II. El síndrome de Turner que presenta fenotipo femenino, se origina cuando el ovario produce óvulos sin el cromosoma X y al cruzarse, el resultado es un individuo que presenta genotipo XO.

La información presente en el recuadro anterior, permite clasificar dichas mutaciones como

- a) I génica y II genómica.
- b) I genómica y II genómica.
- c) I cromosómica y II génica.
- d) I cromosómica y II genómica.

9. Dada la siguiente información relacionada con las mutaciones:

<b>I</b>	<b>II</b>
En estas mutaciones frecuentemente cambia un solo nucleótido del ADN.	Hay duplicación de una parte del cromosoma.

La información presente en los recuadros anteriores, permite clasificar dichas mutaciones como

- a) I cromosómica y II cromosómica.
- b) I cromosómica y II genómica.
- c) I génica y II cromosómica.
- d) I genómica y II génica.

10. Considere la siguiente descripción relacionada con un tipo de manipulación de la herencia.

1. Se inserta en el plásmido de una bacteria el gen que codifica la insulina.
2. La enzima de restricción corta el gen y el plásmido.
3. Se une el ADN del gen foráneo, mediante las enzimas, denominadas ADN-ligasa, que unen ambos trozos de ADN.
4. El resultado es una molécula de ADN recombinante que contiene el gen que codifica la insulina.
5. La bacteria reproduce los genes de la insulina.
6. Se generan grandes cantidades de la hormona.

¿Cómo se denomina la técnica aplicada a esta bacteria?

- a) Fertilización *in vitro*.
- b) Inseminación artificial.
- c) Organismo transgénico.
- d) Control biológico de plagas.



### Respuestas a los ejercicios

<b>1. C</b>	<b>4. A</b>	<b>7. A</b>	<b>10. C</b>
<b>2. A</b>	<b>5. C</b>	<b>8. B</b>	
<b>3. C</b>	<b>6. D</b>	<b>9. C</b>	

## Actividad Nº 2: Estudio de caso

### ¿Culpable o inocente?

-Si quieres, puedes llorar- le dijo Aliza Kaplan, abogada del Proyecto Inocencia, a Dennis Mather, cuando iban de camino al tribunal para su excarcelación en 2003, Mather se veía calmada mientras la fiscalía de distrito; Martha Coakley, le pedía al juez que se retiraran todos los cargos por los cuales Mather había estado en la cárcel 19 años, dos meses y 29 días. El juez ordenó la liberación inmediata de Mather y su familia se abrazó y lloraron en el vestíbulo. – Somos un montón de llorones – dijo su padre, Donat.

Diecinueve años atrás, Mather fue declarada culpable de dos cargos de violación. Al final resultó que su único delito fue vivir en la proximidad del lugar donde ocurrieron las violaciones, llevar una sudadera roja y parecerse al verdadero atacante. Las tres víctimas señalaron a Mather en la rueda de sospechosos. ¿Cómo es que tres víctimas identificaron al hombre equivocado?

Estaba oscuro, los atacantes fueron rápidos y, como es obvio, las mujeres estaban sometidas a una enorme tensión. De hecho, y al contrario de la creencia popular, el testimonio presencial es muy poco confiable. En varios estudios se ha visto que las cifras de error en la identificación de los testigos van de 35 a 80% dependiendo de las condiciones de los experimentos.

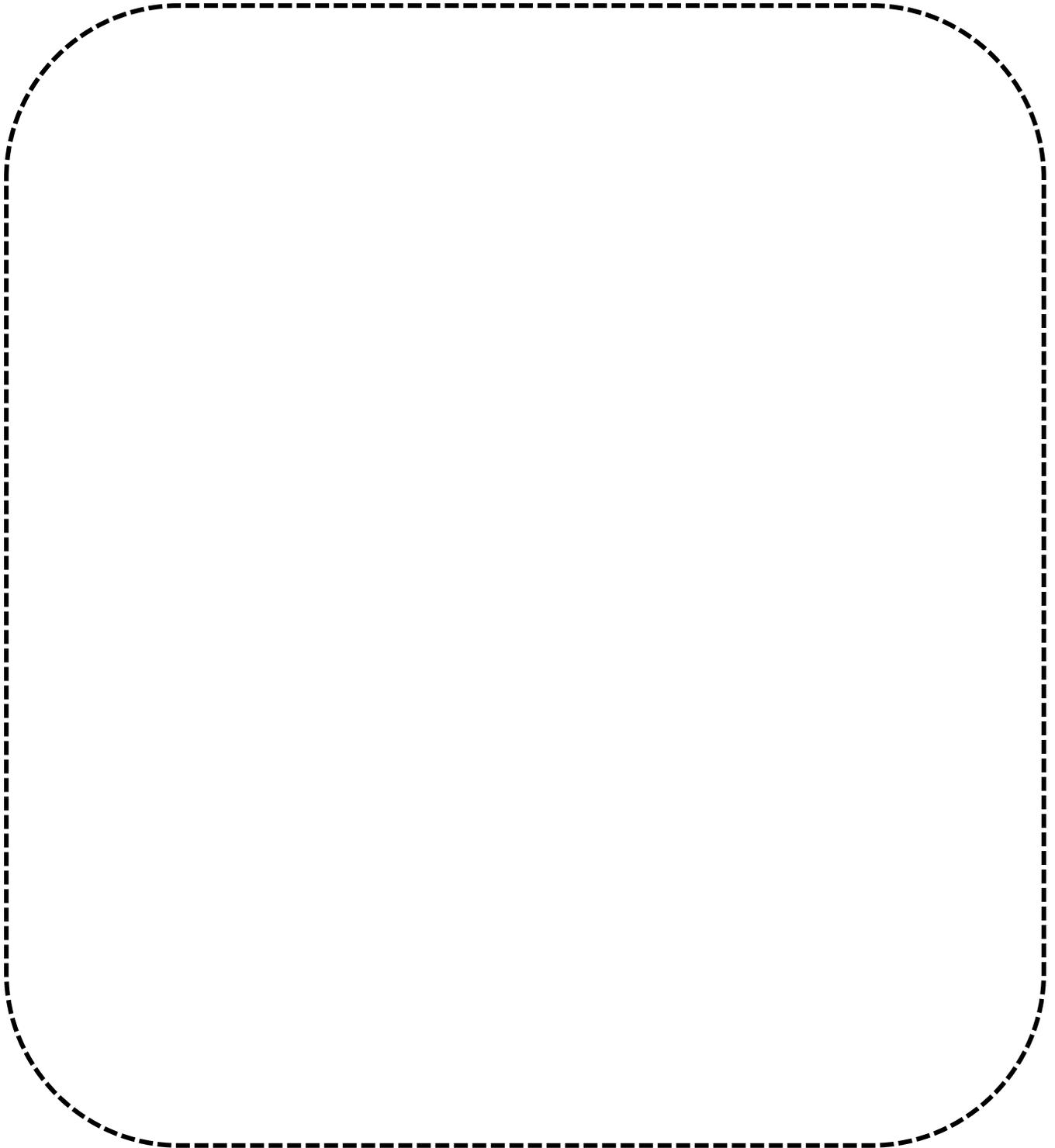
Es probable que hayas adivinado que llevo a la exoneración de Maher: las pruebas del ADN. En 1993; mientras veía en la cárcel el programa de televisión de Phil Donahue, Maher oyó del proyecto inocencia; fundando en 1992 por Barry Scheck y *Peter Neufeld de la benjamín Cardoso school of law Yeshiva University* (Escuela de derecho Benjamín Cardoso en la Universidad de Yeshiva). Maher le escribió a Barry Scheck para pedirle ayuda. Barry Scheck acepto; pero el proyecto inocencia se topó con una pared: no había evidencias biológicas para ninguno de los casos.

Finalmente 7 años más tarde; un estudiante de derecho del proyecto inocencia encontró ropa interior de una de las víctimas; manchada de semen y olvidada en una caja del almacén del tribunal unos meses después apareció una muestra del semen de la segunda violación. El perfil del ADN demostró que Maher no fue el atacante en ninguno de los casos.

Autor: Audesirk y Byers, 2014, p. 286

Con base en la lectura del caso anterior responda las siguientes interrogantes.

- a) ¿Cómo es que los investigadores forenses deciden que dos muestras de ADN concuerdan?
- b) ¿Cómo diagnostica la biotecnología los trastornos hereditarios?
- c) ¿Debe aprovecharse la biotecnología para cambiar la composición genética de granos; ganado y aun de las personas?



## Tema Nº 11: Aportes en el campo de la Genética

### ¿Por qué se trasfiere la información en el espacio y el tiempo?

#### Indicadores

1. Reconoce por sus características los aportes realizados por Gregorio Mendel, Nettie Stevens, Thomas H. Morgan y Reginald Punnetten al campo de la genética.
2. Justifica la aplicación de las leyes de Mendel en la resolución de problemas hipotéticos de la vida cotidiana.
3. Resuelve problemas relacionados con cruces mono híbridos de la herencia mendeliana.
4. Resuelve problemas relacionados con cruces dihíbridos.
5. Resuelve problemas relacionados con grupos sanguíneos y factor RH.
6. Resuelve problemas relacionados con herencia ligada al sexo
7. Resuelve problemas relacionados con dominancia incompleta.

#### 11.1 Aportes de Gregorio Mendel en el campo de la genética

Considerado el padre de la genética, fue el primero en realizar experimentos con guisantes para demostrar tres leyes de la herencia:

1. **Primera Ley de la Uniformidad:** si se cruzan dos razas puras para carácter, los descendientes de la primera generación son todos iguales entre sí, pues se manifiestan la dominancia frente a lo recesivo de los caracteres. El cruce de dos individuos homocigotos, uno de ellos dominante (AA) y el otro recesivo (aa), origina sólo individuos heterocigotos, es decir, los individuos de la primera generación filial son uniformes entre ellos (Aa)
2. **Segunda Ley de la segregación o disyunción de los alelos:** Ciertos individuos son capaces de transmitir un carácter aunque en ellos no se manifieste». El cruce de dos individuos de la F1 (Aa) dará origen a una segunda generación filial en la cual reaparece el fenotipo “a”, a pesar de que todos los individuos de la F1 eran de fenotipo “A”. Esto hace presumir a Mendel que el carácter “a” no había desaparecido, sino que sólo había sido “opacado” por el carácter “A” pero que, al reproducirse un individuo, cada carácter se segrega por separado.
3. **Tercera Ley de la segregación independiente:** Hace referencia al cruce poli híbrido (mono híbrido: cuando se considera un carácter; poli híbrido: cuando se consideran dos o más caracteres). Mendel trabajó este cruce en guisantes, en los cuales las características que él observaba (color de la semilla y rugosidad de su superficie) se encontraban en cromosomas separados. De esta manera, observó que los caracteres se transmitían

independientemente unos de otros. Esta ley, sin embargo, deja de cumplirse cuando existe vinculación (dos genes están en locus muy cercanos y no se separan en la meiosis).

### **Gregorio Mendel**



Fuente: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/mendel.htm>



**Juega y aplica las tres leyes de Mendel, escanea el código QR**



### **11.2 Aportes de Nettie Stevens en el campo de la genética**

La investigación de la estadounidense Nettie Stevens (Vermont, Estados Unidos, 1861), revolucionó la genética. Analizó la diferenciación celular en embriones y en el estudio de los cromosomas. Afirma que los cromosomas existen como estructuras parejas en las células. Si las células somáticas de las hembras contenían 20 cromosomas grandes, las masculinas tenían 19 grandes y una pequeña, 9 parejas de cromosomas grandes y una constituida por uno grande y otro pequeño.

La científica llegó a la conclusión de que son los cromosomas los encargados de determinar el sexo de los organismos y que la única diferencia que determina el sexo radica en dos clases de espermatozoides: los espermatozoides que poseen el cromosoma X y los que poseen el Y. Si un óvulo es fecundado por un espermatozoide portador de X producía una hembra, y si el cromosoma era Y daría lugar al macho. En resumen Nettie Stevens descubrió los cromosomas XY. (Periodico El Pais , 2016)



Fuente: <https://www.rocambola.com/ciencia/ciencia/nettie-stevens-la-mujer-que-descubrio-por-que-nacemos-hombre-o-mujer>

### 11.3 Aportes de Thomas H. Morgan en el campo de la genética

Los estudios de Thomas Morgan están ligados al estudio de la mosca de la fruta *Drosophila Melanogaster*, estos estudios lo llevaron a el concepto fundamental de que los cromosomas determinan el sexo de la descendencia; en muchos animales, incluido el hombre, que como la *Drosophila* produce dos tipos de espermatozoides, los que tienen el cromosoma X y lo que tienen el cromosoma Y, que generaran individuos machos (XY) y hembras (XX).

Se estableció el concepto que los genes se encuentran en lugares identificables del cromosoma (locus) y Morgan siguió con los experimentos, porque había situaciones que no concordaban con las leyes de Mendel, como la segregación independiente de los caracteres: esto se verifica solo cuando los caracteres se encuentran en genes situados en cromosomas diferentes; cuando los genes se encuentran en el mismo cromosoma, especialmente si son muy cercanos, se heredan juntos y fueron llamados “genes ligados”.

Después de determinar que los genes están en los cromosomas, y que el orden de los genes en los cromosomas es lineal, Morgan descubrió que hay recombinación genética en la meiosis por intercambio de segmentos de cromosomas o entrecruzamiento.

El aporte de Morgan al desarrollo de la genética fue reconocido otorgándole el Premio Nobel para la medicina en 1933 con la motivación de haber “**descubierto la función de los cromosomas, como portadores de la herencia**”. (Garcia, 2016)



Fuente: <http://www.alamy.com/stock-photo-color-enhanced-illustration-of-thomas-hunt-morgan-1866-1945-us-geneticist-104000272.html>

## 11.4 Aportes de Reginald Punnett en el campo de la genética

Profesor Reginald Punnett Crundall, fue un británico genetista quien cofundó con William Bateson, el Diario de Genética en 1910. Punnett es probablemente mejor recordado hoy como el creador del cuadrado de Punnett (Se trata de una tabla de doble entrada que representa cómo se realizan las combinaciones aleatorias de los alelos de los parentales en su descendencia), su herramienta todavía es utilizada por los biólogos para predecir la probabilidad de posibles genotipos de la descendencia.

Con William Bateson, Punnett ayudó al establecimiento de la Genética como una nueva ciencia en Cambridge. Juntos descubrieron el fenómeno de ligamiento, una auténtica excepción a las leyes de Mendel



Fuente: <http://www.genetics.org/content/192/1/3>

### Subtema: HERENCIA MENDELIANA

## 11.5 Cruces mono híbrido. Cálculos de resultados en cruces

Son los que ocurren entre organismos que difieren en un solo carácter. Mendel seleccionó características de las plantas de chícharo que presentaban variaciones alternativas. Ejemplo: La forma de la semilla, que puede ser lisa o rugosa, la posición de las flores, que si es axial o terminal etc... A partir de los resultados obtenidos, Mendel enuncia su primera ley denominada: Ley de la segregación de los caracteres.

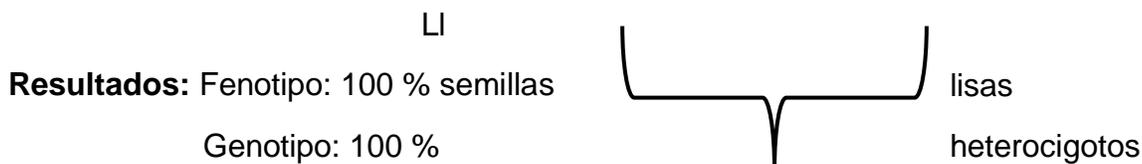
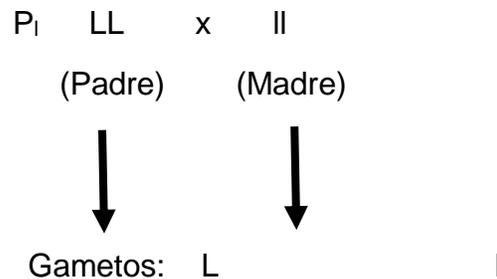
Según lo plantea Chacón (2011, página 190)... Mendel, utilizó una línea de plantas con semilla rugosa y la cruzó con otra línea pura con semillas lisas. A estas las llamo primera generación parental (P<sub>1</sub>). A los híbridos que obtuvo como resultado de este cruce los denominó primera generación (F<sub>1</sub>). Esta primera generación presentó semillas lisas, independientemente de que uno de los progenitores tuviera el carácter de la semilla rugosa, por lo que considero el carácter liso como dominante sobre el otro que era recesivo. Mendel utilizó para su representación

una letra mayúscula para indicar el carácter dominante (Semilla lisa) y una letra minúscula, para indicar el carácter recesivo (semilla rugosa) y así resolvió el ejemplo de la siguiente manera:

L = semilla lisa

l = semilla rugosa

Donde se tiene que:



Se puede explicar con el cruce anterior que toda la descendencia es de semilla lisas porque el gen dominante (semilla lisa) actúa sobre el gen recesivo (semilla rugosa) lo que no permite que se exprese.

Luego Mendel dejó que las plantas de la primera generación se auto fecundaran dando origen a una segunda generación. Mendel se percató de que siempre en la segunda generación (F<sub>2</sub>), la proporción de semillas lisas con respecto a las rugosas era de 3 a 1 (75% a 25%) la forma de representar los datos para obtener la F<sub>2</sub> es la siguiente:

Se cruzaron dos individuos cualesquiera de la F<sub>1</sub>

L= semilla lisa

l = semilla rugosa

F<sub>2</sub>

	L	l
L	LL	Ll
l	Ll	ll

Resultados

**Fenotipo:** 75 % semillas lisas

25 % semillas rugosas

**Proporción: 3:1**

**Genotipo:** 25 % homocigota dominante (LL)

50 % heterocigoto (Ll)

25 % homocigoto recesivo (ll)

**Proporción: 1: 2: 1**

## 11.6 Cruces Dihíbridos

Son los que ocurren entre organismos que difieren en dos caracteres. Mendel observó los cruces de híbridos para dos pares de caracteres. Así cruzó una línea pura cuyas semillas eran lisas y amarillas con otra línea pura cuyas semillas eran rugosas y verdes. El 100% de la primera generación filial (F<sub>1</sub>) mostró semillas lisas y amarillas, lo cual puso en evidencia que estos eran los caracteres dominantes. Al permitir la autofecundación entre 2 individuos cualesquiera de la F<sub>1</sub>, se obtuvo en la generación F<sub>2</sub> una proporción fenotípica de 9:3:3:1.

### 11.6.1 ¿Cómo se hacen los cruces dihíbridos?

Supongamos que necesitamos cruzar una vaca de piel con manchas sin cuernos con un toro de piel sin manchas y cuernos. La ausencia de manchas y de cuernos se presentan en estado homocigoto. El cuadro resume las características y los alelos que los expresa:

Piel con manchas: P
Piel sin manchas: p
Presencia de cuernos: N
Ausencia de cuernos: n

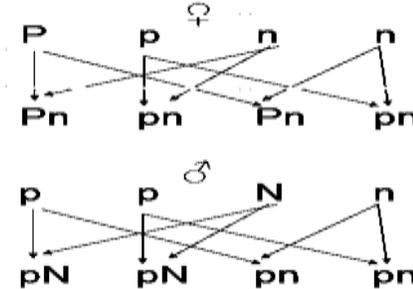
- Lo primero es identificar cada uno de los genotipos de la vaca y el toro. Tenga en cuenta que ambos son híbridos, pero para alguna característica será homocigoto recesivo. Así:

vaca	Toro
Piel manchada: Pp	Piel sin manchas: pp
Sin cuernos: nn	Con cuernos: Nn

- A continuación podemos escribir ambos genotipos en el cuadro de Punnet.

$$\begin{matrix} \text{♀} & & \text{♂} \\ \text{Ppnn} & \times & \text{ppNn} \end{matrix}$$

- Recuerde que como son 2 características estudiadas cada especie debe identificarse por 4 alelos, dos para cada carácter.
- Ahora por cada organismo sacamos los gametos que producirían. Como son dos características, entonces, cada gameto debe llevar un alelo de cada carácter. Así:



- Se colocan los productos en la parte superior e izquierda del cuadro de Punnet y se realizan los cruces.

♀ \ ♂	Pn	pn	Pn	pn
pN	PpNn	ppNn	PpNn	ppNn
pN	PpNn	ppNn	PpNn	ppNn
pn	Ppnn	ppnn	Ppnn	ppnn
pn	Ppnn	ppnn	Ppnn	ppnn



## 6. Análisis de los resultados obtenidos:

- a) Terneros de piel manchada y con cuernos: 5/16
- b) Terneros de piel sin manchas con cuernos: 3/16
- c) Terneros de piel sin manchas sin cuernos: 4/16
- d) Terneros de piel manchada sin cuernos: 4/16

## **Subtema: HERENCIA NO MENDELIANA**

### **11.7 Herencia ligada al sexo**

La herencia ligada al sexo se refiere a la transmisión y expresión, en los diferentes sexos, de los genes que se encuentran en el sector no homólogo (heterólogo) del cromosoma X heredado del padre.

La especie humana posee 46 cromosomas dispuestos en 23 pares, de esos 23 pares 22 son somáticos o autosomas (heredan caracteres no sexuales) y uno es una pareja de cromosomas sexuales (llamados también heterocromosomas o gonosomas), identificados como XX en las mujeres y como XY en los hombres.

Esta pareja de cromosomas sexuales no solo llevan los genes que determinan el sexo, sino que también llevan otros que influyen sobre ciertos caracteres hereditarios no relacionados con el sexo. Hay caracteres que sin ser caracteres sexuales primarios (órganos genitales, gónadas) o secundarios (barba del hombre, pechos de las mujeres), solo aparecen en uno de los dos sexos, o si aparecen en los dos, en uno de ellos son mucho más frecuentes. A estos caracteres se les denomina caracteres ligados al sexo.

#### **11.7.1 Enfermedades ligadas al Sexo**

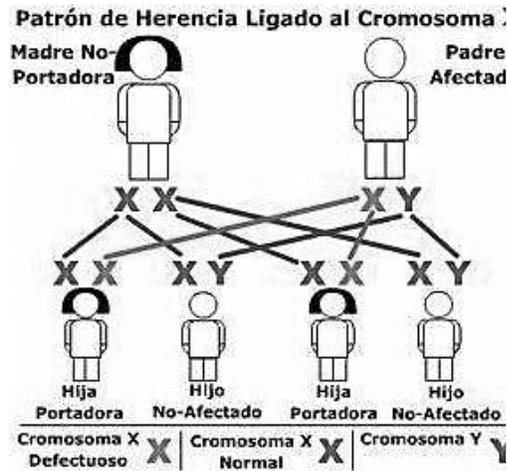
##### **A. Daltonismo**

Esta enfermedad, determinada por un gen recesivo del cromosoma X, es una anomalía que consiste en la incapacidad de distinguir los colores rojo y verde. Se suele llamar también ceguera para los colores, y hay muchos tipos. La enfermedad fue descrita por una persona afectada, el químico inglés John Dalton, en 1794. El nombre de esta alteración hace referencia, precisamente, a este científico.

Para que una mujer sea daltónica es necesario que tenga genes del daltonismo en los dos cromosomas X (homocigota), lo cual es bastante poco frecuente. La agudeza visual (la capacidad de ver) del daltónico es normal. No existen grandes complicaciones; sin embargo,

los individuos afectados pueden no ser considerados para ciertos empleos relacionados con el transporte o las Fuerzas Armadas en donde es necesario el reconocimiento de colores.

**Este trastorno es 16 veces más frecuente en los hombres que en las mujeres**, debido a que el gen se localiza en el cromosoma X (que es uno solo en el hombre y son dos en las mujeres; por tanto; la mujer tiene mayores posibilidades de tener el gen dominante para la visión normal en uno de los cromosomas X).



**CONDICIONES DE LOS ALELOS DALTONISMO**

	Mujer XX	Hombre XY
<b>SANO</b>	$X^D X^D$	$X^D Y$
<b>PORTADOR</b>	$X^D X^d$	
<b>ENFERMO</b>	$X^d X^d$	$X^d Y$

**Ejemplo:** Si se cruza un hombre daltónico  $X^d Y$  con una mujer normal  $X^D X^D$ . En la primera generación obtendrán dos hombres sanos  $X^D Y$  y dos mujeres portadoras  $X^D X^d$ . El ejemplo descrito se esquematiza de la siguiente manera:

**F<sub>1</sub>**

	$X^d$	Y
$X^D$	$X^D X^d$	$X^D Y$
$X^D$	$X^D X^d$	$X^D Y$

Resultados

**Fenotipo:** 50 % mujeres portadoras

50 % hombres normales o sanos

**B. Hemofilia**

La hemofilia es un trastorno en el cual la sangre no coagula adecuadamente debido a una insuficiencia del factor de coagulación llamado Factor VIII. El resultado es un sangrado abundante anormal que no se detiene, aun en el caso de una cortadura pequeña. A las

personas con hemofilia les aparecen moretones con facilidad y pueden tener hemorragias internas dentro de las articulaciones y los músculos.

La hemofilia ocurre en uno de cada 10.000 varones recién nacidos. Existe un tratamiento mediante la infusión del Factor VIII (transfusión de sangre). Las mujeres portadoras del gen pueden mostrar signos leves de la insuficiencia del Factor VIII como los moretones que aparecen con facilidad o las hemorragias que tardan más de lo normal en detenerse luego de una cortadura. Sin embargo, no todas las mujeres portadoras presentan estos síntomas. Se cree que un tercio de todos los casos **son nuevas mutaciones en la familia (no heredadas de la madre).**

**CONDICIONES DE LOS ALELOS  
HEMOFILIA**

	Mujer XX	Hombre XY
<b>SANO</b>	$X^H X^H$	$X^H Y$
<b>PORTADOR</b>	$X^H X^h$	
<b>ENFERMO</b>	$X^h X^h$	$X^h Y$

**Ejemplo:** Se cruza una mujer portadora con un hombre hemofílico. ¿Cuál es el fenotipo para la primera generación?

**F<sub>1</sub>**

	$X^h$	Y
$X^H$	$X^H X^h$	$X^H Y$
$X^h$	$X^h X^h$	$X^h Y$

Resultados

**Fenotipo**

25 % mujer portadora

25 % mujer hemofílica

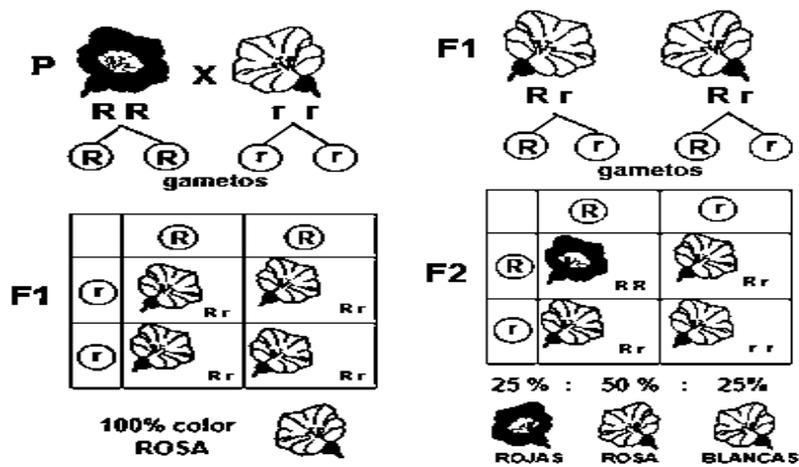
25% hombre sano

25% hombre hemofílico

**a. Herencia intermedia ( DOMINANCIA, INCOMPLETA O CODOMINANCIA)**

En algunos casos no existe dominancia de uno de los alelos frente al otro, porque los dos alelos tienen la misma fuerza, decimos que son equipotentes, como vemos en el color de las flores del "dondiego de noche".

El color de las flores “dondiego de noche” viene determinado por un par de alelos, uno determina fenotipo rojo (R) y el otro fenotipo blanco (B). Si se encuentran juntos (RB) producen plantas de flores rosas.



Fuente: [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/4quincena6\\_contenidos\\_4c.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/4quincena6_contenidos_4c.htm)

**Ejemplo:** Si se cruza una planta homocigota dominante para las flores rojas (RR) con otra planta homocigota recesiva para las flores blancas (BB). ¿Cuál es el fenotipo para la primera generación?

	R	R	<b>F1</b>
B	RB	RB	
B	RB	RB	

Resultados

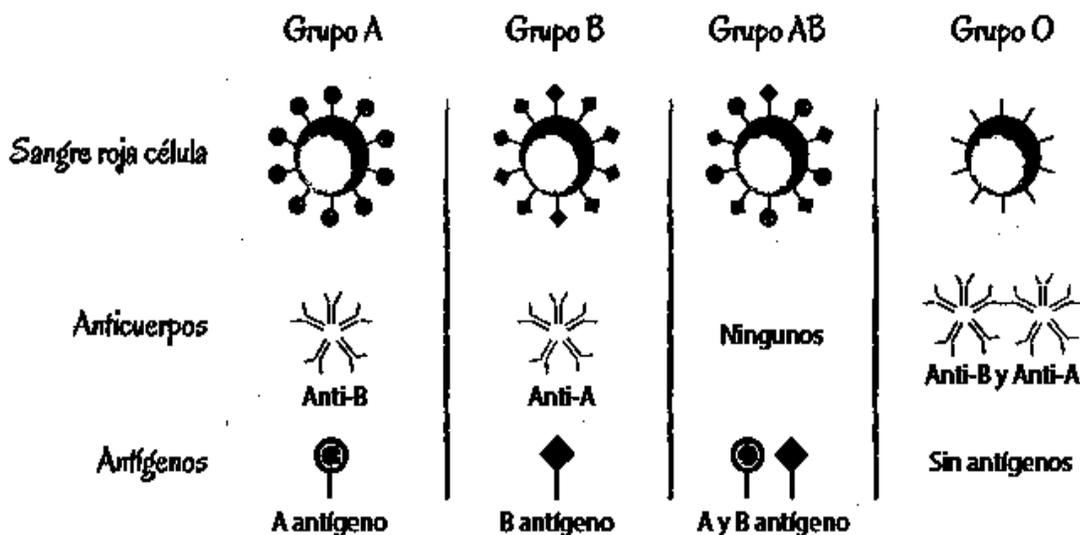
**Fenotipo:** 100 % planta con flores de color rosado



**b. Sistema de alelos múltiples ( Grupos sanguíneos y factor Rh)**

**11.9.1 Grupos Sanguíneos**

Los grupos sanguíneos humanos se determinan por la presencia o ausencia de ciertas moléculas en la superficie (antígenos) de la membrana de los glóbulos rojos. Como determinante de los grupos sanguíneos, el gen I tiene tres alelos:  $I^A$ ,  $I^B$ , y  $I^o$ , con frecuencia escritos como: A, B y O, Como puedes ver en la siguiente tabla, el alelo  $I^A$  produce el antígeno A, el alelo  $I^B$  produce el antígeno B. En la sangre tipo AB se manifiestan los dos antígenos. El alelo “o” no produce antígenos sobre la membrana de sus eritrocitos.



Fuente: <http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad3/ingenieriagenetica/herenciaNoMendeliana/alelosMultiples>



Las combinaciones posibles de los alelos para el tipo de sangre se muestran en la siguiente tabla.

FENOTIPO	GENOTIPO
A	$I^A I^A$ , $I^A i$
B	$I^B I^B$ , $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	ii

Ambos alelos  $I^A$  e  $I^B$  se expresan siempre, de manera que son codominantes. Además ambos son dominantes sobre el alelo O, así que si una persona hereda el alelo  $I^A$  de un padre y el alelo  $I^B$  del otro progenitor, él o ella producirán ambos antígenos, A y B, y por lo tanto tendrá tipo de sangre AB. Una persona que es  $I^A I^A$ ,  $I^A i$  producirá el antígeno A y tendrá sangre de tipo A. Solamente aquellas personas que sean  $ii$  tendrán un tipo de sangre O, porque el alelo “ $i$ ” no produce antígenos en la membrana del eritrocito. (Universidad Autónoma de México, 2017)

### 11.9.2 ¿Por qué es importante determinar el grupo sanguíneo?

- Es necesario determinar el grupo sanguíneo de una persona antes de darle una transfusión de sangre porque los tipos sanguíneos incompatibles provocan aglutinación de los antígenos y anticuerpos presentes en la sangre causando la muerte.
- El conocimiento sanguíneo a que pertenece un individuo es útil en algunos casos de medicina legal para determinar casos de paternidad dudosa.
- El conocimiento de los grupos sanguíneos también determinan que tipo de sangre puede poseer los hijos de una determinada pareja. (Rodríguez, 2011, páginas 205-206)

**Ejemplo:** María posee sangre tipo AB y decide casarse con Juan el cual posee grupo sanguíneo A heterocigoto. ¿Cuál es la probabilidad que en la progenie salgan hijos(as) con el grupo sanguíneo O?

<b>F<sub>1</sub></b>		$I^A$	$I^B$
	$I^A$	$I^A I^A$	$I^A I^B$
	$i$	$I^A i$	$I^B i$

Resultados

**Fenotipo:** 50 % individuos con grupo sanguíneo A  
 25 % individuos con grupo sanguíneo AB  
 25 % individuos con grupo sanguíneo B

Existe 0 % de probabilidad de obtener individuos con grupo sanguíneo O

### c. Factor RH

A comienzos de 1900 los médicos observaban que si se mezclaba la sangre de dos personas era posible que ocurrieran aglomeraciones, es decir, que la sangre se coagulara, pero para esto era necesario que estuvieran presentes los glóbulos rojos. Esto llevó a continuar las investigaciones hasta descubrir, que además de los grupos sanguíneos, los glóbulos rojos de algunas personas tenían en su superficie una sustancia que era capaz de producir estas reacciones la cual fue llamada factor Rh.

Tras estos descubrimientos las transfusiones sanguíneas pasaron a ser un tratamiento más seguro que permitió y aún permiten salvar muchas vidas, se comprendieron los mecanismos del ***Hidrops fetal*** que no es más que la incompatibilidad Rh entre la madre e hijo y se abrió la posibilidad a no solo compartir sangre sino además órganos entre un donante y un receptor.

El factor Rh es una proteína que se encuentra en la superficie de los glóbulos rojos de aproximadamente del 85% de las personas. Es algo que se adquiere desde el nacimiento y que se mantiene a lo largo de la vida. El término Rh es debido a que este factor fue descubierto en estudios con monos Rhesus.

Las personas que tienen esta proteína son denominadas Rh positivo, mientras que aquellas que no las tienen son Rh negativo. Estas proteínas se heredan de ambos padres.

#### **d. Importancia del factor RH**

Las personas que son Rh negativas son capaces de desarrollar anticuerpos frente al factor Rh cuando entran en contacto con él, ya que su sistema inmunológico es capaz de reconocer que estas células son extrañas, esto puede ocurrir en el caso de transfusiones sanguíneas y también durante el embarazo cuando la madre es Rh negativa y el feto Rh positivo.

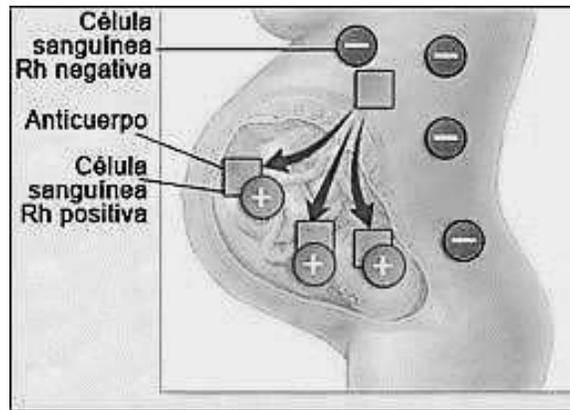
Estos anticuerpos son capaces de inducir la destrucción de los glóbulos rojos Rh positivos originando reacciones transfusionales. También pueden atravesar la placenta y causar la muerte del feto en el caso del embarazo cuando la madre ya se encuentra sensibilizada frente a este factor, lo que ocurre cuando la sangre de la madre entra en contacto con la sangre del feto durante un aborto o en el parto, por esta razón las reacciones de incompatibilidad Rh entre madre y feto ocurren a partir del segundo embarazo y no en el primero. (Definição ABC , 2017)

El conocimiento del factor RH es importante porque permite:

- Evitar accidentes fatales en las transfusiones sanguíneas
- Evita problemas de rechazo (feto) y probar la paternidad. (Rodríguez, 2011, página 208)



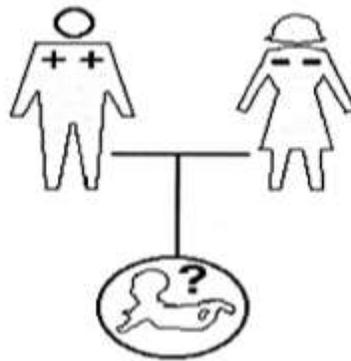
## Factor RH



Fuente: <http://es.paperblog.com/eritroblastosis-e-hidropesia-fetal-760935/>

### 11.12 Problema relacionado con factor RH

Si los genes del factor Rh del padre son positivos y los de la madre son negativos tal como se muestra en la figura siguiente:



¿Cuál o cuáles son los porcentajes fenotípicos y genotípicos de la descendencia?

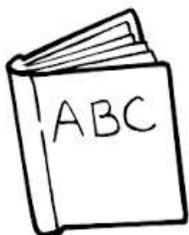
	Rh <sup>+</sup>	Rh <sup>+</sup>
Rh <sup>-</sup>	Rh <sup>+</sup> Rh <sup>+</sup>	Rh <sup>+</sup> Rh <sup>-</sup>
Rh <sup>-</sup>	Rh <sup>+</sup> Rh <sup>-</sup>	Rh <sup>+</sup> Rh <sup>-</sup>

Resultados

**Fenotipo:** 100 % Rh<sup>+</sup>

**Genotipo:** 100 % Rh<sup>+</sup>, heterocigoto

## Glosario



Leyes de Mendel

\* Cuadrícula de Punnett

\* Herencia Mendeliana

\* Herencia No Mendeliana

\* Dihíbridos

\* Daltonismo

\* Hemofilia

\* Factor RH

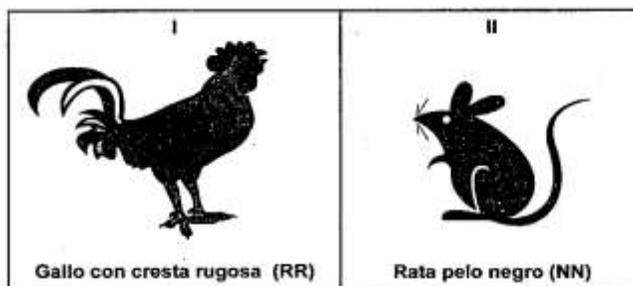
\* Antígeno

## Ejercicios



**Actividad Nº 1:** Marque con una (X) la respuesta que contesta correctamente el enunciado. Ejercicios tomados de los exámenes del Ministerio de Educación Pública desde 2007-2016.

1. Observe cuidadosamente las siguientes ilustraciones con la herencia mendeliana:



Se puede afirmar que los animales representados en las ilustraciones anteriores tienen en común que ambos son

- a) Híbridos
- b) Transgénicos
- c) Homocigotas
- d) Heterocigotos

2. ¿Cuál de las siguientes opciones se refiere al término homocigota?

- a) Par idéntico de alelos en el lugar correspondiente de cromosomas homólogos para un carácter dado.
- b) Juego completo de genes de un organismo, el cual se encuentra en las células reproductoras.
- c) Apariencia externa de un organismo con respecto a los caracteres heredados.
- d) Carácter que siempre se expresa.

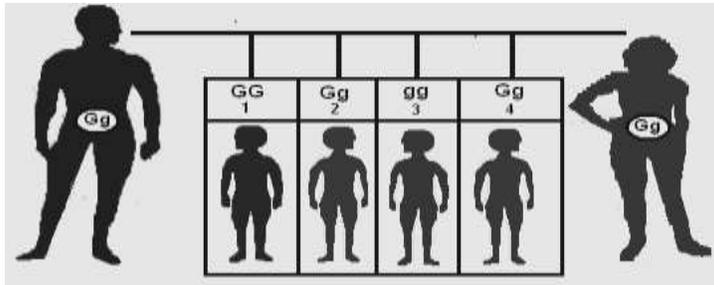
3. Condición en la cual un individuo hereda dos alelos diferentes para una característica en particular.

(Schraer y Stoltze, 1991) ¿En cuál opción se nombra el concepto biológico referido en el párrafo anterior?

- a) Recesivo.
- b) Dominante.
- c) Homocigota.
- d) Heterocigota.

4. Un tipo de sordera hereditaria se debe a un par de alelos: uno dominante que determina la condición normal y uno recesivo que produce la sordera. En una pareja (Pedro y María), Pedro tiene la condición normal, pero su padre era sordo y su madre de audición normal. La esposa (María) presenta sordera. Su primer hijo carece de audición. ¿Qué porcentaje de probabilidad existe de que ellos puedan procrear descendencia con el carácter de sordera hereditaria?
- a) 0 %  
 b) 25 %  
 c) 75 %  
 d) 50%
5. Al cruzar dos plantas una con semillas amarillas y la otra con semillas verdes se espera una descendencia de un 100 % de plantas con semillas amarillas. De acuerdo con la información anterior ¿cuál es el genotipo de las plantas progenitoras amarillas y verdes respectivamente?
- a. Homocigota recesivo y homocigota dominante  
 b. Homocigota dominante y homocigota recesivo  
 c. Heterocigoto y homocigota dominante.  
 d. Homocigota dominante y heterocigoto
6. Considere la siguiente información relacionada con un cruce mono híbrido:

La fibrosis quística es una enfermedad hereditaria, en la cual, una persona manifiesta la enfermedad cuando hereda dos genes recesivos portadores de este rasgo. Este gen se encuentra en el cromosoma 7.



- De acuerdo con la totalidad de la información anterior, ¿cuál es el porcentaje fenotípico encontrado en este cruce hipotético, respectivamente?
- a) 25% sano, 25% sano portador, 25% presenta fibrosis quística y 25% sano portador.  
 b) 25 homocigota dominante, 25% heterocigoto, 25% recesivo y 25 heterocigoto.  
 c) 50% sano, 25% sano portador y 25% presenta fibrosis quística.  
 d) 25% homocigota dominante, 25% heterocigoto, 50% recesivo.

7. En una camada de gatos (4 en total) 3 nacieron de rabo largo y 1 de rabo corto ¿cuál de las opciones se refiere al posible genotipo de sus padres?

- a) Homocigoto dominante y homocigoto recesivo.
- b) Ambos homocigoto dominante.
- c) Ambos homocigoto recesivo.
- d) Ambos heterocigotos.

8. La siguiente información es sobre el fenotipo y el genotipo de la F<sub>1</sub> de un cruce de plantas:

<b>Plantas con flores de color rojo = (R)</b>
<b>Plantas con flores de color blanco = (r)</b>
<b>Fenotipo = 100% flores rojas</b>
<b>Genotipo = 100% heterocigotos</b>

¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al cruce entre las plantas progenitoras?

- a) RR x Rr
- b) Rr x Rr
- c) RR x rr
- d) Rr x rr

9. Parejas de padres que tienen alguna probabilidad de tener una hija que sufra la enfermedad de la hemofilia, sabiendo que esta enfermedad es ocasionada por un gen recesivo ligado al cromosoma X?

- a) X<sup>H</sup>X<sup>H</sup> y X<sup>H</sup>Y
- b) X<sup>H</sup>X<sup>H</sup> y X<sup>h</sup>Y
- c) X<sup>H</sup>X<sup>h</sup> y X<sup>h</sup>Y
- d) X<sup>H</sup>X<sup>h</sup> y X<sup>H</sup>Y

10. Lea cuidadosamente la siguiente información relacionada con grupos sanguíneos:

**La probabilidad del grupo sanguíneo de los hijos de Carlos y Andrea es de 50% I<sup>A</sup>i y 50% I<sup>B</sup>i.**

¿Cuál es el genotipo de los grupos sanguíneos de Carlos y Andrea?

- a) I<sup>A</sup>I<sup>B</sup> y I<sup>B</sup>I<sup>B</sup>.
- b) I<sup>A</sup>I<sup>B</sup> y ii.
- c) I<sup>B</sup>i y I<sup>A</sup>I<sup>A</sup>.
- d) I<sup>A</sup>i y ii.

11. Una planta presenta dominancia incompleta de modo que se da la siguiente correspondencia entre genotipos y fenotipos:

Genotipos	Fenotipos
Blanco homocigota (BB)	Flores blancas
Rojo homocigota (RR)	Flores rojas
Hibrido (BR)	Flores rosadas

¿Cuál de las opciones contiene el genotipo de dos plantas que al cruzarlas producen en la F<sub>1</sub> un 50 % de flores rosadas y un 50 % de flores blancas?

- a) RR y BR
- b) BR y BR
- c) RR y BB
- d) BB y BR

12. En una determinada raza de gallinas, el alelo N indica color negro, el B, color blanco, ambos codominantes, y cuando aparecen ambos alelos en un individuo, NB, el plumaje de la gallina es de color azul. ¿Cómo son los descendientes del cruce de una gallina azul y otra negra?

- a) 50 % color blanco y 50 % color negro
- b) 100 % color azul
- c) 50 % color negro y 50 % color azul
- d) 75 % color azul y 25% color blanco

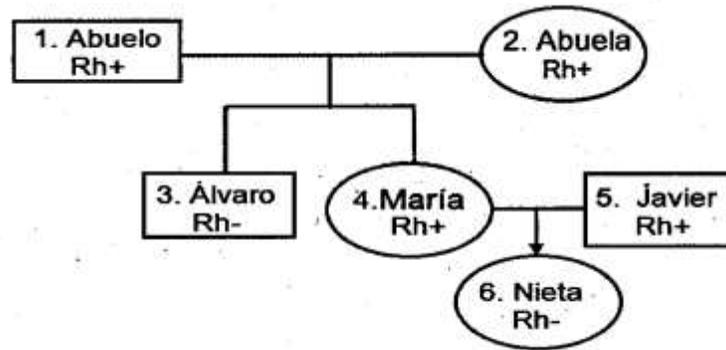
13. Analice la siguiente información relacionada con grupos sanguíneos:

Q	R	S	T	U
I <sup>A</sup> I <sup>B</sup>	I <sup>B</sup> I <sup>B</sup>	I <sup>A</sup> i	I <sup>B</sup> i	ii

¿Cuáles letras identifican los genotipos de individuos que pueden ser hijos de una pareja constituida por un hombre de grupo sanguíneo AB y una mujer grupo A heterocigoto?

- a) R y S
- b) T y U
- c) Q , S y T
- d) R , S y U

14. Analice el siguiente diagrama genético que representa la herencia del factor Rh en la familia Smith Jiménez:



¿Cuál es el genotipo probable de los individuos identificados con los números 1, 4, 5?

- A) Homocigotos todos
- B) Heterocigotos todos
- C) 1 homocigoto, 4 y 5 heterocigotos
- D) 1 y 5 homocigotos, 4 heterocigoto

15. Randall quien es Rh+ contrajo matrimonio con Laura. Ella no conoce su Rh, pero tienen la siguiente información: los padres de Laura son ambos Rh+ homocigoto. El padre de Randall es Rh- y la madre es Rh+ homocigota. Si ellos tienen una hija, ¿cuál es el porcentaje de probabilidades de que esa niña sea Rh+?

- a) 100%.
- b) 75%.
- c) 50%.
- d) 25%.

16. Considere la siguiente información referente a un cruce mono híbrido:

Al cruzar una planta de vainas infladas homocigota con otra de vainas comprimidas, todas las plantas de la F<sub>1</sub> producen vainas infladas.

¿Cuáles serán las posibilidades de los genotipos esperados, al cruzar entre sí, individuos de la F<sub>1</sub>?

- a) 25 % homocigoto dominante, 50 % heterocigoto, 25 % homocigoto recesivo
- b) 75 % con vaina inflada, 25 % con vaina comprimida
- c) 50 % con vaina inflada, 50 % con vaina comprimida
- d) 50 % heterocigoto, 50 % homocigoto recesivo.

17. El color rojo de la pulpa del tomate depende de la presencia de un factor R dominante sobre su alelo r para el amarillo. El tamaño normal de la planta se debe a un gen N dominante sobre el tamaño enano n. Se cruza una planta de pulpa roja y tamaño normal, con otra amarilla y normal y se obtienen: 30 plantas rojas normales, 31 amarillas normales, 9 rojas enanas y 10 amarillas enanas. ¿Cuáles son los genotipos de las plantas que se cruzan?

- a) RrNn x rrNn
- b) Nnrr x NNnn
- c) NNrr x RrNN
- d) RRrr x rrnn

18. Una mujer con tipo sangre B homocigota, se casa con un hombre de sangre A heterocigoto. Tuvieron cuatro hijos, los mayores María y Enrique de los cuales saben el tipo de sangre ¿Cuáles serán los genotipos de los otros dos hermanos?

- a)  $I^B i - I^A I^A$
- b)  $ii - I^B i$
- b)  $I^B i - I^B i$
- c)  $I^A i - I^A I^A$

19. Una mujer que sufre de la hemofilia, cuyo padre era sano y su madre hemofílica, se casa con un varón sano ¿Cuál es el porcentaje esperado de obtener un varón hemofílico en su descendencia?

- a) 100 %
- b) 25%
- b) 75%
- c) 0 %



### Respuestas a los ejercicios

1.C	9. B	17. A
2.A	10.B	18. B
3.D	11.B	19. B
4.D	12.C	
5.C	13.C	
6.A	14.B	
7.D	15.A	
8.C	16.A	

## Actividad Nº 2. Estudio de caso

### Muerte súbita en la cancha

FLO HYMAN, ágil, atlética y de más de 1.80 de alto, era una de las mejores jugadoras de voleibol de todos los tiempos. Hyman, la estrella del equipo olímpico estadounidense de voleibol ganadora de la medalla de plata, se incorporó después a un equipo profesional japonés. En 1986, luego de salir de un partido para tomar un breve descanso, murió mientras estaba sentada silenciosamente en la banca. ¿Cómo pudo sucederle esto a alguien de apenas 32 años y en excelentes condiciones físicas?

Flo Hyman padecía un trastorno genético llamado síndrome de Marfan, que es sorprendentemente común y afecta a una de cada 5000 personas. Quienes padecen el síndrome de Marfan por lo general son altos y delgados, con largas extremidades y con manos y pies inusualmente grandes. Estas características ayudaron a Flo Hyman a convertirse en una extraordinaria jugadora de voleibol. Pero por desgracia, el síndrome de Marfan también puede conducir a la muerte.

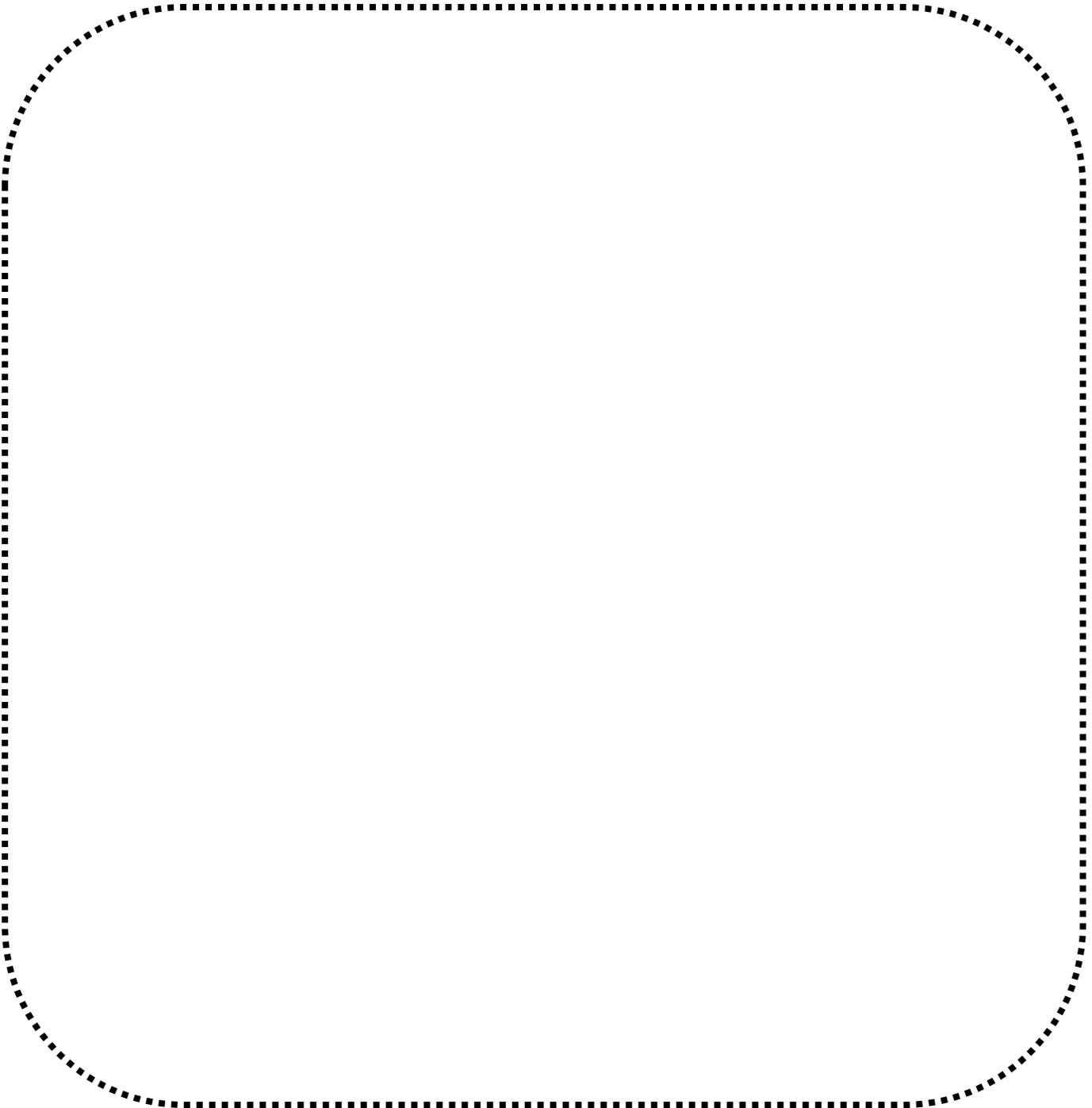
La autopsia reveló que Hyman murió por una ruptura en la aorta, la gran arteria que transporta la sangre del corazón a casi todo el cuerpo. ¿Por qué la aorta de Hyman se rompió? ¿Qué tiene en común una aorta débil con la altura y las manos grandes? El síndrome de Marfan es causado por una mutación en el gen que codifica una proteína llamada fibrilina, que forma fibras largas que dan elasticidad y fuerza al tejido conectivo. Muchas partes del cuerpo contienen tejido conectivo, incluidos los tendones, los ligamentos y las paredes arteriales. Las moléculas de fibrilina defectuosa debilitan el tejido conectivo, en ocasiones con trágicas consecuencias. Al parecer, las mutaciones en la fibrilina también estimulan el crecimiento, lo que hace que las personas con el síndrome de Marfan sean altas y muy delgadas

¿Cómo adquirió este padecimiento Flo Hyman? ¿Heredó este síndrome de sus padres? ¿O fue una nueva mutación (quizá en el ADN del óvulo de su madre o en el espermatozoide de su padre que lo fertilizó)? Puesto que las nuevas mutaciones son casos poco comunes, formulemos la hipótesis de que Hyman heredó un gen defectuoso de sus padres. Los genetistas pueden hacer experimentos, en el sentido habitual, en los seres humanos; pero también reúnen otras evidencias que los ayudan a determinar las formas en que se transmite la herencia.

Autor: Audesirk y Byers, 2014, p. 219

Con base en la lectura del caso anterior responda las siguientes interrogantes.

- a) ¿Qué evidencias se necesitarán para determinar si el síndrome de Marfan de Hyman era resultado de una nueva mutación o si lo heredó de sus padres?
- b) Si fue heredado, ¿provino de ambos progenitores o pudo heredarlo sólo de uno?
- c) ¿Si Hyman hubiera tenido hijos, éstos tendrían probabilidades de padecer el síndrome de Marfan?



# UNIDAD 3

**EJE TEMÁTICO N ° 3** Interrelaciones entre las actividades que realiza el ser humano a nivel local y global, con la integridad del planeta tierra y su vinculación con el universo.

## **Criterios de Evaluación**

1. Analizar los procesos y evidencias del cambio, origen, continuidad y diversificación de la vida.
2. Analizar los aspectos fundamentales del Lamarck ismo, el darwinismo, el neodarwinismo, las principales teorías del origen de la vida, la diversificación de las especies y de la evolución.
3. Inferir el efecto de las prácticas humanas en la diversificación y la extinción de las especies.

## Lectura reflexiva



Actualmente la comunidad científica plantea de que la vida surge de manera espontánea, muy probablemente en micro-burbujas flotantes en el océano, hace por lo menos 2500 millones de años, y que las primeras formas de vida eran células muy simples sin compartimentación interna que fueron llamadas procariotas.

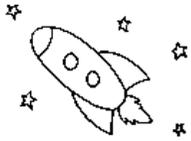
Los elementos claves que dieron pie para comprender científicamente como fue que la vida se pudo diversificar partiendo de las células procariotas primitivas, y de este modo llegar a ser enormemente diversa como es hoy, se basan en esencia en la teoría de la evolución propuesta por el naturalista inglés Charles Darwin en el siglo XIX en su trascendental libro "*On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or The Preservation of Favoured Races in the Struggle for Live*" (Sobre el origen de las especies debido a la selección natural, o La preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida).

La vida de Charles Darwin se desarrolla entre los años 1809 y 1882 y por aquella época la gente estaba convencida de que los diferentes tipos de organismos y sus estructuras internas eran obra directa del Creador, y que aquellas especies "creadas" eran inmutables y no sufrían cambio alguno con el paso del tiempo. Las conclusiones de Darwin tienen su origen en el viaje que realizó como naturalista a bordo del Beagle en una expedición cuyo objetivo central era elaborar los mapas cartográficos de las costas de América del Sur. Él se embarca en el viaje a la edad de 22 años en 1831 y durante este largo viaje tuvo la oportunidad de estudiar una amplia gama de plantas y animales en continentes e islas en los mares distantes.

Darwin hace una importante asociación: Aquellos individuos que tienen atributos superiores al resto tienen más probabilidad de sobrevivir que aquellos que no poseen esos atributos. Como sobrevivientes, tienen la oportunidad de transferir tales cualidades ventajosas a su descendencia y esto, al funcionar repetitivamente de generación en generación a lo largo del tiempo, termina por cambiar en sentido positivo gradualmente a la población como un todo. A este proceso de preservación de las variaciones favorables Darwin lo llamó selección natural.

La teoría de Darwin incorpora el proceso de selección natural a la hipótesis de la evolución proporciona una explicación simple y directa a la diversidad biológica. Debido a que los hábitats difieren en los requerimientos y oportunidades, los organismos con características favorables a un particular entorno tienden a fijar estas ventajas en toda la población para adaptarse.

Tomado de <http://www.sabelotodo.org/biologia/diversificacionvida.html>



¿Por qué la migración de las especies es una fuente de variabilidad en los ecosistemas?



1. Investigue en fuentes confiables **¿Cómo se aumenta la variabilidad debido a la reproducción sexual y a la mutación?** Confrontan las ideas con las ofrecidas por la comunidad científica internacional.



2. Observe cuidadosamente el siguiente video titulado: ***Migración de las Ballenas Grises*** link: <https://www.youtube.com/watch?v=wVRoHdvsN3E> o bien escanea el código QR:



Con base en el video observado responda las siguientes interrogantes:



¿Por qué las ballenas grises emigran de su hábitat?



¿Cuál es el mecanismo que emplean las ballenas grises para no perderse durante su migración?



¿Cómo afectaría las actividades del ser humano los procesos migratorios de la ballena gris?



3. Cada comunidad científica se reúne para darle respuesta a las siguientes interrogantes:



¿Qué entienden por apareamiento?



¿Cómo se podría diferenciar el apareamiento selectivo (no aleatorio) del apareamiento al azar o aleatorio?



¿Qué tipo de consecuencias conlleva que los integrantes de una población seleccionen sus parejas con base en el fenotipo?



¿Cuáles ventajas o desventajas le atribuyen al cruzamiento de perros de una misma raza (de descendencia común o mismo linaje; endogamia)?



¿Cómo estos procesos pueden inducir el cambio evolutivo en la población?

**Con la guía del tutor presentan sus propias soluciones a la interrogante planteadas.**



1. Investigue en fuentes confiables (revistas, libros, documentales, periódicos y otros), el significado de los siguientes conceptos:

- Selección natural:
- Deriva genética:
- Migración genética o flujo génico:
- Reproducción sexual:
- Mutaciones:

2. Al concluir esta actividad, se involucran en un conversatorio con el cual plantean posibles explicaciones o respuesta argumentada a interrogantes como las siguientes:



¿Cómo explican que los cambios en las poblaciones de una especie, son producto de la interacción entre la herencia genética y el ambiente?



¿Cómo explican la influencia de la mutación, la deriva genética, la migración y la selección natural en el cambio en frecuencia de alelos específicos?



¿Cómo explican que los agentes que cambian las frecuencias alélicas (frecuencias fenotípicas o genotípicas) de las poblaciones son promotores del cambio evolutivo de las poblaciones de una especie?

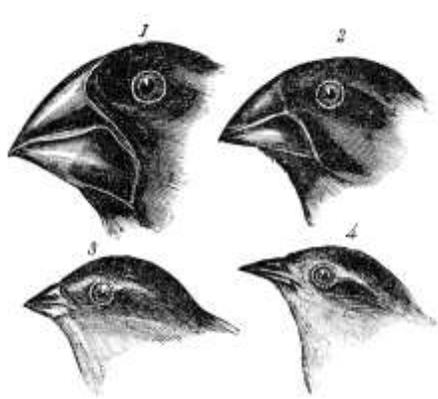


¿Cómo los cambios de las poblaciones de una especie explican la evolución? ¿Cómo explican que la evolución es un proceso de cambio?

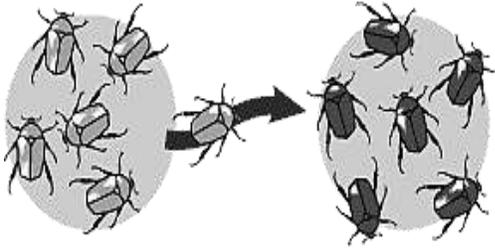


¿Cuáles son los principales factores, fuerzas o procesos que producen el cambio evolutivo o los mecanismos naturales que causan la descendencia con modificación?

3. Observe cuidadosamente las siguientes ilustraciones referentes a mecanismos que favorecen el proceso de la evolución y responda lo que se le solicita:

<p style="text-align: center;"><b>Pinzones</b></p>  <p>Tomado de <a href="http://www.bioenciclopedia.com/seleccion-natural/">http://www.bioenciclopedia.com/seleccion-natural/</a></p>	<p> ¿Qué ventajas tiene para los pinzones tener picos de diferente morfología?</p> <p> ¿Qué relación tienen los pinzones con la teoría de la Selección Natural?</p>
---	---

### Flujo genético de escarabajos



Tomado de  
[http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evo\\_16\\_sp](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evo_16_sp)

 ¿Por qué es importante que ocurra la migración genética entre las especies?

 ¿Puede la migración genética ocasionar daños a la evolución de las especies? Desde el punto de vista de la genética, pueden ocurrir mutaciones perjudiciales. Justifique su respuesta.



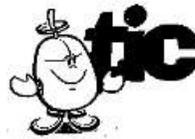
Tomado de  
[http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evo\\_16\\_sp](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evo_16_sp)

 Imagínese que, en una generación, sucediera que dos escarabajos marrones tuvieran cuatro descendientes que sobre vieran para reproducirse, y que varios escarabajos verdes murieran al ser pisados por alguien y no tuvieran descendientes. ¿Cómo podría explicarse la información anterior desde el mecanismo llamado: **deriva genética**?



La evolución biológica se define como un cambio en la diversidad y en la adaptación de las poblaciones animales y vegetales, es decir, al número de especies que son diferentes entre sí genéticamente y morfológicamente.

Se le recomienda al tutor hacer representaciones de las mariposas de Manchester, con papel periódico, pinceles húmedos, la cual le permitirá al educando comprender mejor el contenido desarrollado. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=KJdZypFyxws>



### Subtema: Fósiles



¿Qué conocen acerca de los fósiles? ¿Cómo podemos simular la formación de fósiles y sedimentos en capas? ¿Por qué el registro fósil es una de las principales afirmaciones acerca del hecho evolutivo?



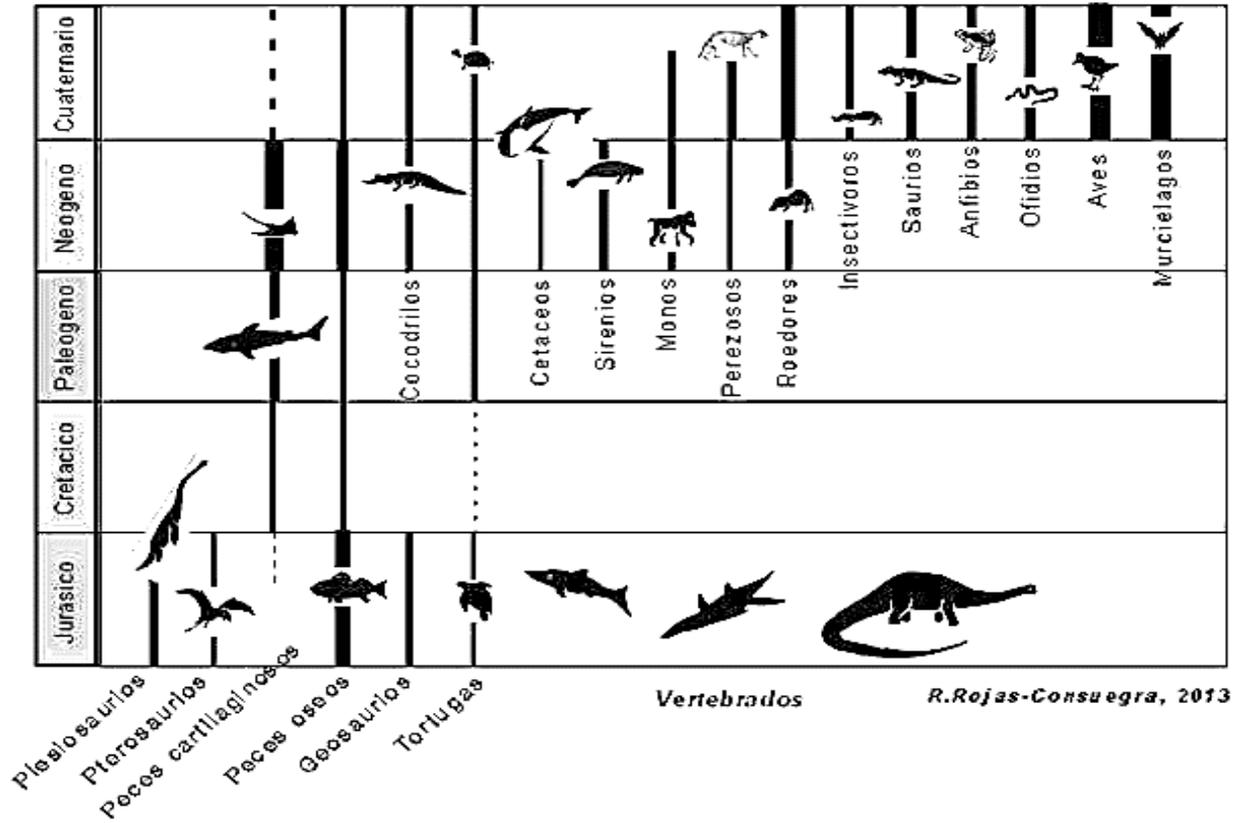


1. Investigue en fuentes confiables (revistas, libros, documentales, periódicos y otros) los siguientes términos:

- Fósil
- Estratos
- Roca sedimentaria
- Tiempo geológico
- Fosilización
- Trilobites
- Archaeopteryx

2. Observe cuidadosamente las siguientes ilustraciones, la cual contempla a ciertos seres vivos según su tiempo geológica:

### Tiempo Geológico

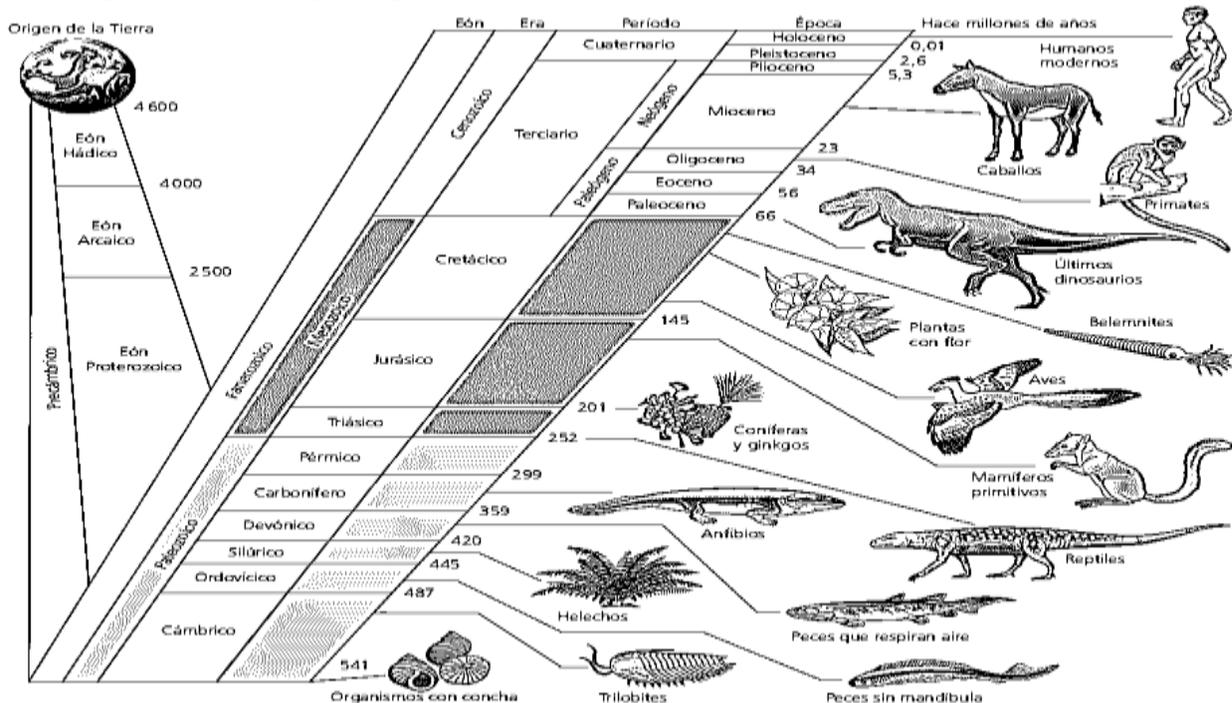


Fuente: [https://www.researchgate.net/figure/279532532\\_fig1\\_Figura-1-El-esquema-refleja-la-diversidad-del-registro-microfossil-de-Cuba-y-la](https://www.researchgate.net/figure/279532532_fig1_Figura-1-El-esquema-refleja-la-diversidad-del-registro-microfossil-de-Cuba-y-la)

- ¿Por qué el registro fósil es una de las principales afirmaciones acerca del hecho evolutivo?
- ¿Cuándo aparecen o desaparecen masivamente grupos de organismos?
- Mencione una hipótesis que permita comprender ¿Por qué desaparecieron los dinosaurios en el planeta tierra



3. Observe cuidadosamente las siguientes ilustraciones, la cual contempla a ciertos seres vivos según su tiempo geológica:



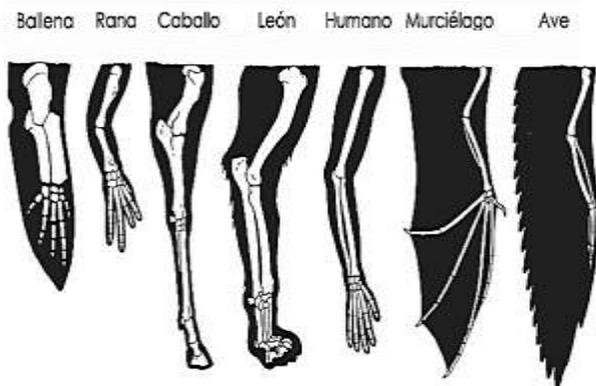
Fuente: [https://www.blinklearning.com/Cursos/c781720\\_c40156810\\_Libro\\_digital.php](https://www.blinklearning.com/Cursos/c781720_c40156810_Libro_digital.php)

Responda las siguientes preguntas con base en la información de la imagen anterior:

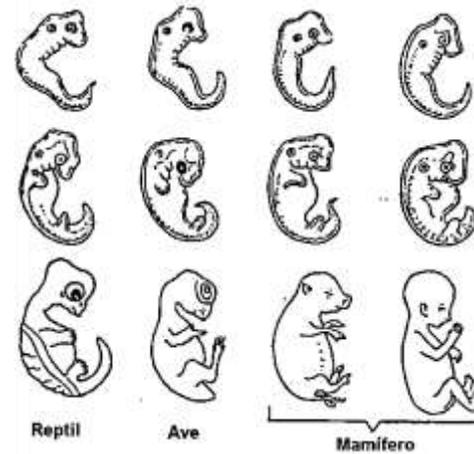
¿Cuánto tiempo tiene la vida en el planeta? ¿Cuáles son los primeros seres vivos en el planeta? ¿En qué ambiente aparecieron? ¿Cómo han cambiado los seres vivos a lo largo del tiempo geológico? ¿Cuál es la cronología de los tres dominios fundamentales del árbol de la vida (tipos de células: las bacterias, las arquea y eucariontes)?



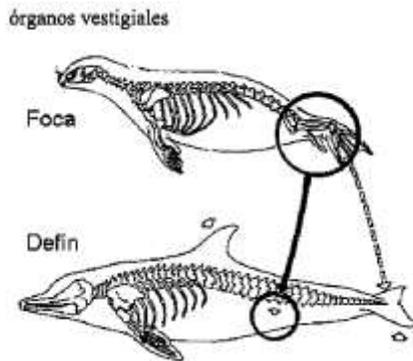
Observe cuidadosamente las siguientes ilustraciones, las cuales permiten reconstruir el proceso evolutivo de las especies, dichas observaciones y análisis fueron realizado por científicos como Charles Darwin y Alfred R Wallace.



Fuente: <http://bioinformatica.uab.es/base/base3.asp?sitio=ensayosevolucion&anar=evoluc>



Fuente: <https://www.blogdebiologia.com/evidencias-del-desarrollo-embrionario.html>



Fuente: <https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/19161646/8-descubrimientos-cientificos-que-validan-la-evolucion.html>



Fuente: <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-18-especies-de-flores-coloridas-image28844950>



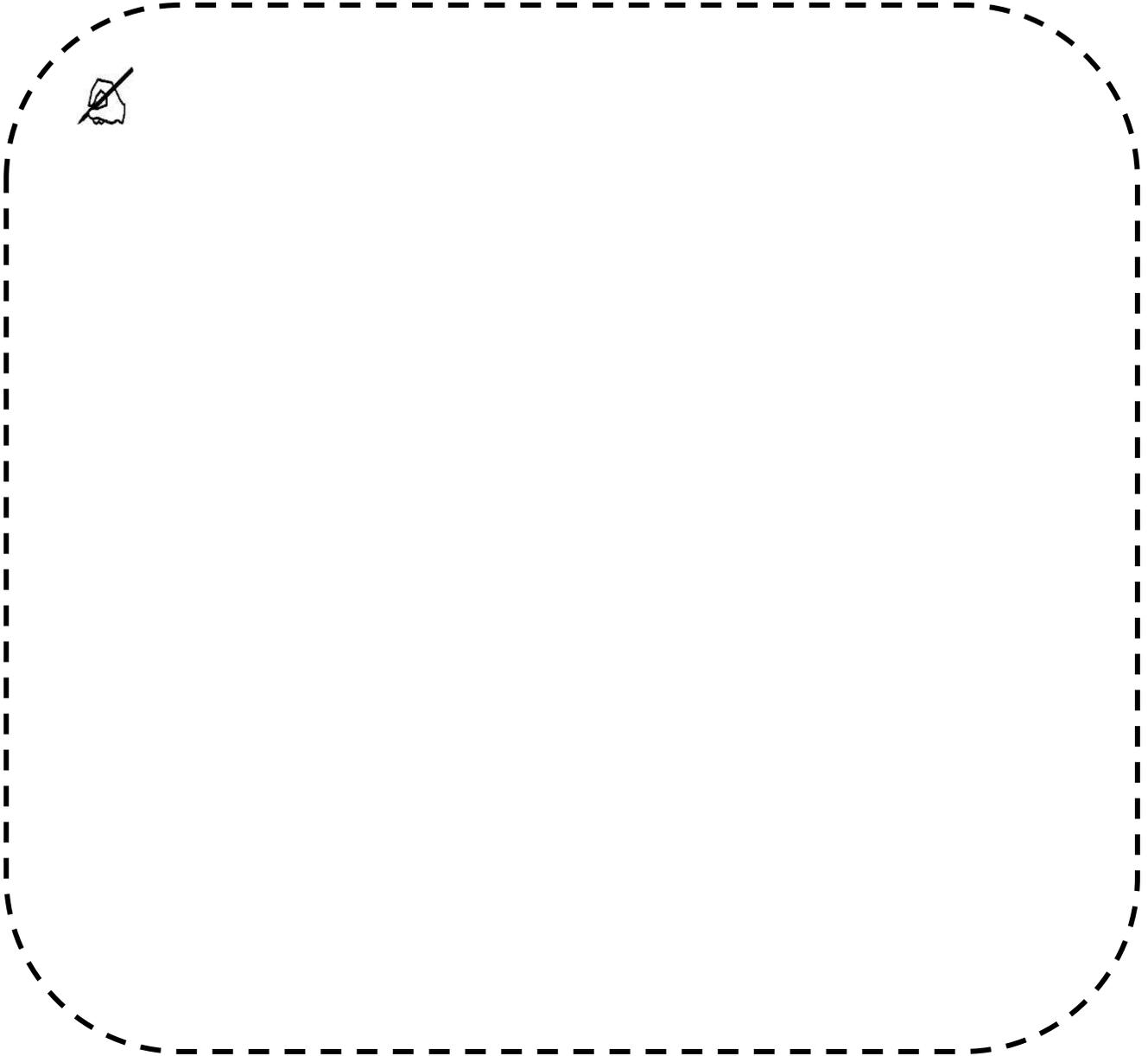
4. Cada comunidad científica se reúne y procede a responder las siguientes preguntas, con base en la observación e interpretaciones de las imágenes vistas anteriormente:

- ¿Cómo se relaciona la embriología y anatomía comparada con el hecho evolutivo?
- ¿Qué características cambiaron entre los pinzones de las islas Galápagos y los del continente? ¿Tienen los pájaros un ancestro común?
- ¿Por qué la embriología, la anatomía comparada, la biogeografía, la Biología de poblaciones, la sistemática y la filogenia representan evidencias que muestran que las formas orgánicas ahora existentes proceden de otras distintas que existieron en el pasado, mediante un proceso de descendencia con modificación?





5. Cada comunidad científica, investiga la biografía de Charles Darwin, en la cual señalan la importancia del viaje en el Beagle, de la lectura de las publicaciones de Thomas Malthus, de la carta Alfred R. Wallace, de la publicación del “*Origen de las especies*”.



Escanea el siguiente código QR, en el mismo podrás ver la biografía de Charles Darwin:





5. Observe cuidadosamente el siguiente video titulado: *Darwin y la evolucion* link:

<https://www.youtube.com/watch?v=33IDUk6MVLw&t=57s>, código QR:

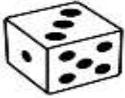
Con base en el video cada comunidad científica responde las siguientes

Interrogantes:



- a) ¿Qué observó Darwin en las islas Galápagos?
- b) ¿Cuál es la pregunta de investigación que Darwin se plantea al volver a Inglaterra?
- c) ¿Qué adaptaciones anatómicas de los pinzones estudió Darwin buscando evidencias de la evolución?
- d) ¿Cómo explicó que los pinzones de Galápagos son descendientes de los pinzones del continente?
- e) ¿Qué sucedió en la sociedad cuando Darwin publicó la teoría de la selección natural?
- f) De acuerdo a Darwin, ¿Qué es la selección natural?





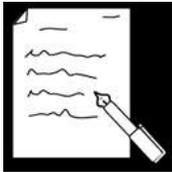
7. Observan cuidadosamente el video titulado: Evolución (Profe en casa) link: <https://www.youtube.com/watch?v=KhsvFJB0-s> , código QR:

relativo a las teorías de la evolución. Con base en él, responda la siguiente pregunta:

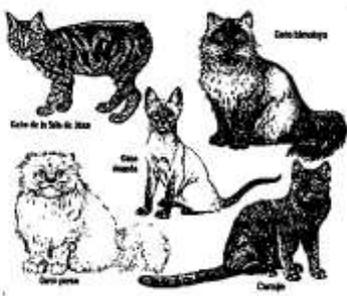


- ¿Cuál es el origen de las especies, propuesto por Darwin?





8. Observe cuidadosamente las siguientes ilustraciones, sobre factores fundamentales para que ocurra los procesos de especiación, responda lo que se le solicita:

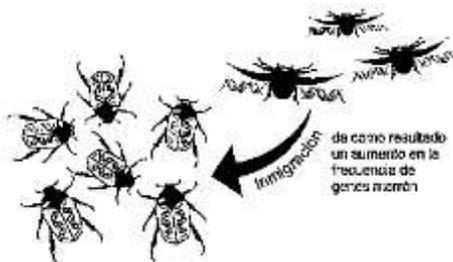


¿Qué es la variabilidad intraespecífica e interespecífica?

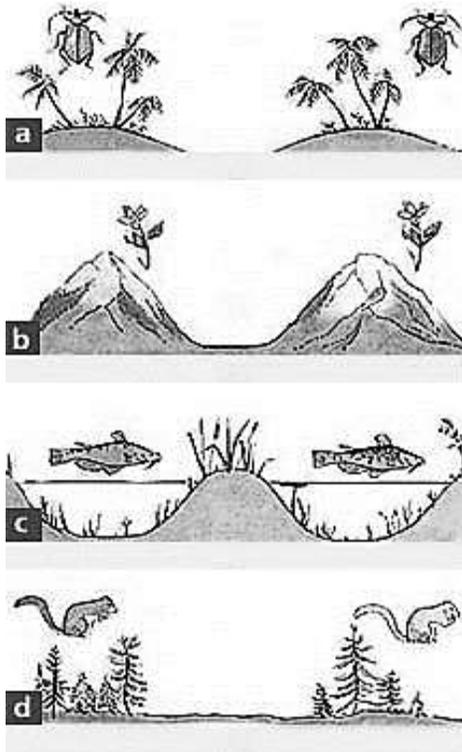


Fuente: <https://es.slideshare.net/azztekk/importancia-de-biodiversidad-01>

¿Qué es flujo genético?



Fuente: [http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0/evo\\_39\\_sp](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0/evo_39_sp)



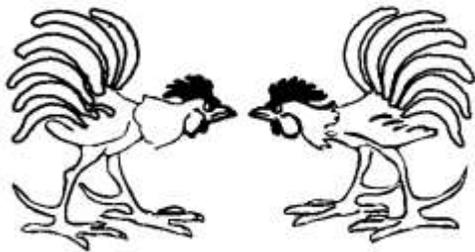
¿Qué es aislamiento alopátrico y aislamiento simpátrico?



Fuente:

[http://www7.uc.cl/sw\\_educ/biologia/bio100/html/portadaMlval13.3.1.html](http://www7.uc.cl/sw_educ/biologia/bio100/html/portadaMlval13.3.1.html)

¿Qué es competencia intraespecífica e interespecífica?



Fuente: <http://colorearimagenes.net/imagenes-de-gallos-para-colorear-2/>

9. ¿Cómo se ha ido perfeccionando la teoría Charles Darwin con los aportes estudiados anteriormente?





10. Realice una búsqueda en fuentes de información confiables, las diversas teorías **fijistas y evolucionistas, predarwinianas**. Registran los nombres de los científicos autores y/o defensores de las teorías y la época en que estas se establecieron como conocimiento aceptado por la comunidad científica.

A large, vertically oriented oval shape defined by a dashed line. In the upper-left corner of this oval, there is a small icon of a pen nib writing on a piece of paper, indicating a space for taking notes or recording information.



11. Cada comunidad científica discute las teorías de Lamarck y Darwin estableciendo para ello semejanzas y diferencias.

- **Diferencias**



- **Semejanzas**



12. ¿Cuáles son los aportes principales de la teoría de Lamarck? ¿Por qué se desechó esta teoría?



***Cada comunidad científica comparte sus respuestas y discuten sobre la validación de teorías de acuerdo a las evidencias disponibles.***



13. Cada comunidad científica se reúne para dar solución a las siguientes situaciones:



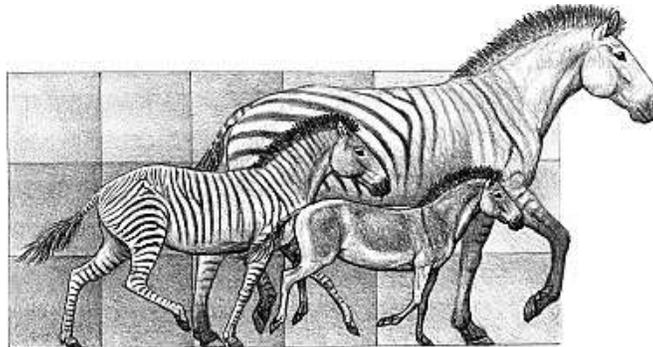
¿Cómo interpretarían Platón, Linneo, Lamarck y Darwin, el hecho de que las jirafas posean el cuello y las patas muy largas?



¿Cuáles serían las posibles explicaciones que darían Platón, Linneo, Lamarck y Darwin a la presencia en registro fósil (jurásico) del avesaurio *Archaeopteryx* animal con la capacidad de volar o planear, de una pequeña cabeza, mandíbulas con dientes afilados, tres dedos con garras, una cola ósea larga y puntiaguda, piel emplumada y amplias alas.



14. Observe cuidadosamente la siguiente imagen, con base en ella responda la pregunta generadora del recuadro dado a pie de página:



Fuente: <https://cienciapaladina.com/tag/radiacion-adaptativa/>



Explique como podría haber evolucionado el caballo actual a partir de un ancestro común. Mencione una característica que lo hace distinto a su ancestro común.



- Con la guía del profesorado y lo aprendido, participan en una plenaria, foro o debate de análisis en torno a las evidencias disponibles para sostener las diferentes Teorías del origen de la vida (Cosmozoica o Panspermia; generación espontánea y origen quimiosintético) y Teorías sobre el origen de las especies (Uso y desuso de los órganos (Lamarck) Selección Natural (Darwin y Wallace) y Mutacionismo (H. de Vries, Bateson y Morgan)) así como, la importancia de las evidencias en la argumentación de una teoría científica y de la validación del conocimiento ante la comunidad científica. Como parte de la síntesis, elaboran cuadros comparativos.

14. Explique cuáles son las causas que está provocando que las especies estén al borde de la extinción.



15. ¿Cómo podríamos evitar la extinción de las especies? Formule sus respuestas.



## Tema Nº 12: Origen de la Vida

¿Por qué todos los seres vivos compartimos un pasado común?

¿Qué importancia tiene para nosotros conocer la evolución de los seres vivos?

### 12.1 ¿Que es la vida?

Desde un principio, las ideas han estado encuadradas en dos teorías opuestas: las materialistas o mecanicistas, que suponen que la vida es el resultado de una organización compleja de la materia, y las vitalistas o finalistas, que proponen que la vida tiene su origen en una fuerza superior que insufla a los seres un principio vital, que en el caso del hombre se identifica con el alma. Los primeros defensores de estas dos teorías fueron los filósofos griegos Demócrito de Abdera (470-380 a.C.), y Aristóteles (384-322 a.C.). El primero suponía que toda la materia, incluida la vida, estaba formada por diminutas partículas llamadas átomos; la vida era debida a que los seres que la poseían disponían de un tipo especial de átomos redondeados que, dispersos por todo el organismo, les proporcionaba las características vitales.

Totalmente opuesto a esta teoría, Aristóteles mantenía que los seres vivos estaban compuestos de idénticos elementos que la materia inerte, pero que además poseían una fuerza o principio vital concedido por un ser superior. Este principio vital era inmortal, no teniendo la vida fin en sí misma, sino en función de su Creador. Desde entonces, la polémica entre materialismo y vitalismo ha sido una constante histórica, influida más por doctrinas filosóficas y religiosas que por un estricto pensamiento científico.

Una definición completa de **vida procedente de la Biología Molecular sostiene que la vida es una propiedad de los organismos que contienen información hereditaria reproducible, codificada en moléculas de ácido nucleico, y que metabolizan al controlar el ritmo de reacciones químicas utilizando catalizadores llamados enzimas.** Más simplemente, los seres vivos son aquellos que poseen la capacidad de reproducirse y metabolizar sustancias, esto es, alimentarse. Con esta última definición se evita hacer alusión a los ácidos nucleicos, ya que cabría dentro de lo posible la existencia de vida en alguna región del Universo que no dependa de estas moléculas. (Lucas, s.f.)

## 12.2 Origen de la vida

El estudio científico del origen de la vida se relaciona con el concepto filosófico de abiogénesis que, en su sentido general, es la generación de vida a partir de materia inerte y, en una definición más moderna, aborda la aparición de las primeras formas de vida a partir de compuestos químicos primordiales. La generación de las formas de vida más complejas a partir de las más simples es dominio de la teoría de la evolución. Estas teorías no pretenden discernir sobre aspectos religiosos que adjudican una voluntad divina en el origen de la vida (creacionismo), ni sobre aspectos metafísicos que ilustren sobre las causas primigenias.

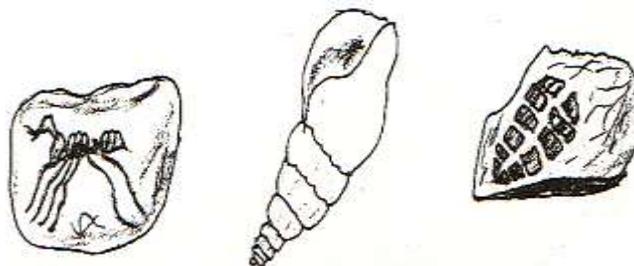
El origen de la vida es un problema difícil de afrontar. A pesar de ello, el estado actual de la ciencia permite sugerir una hipótesis válida sobre cómo surgió la vida en la Tierra.

Todos los seres vivos están constituidos por sustancias orgánicas: proteínas, glúcidos o hidratos de carbono, lípidos o grasas y ácidos nucleicos. Fueron varios los científicos, destacando a Alexander Oparin y Stanley Miller, los que elaboraron teorías sobre la formación de esos componentes esenciales para los organismos vivos. (Amaya, 2006, página 3)

## 12.3 Evidencias del origen de la vida

Según lo expresa Carrera ( 2005 ) existen dos tipos de evidencias que permiten comprender como la vida en el planeta se ha diversificado:

1. **Evidencias directas:** Son las que se pueden ver y sentir que demuestran los grandes cambios y entre ellas esta:
  - a) **Evidencia paleontológica:** es una ciencia cuyo objeto de estudio son los diversos fósiles encontrados en la Tierra que datan de épocas remotas. Dichos objetos son la única evidencia directa de que en nuestro planeta ha ocurrido un proceso evolutivo, por ejemplo: Restos orgánicos y huellas. Pueden ser: dientes, huesos o madera petrificados, molde de rocas, conchas, entre otros.



Fuente: (Carrera , 2005, página 196 )

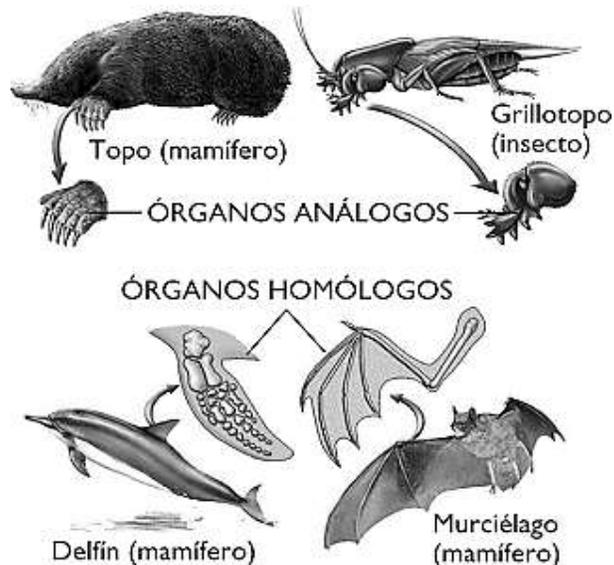
2. **Evidencias indirectas:** demuestran el parentesco entre especies, ya sea comparando algunos órganos que tienen funciones o estructura parecida, o el análisis de órganos vestigiales (anatomía comparada) comparando el desarrollo embrionario (se ha encontrado que muchos animales tienen la misma forma en las primeras semanas). Dentro de las evidencias indirectas están:

a) **Anatómicas:** Comparando a la anatomía de los seres vivos se observan partes del cuerpo constituidas por el mismo plan básico. Se clasifican en dos tipos:

1. **Los órganos análogos:** son aquellos que realizan una misma función, pese a que tienen estructuras diferentes. Por ejemplo, las alas de una mosca y las alas de una paloma son órganos análogos.

2. **Los órganos homólogos:** son aquellos que tienen la misma o parecida estructura interna, pese a que pueden estar adaptados a realizar funciones muy distintas. Así, por ejemplo, son órganos homólogos las alas de un ave y los brazos de un hombre.

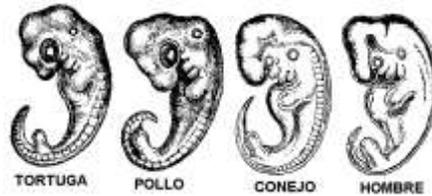
### **Representación de órganos análogos y homólogos**



Fuente: <http://cmclagunas.blogspot.com/2012/11/los-organos-analogos-y-homologos.html>

b) **Embriológicas:** El desarrollo embriológico de los vertebrados muestra uniformidades. Ejemplos: La presencia de hendiduras branquiales en los vertebrados en cualquier estado de su desarrollo incluyendo embrionario; una cola temporal y un corazón de dos cavidades. Luego se van observando diferencias conforme se va desarrollando.

### *Evidencias embriológicas*



Fuente: (Carrera, 2005, página 205)

**c) Bioquímicas:** Se han encontrado similitudes en la secuencia de aminoácidos de las proteínas de diferentes mecanismos como: el hombre, conejo, cascabel, atún; esto ha brindado una medida de semejanza en el ADN. Mecanismos bioquímicos fundamentales de los seres vivos:

- Todos poseen ADN.
- La mayoría recurre a los mismos ciclos y otros procesos para obtener energía. (Carrera, 2005, página 205)

Molécula del ADN



Fuente: <http://significado.net/adn/>

## **12.4 Continuidad de la vida**

Durante los años siguientes a los que Mendel anunció sus leyes no se conocía lo suficiente del comportamiento de los cromosomas como para establecer una relación entre éstos y las leyes de Mendel e interpretarlas en términos de las divisiones celulares que tienen lugar en el desarrollo de las células que forman los gametos (meiosis).

Hacia finales del siglo XIX se había logrado estudiar los cambios que ocurren en la meiosis y su posible relación con la herencia; en particular se destacan los trabajos de Augusto Weismann, pues aunque resultaron equivocados a este respecto, señalaron la importancia de relacionar a los cromosomas con la herencia de los caracteres. Fue después de la revalorización de las leyes de Mendel, que en 1903 Sutton logra aplicar la primera y la segunda leyes de Mendel al comportamiento de los cromosomas durante la meiosis.

Si los cromosomas son los portadores de los elementos hereditarios o genes, entonces podemos suponer que cuando los cromosomas se separan, llevando a los genes consigo, cada elemento del par pasa a células diferentes, y que, por lo tanto, cada célula lleve sólo un elemento del par; el de la madre o el del padre. Este comportamiento satisface la primera ley de Mendel.

Ahora, si tenemos dos factores o genes y uno se encuentra en un par de cromosomas (digamos, el gene que determina si la semilla es lisa o rugosa), mientras que otro factor (digamos, el gene que determina si el tallo es largo o Corto) se halla en otro par de cromosomas, y durante la división celular meiótica éstos se separan azarosamente, es decir; independientemente uno del otro, entonces la distribución de estos cromosomas y sus posteriores combinaciones debidas a la casualidad de la fertilización nos explican la segunda ley de Mendel, y así, el hecho de que una planta tenga la semilla lisa o rugosa será independiente del hecho de si su tallo es largo o corto.

Gracias al redescubrimiento de estas leyes y su aplicabilidad para tratar los problemas de la herencia se comienza a desarrollar la genética moderna. Del establecimiento de líneas de investigación que utilizaban las leyes de Mendel y partían de la concepción de la herencia de partes es que se pudo demostrar que este tipo de herencia, la mendeliana, era universal. Nos referiremos brevemente a las tres líneas de investigación más importantes por las consecuencias de sus descubrimientos. (Barahona y Piñero , 1994)

### **12.5 Diversidad de la vida**

El concepto de diversidad se aborda en varios aspectos: la diversidad de seres vivos y de ambientes, y la diversidad de estrategias adaptativas que presentan los seres vivos en esos ambientes. Estas estrategias han posibilitado, a lo largo de millones de años, la extinción o supervivencia de los seres vivos, como resultado de las interacciones entre los distintos grupos de seres vivos y de las restricciones que ofrecen los ambientes.

Así, la diversidad en la forma de locomoción (movimiento) de los vertebrados es el resultado de procesos evolutivos que han permitido la supervivencia de distintas especies en el ambiente aeroterrestre. El estudio de la función de locomoción y sostén en el organismo humano permite, por un lado, ampliar la idea de diversidad; y, por otro, ver al ser humano como un caso particular del modelo de ser vivo. (Ministerio de Educación Argentina, 2009 )

## 12.6 Teorías sobre el origen de la Vida

Una de las preocupaciones más antiguas del ser humano es saber cómo se originó la vida. En su afán por encontrar una explicación, los científicos de diferentes épocas propusieron algunas teorías basadas en explicaciones religiosas y mitológicas, y más recientemente en investigaciones científicas. A lo largo de los años, el hombre siempre se ha interesado por saber el origen de la vida en el planeta, por lo que se analizaran en el presente apartado tres teorías que permiten comprender como se diversifico las especies y la vida en el planeta tierra. Es importante aclarar que existen otras teorías que fundamentan el origen de las especies y la vida, las cuales se desarrollaran en undecimo año. (Gonzalez, 2013)

### 12.6.1 Lamarckismo (Uso y desuso de los órganos)

Jean Baptiste Lamarck fue el primer naturalista que propuso postulados sobre el evolucionismo de las especies en el año 1809, y el primero en hacer observaciones en las que incluso se habrían basado Wallace y Darwin en lo que se refería a variabilidad, cambios y selección natural. De este modo Lamarck formula su propia teoría sobre los procesos de evolución y los relata en obra escrita titulada: *Filosofía Zoológica*. Su teoría se basó en dos postulados:

- a) **Ley de los caracteres adquiridos:** Las características adquiridas por evolución para adaptarse mejor a un medio ambiente son transmitidas de generación en generación, lo que indica que los órganos más usados, crecidos o evolucionados, de alguna manera se transmitirían a los hijos o crías de las especies, pero los que no se usan irían desapareciendo por la evolución de la especie.
- b) **Ley del uso y desuso:** Plantea que los órganos que puede tener un ser vivo funcionan o están presentes, mientras los mismos se usan o los usa el organismo vivo, si dejan de usarse tienden a atrofiarse y perderse por no tener ningún uso, pero si por el contrario se usa, el mismo tiende a crecer y a evolucionar a formas más complejas. El postulado se resume en crear un órgano para su uso prolongado, pero el desuso provoca disminución del mismo. (Paxala , 2017 )

Lamarck concluye que los cambios que se habrían dado en el ambiente, tales como clima, frío, cambios en la atmósfera, efectos del tiempo, pérdida de vegetación o fauna, pueden hacer influido en los cambios que sufrieron las especies, afirmando que estos cambios ambientales producen nuevas necesidades en los organismos, los cuales terminarán por adaptarse o no, a dichos cambios en el medio ambiente.

La idea básica de la teoría de Lamarck era que ***el entorno cambia, las formas de vida luchan por adaptarse continuamente a las nuevas exigencias de su hábitat, estos esfuerzos modifican sus cuerpos físicamente, y estos cambios físicos son heredados por la descendencia.*** Es decir, que la evolución que proponía la teoría de Lamarck era un proceso que se sostiene en un concepto llamado herencia de las características adquiridas.

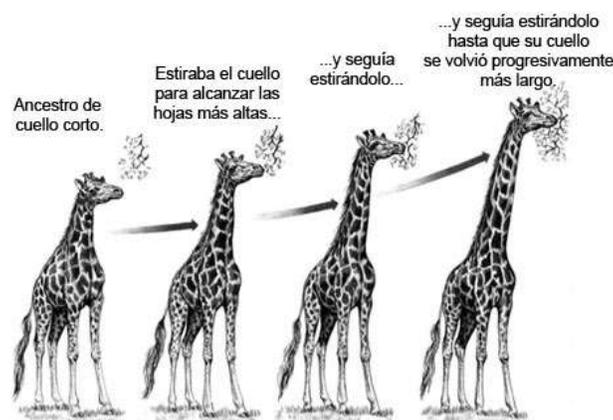
### ***El ejemplo de las jirafas y Lamarck***

Según lo plantea Triglia ( 2017)... en un primer momento, un animal similar a un antílope ve cómo su entorno se vuelve cada vez más seco, de modo que la hierba y los arbustos empiezan a escasear cada vez más y necesita recurrir a alimentarse de las hojas de los árboles con mayor frecuencia. Esto hace que estirar el cuello se transforme en uno de los hábitos definitorios del día a día de la vida de algunos de los miembros de su especie.

Así, según la teoría de Lamarck, las jirafas que no luchan por acceder a las hojas de los árboles estirando el cuello tienden a morir dejando poca o ninguna descendencia, mientras que los que estiran el cuello no solo sobreviven ya que al tener el cuello estirado este se prolonga, sino que esta característica física (el cuello más largo) es transmitida a su herencia.

De este modo, con el paso del tiempo y de las generaciones, aparece una forma de vida que antes no existía: la jirafa.

### **Teoría Lamarckismo**



Fuente: <http://www.paxala.com/media/biologia/teoria-de-lamarck.jpg>



## 12.6.2 Darwinismo (Teoría Evolucionista)

Se le denomina Darwinismo, a la propuesta realizada por Charles Darwin en el siglo XIX sobre el origen de las especies. Darwin se dedicó a coleccionar muchos datos sobre la variabilidad de las especies en las zonas que visitó. (Sandi, 2015, página 159)

Darwin expuso que el origen de las distintas especies de seres vivos eran transformaciones de otras especies preexistentes y añadió que se vería corroborada su hipótesis hasta encontrar los fósiles de estos organismos intermedios.

Charles Darwin fue el primero en interpretar la "evolución" como un proceso mediante el cual las variaciones y la selección natural determinan la preexistencia o la desaparición de los individuos.

Darwin llamó Selección Natural al proceso de sobrevivencia de los organismos cuya variabilidad los hace más aptos para vivir en un medio particular, y que a través de este proceso, las poblaciones se alteran y al tiempo aparecen organismos fundamentalmente diferentes.

Las ideas fundamentales del Darwinismo son las siguientes:

- a) **Lucha por la sobrevivencia:** Los seres vivos tienen más descendientes de los que pueden sobrevivir. Razón por la que se establece la competencia.
- b) **Sobrevivencia del más apto:** Algunos tienen mayor probabilidad de sobrevivir. (Mejor adaptados)
- c) **Reproducción:** Las poblaciones producen una descendencia mayor que la que es capaz de sobrevivir. Los individuos que se reproducen sexualmente transmiten las variaciones a su descendencia.
- d) **Especiación:** Los miembros de una población no son idénticos, a medida que pasa el tiempo, algunas características se pasan y otras no.



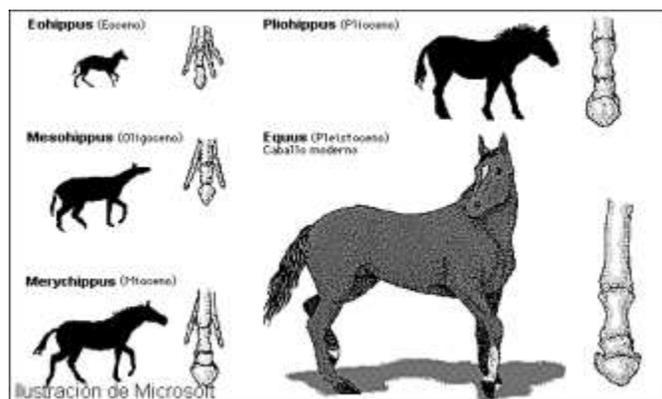
### 12.6.3 Neodarwinismo (La evolución no es individual, ocurre a nivel de poblaciones)

El neodarwinismo también llamado *teoría sintética* de la evolución, es básicamente el intento de fusionar el darwinismo clásico con la genética moderna, y fue formulado en la década del 30 y el 40 (siglo XX) por científicos tales como G. G. Simpson, Mayr, Huxley, Dobzhansky, Fischer, Sewall Wright, y otros.

Según esta teoría los fenómenos evolutivos se explican básicamente por medio de las mutaciones (las variaciones accidentales de que hablaba Darwin) sumadas a la acción de la selección natural. La evolución es el fruto de la interacción de dos fuerzas: Selección Natural y las mutaciones genéticas. (Sandi, 2015, página 160)

El Neodarwinismo se basa en que los organismos heredan de sus progenitores determinados caracteres que le son propios y a su vez, los transmiten a las generaciones posteriores. Cada organismo tiene distintos caracteres, por lo que también tendrá diferentes opciones de supervivencia y maneras de reproducirse, por lo que, según el Neodarwinismo, los organismos que estén mejor adaptados a su medio ambiente, tendrán mayor descendencia y mayor cantidad de caracteres ventajosos.

Así, la evolución se habría debido a la acumulación de pequeñas mutaciones favorables, preservadas por la selección natural y por consiguiente, la producción de nuevas especies (evolución trans específica) no sería nada más que la extrapolación y magnificación de las variaciones que ocurren dentro de la especies.



Fuente: <https://lospeliagudos.wordpress.com/wilfredo/>



## 12.7 Hipótesis sobre el origen de la Vida

### CREACIÓN DIVINA (CREACIONISMO)

Propone que existe una fuerza vital, un espíritu superior capaz de dar vida a la materia inerte. Dios la creó.

### GENERACIÓN ESPONTÁNEA

Sostiene que la vida puede aparecer por sí sola en cualquier lugar a partir de materia inerte que puede surgir del lodo, de la basura, pues en estos materiales se generaban moscas, roedores, etc.

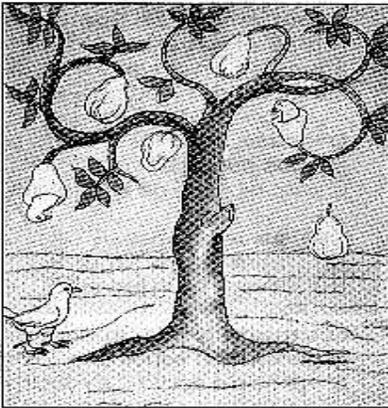


Fig. 7.1 La teoría de la generación espontánea postulaba que los animales se originaban de cualquier materia; según ellos, las aves se generaban de un árbol.

### EXPERIMENTACIÓN (PANSPERMIA O COSMOZOICA)

Sugiere que la vida se diversificó por la llegada de una spora o bacteria proveniente del espacio exterior.

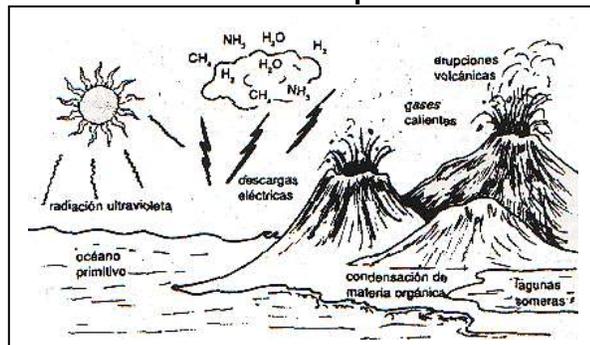
Propone que los gérmenes de la vida llegaron a la Tierra por medio de meteoritos y polvo espacial.

### ORIGEN QUIMIOSINTÉTICO

Propuesta por Alexander Oparín y J. Haldane.

Señala que los primeros seres vivos se originaron por medio de los procesos químicos a partir de la materia no viviente.

Plantea que las moléculas orgánicas se originan de lo simple a lo complejo hasta formar una proteína y ácidos nucleicos y que las interacciones de éstas con el medio dan origen a las primeras células, que debido a descargas eléctricas reaccionan produciendo moléculas más complejas llamadas **coacervados**, componentes iniciales de las primeras membranas biológicas y posiblemente esta unión dio origen a los seres vivos más primitivos (las bacterias).



## EJERCICIOS



1. **Actividad Nº 2:** A continuación se le presenta un estudio de caso sobre:

### ***Las Mariposas de Manchester***

En los bosques abedules de Inglaterra vivía, a principios del siglo XIX, una especie de mariposa, la mariposa de abedul, de nombre científico *Biston Betularia*. A los pájaros les encantaba comérselos. Pero la mariposa de abedul era difícil de ver, porque por su color se confundía con los líquenes que crecían en los troncos de los abedules. La mariposa estaba muy bien adaptada, luego de muchas generaciones de selección natural, a ese entorno en el que hay depredadores que se la quieren comer y abedules con líquenes que le permiten ocultarse.

Ocasionalmente, nacían mariposas del abedul completamente negra. Por supuesto, estas no estaban protegidas. Los pájaros las veían con mucha facilidad y se las comían. Estos individuos casi nunca dejaban descendencia y la proporción de mariposas negras se mantenían muy baja en la población total.

Durante la Revolución Industrial proliferaron las fábricas con máquinas de vapor que funcionaban con carbón. Estas fábricas tenían chimeneas que vomitaban humo negro (estudios constatan que se depositaban 20 toneladas de hollín por kilómetro cuadrado). El humo se difundió por los bosques y empezó a cubrir con hollín los troncos de los abedules en los que se ocultaban las mariposas este nuevo entorno.

Pero las negras sí. Los papeles se invirtieron debido al cambio en el entorno. Las aves empezaron a comerse a las mariposas moteadas como líquenes y las negras pudieron dejar descendencia. Al cabo de unos cuantos decenios, la proporción de mariposas del abedul negras aumento muchísimo.

En 1848 se descubrió el primer ejemplar de Manchester y en 1895 el 95% de todas las mariposas de abedul eran de la variedad carbonaria. Tres años más tarde, la proporción ya llegó al 99 %. Tomado de <http://es.calameo.com/read/004472322494fdededdf>



**Actividad Nº 2:** Marque con una (X) la respuesta que contesta correctamente el enunciado.

1. La primera Teoría sobre la evolución de las especies fue propuesta en 1809 por
  - a) Charles Darwin
  - b) Jean Bautista Lamarck
  - c) Dobzhansky
  - d) Wallace
  
2. El factor más importante que se refleja en las ideas de Lamarck y que actúa de manera directa en los seres vivos es
  - a) Medio ambiente
  - b) La evolución
  - c) Caracteres adquiridos
  - d) Uso y desuso de los órganos
  
3. Una característica del Neodarwinismo es
  - a) Las poblaciones producen una descendencia mayor que la que es capaz de sobrevivir.
  - b) El entorno cambia las formas de vida según sus hábitos.
  - c) Los miembros de una población no son idénticos, a medida que pasa el tiempo, algunas características se pasan y otras no.
  - d) La evolución es el fruto de la interacción de dos fuerzas: Selección Natural y las mutaciones genéticas.
  
4. Según la Teoría de Charles Darwin, la evolución de los seres vivos se basa en los siguientes principios:
  - a) Una evolución biológica en la dimensión del tiempo.
  - b) Diversificación de las especies en una dimensión geográfica.
  - c) Los caracteres adquiridos se transmiten de los padres a los hijos.
  - d) En la presencia y apariciones frecuentes de generaciones espontáneas.
  
5. La Teoría propuesta por Lamarck, que explica la evolución del tamaño del cuello de las jirafas se basa en :
  - a) La herencia de los caracteres adquiridos
  - b) La degeneración de ciertas características anatómicas.
  - c) El hallazgo de restos fósiles de jirafas con cuello largo.
  - d) La diversidad genética de algunos descendientes

6. Lea los siguientes textos relacionados con evidencias del proceso evolutivo:

- I. El estudio de las flores y frutos en plantas de papa, tomate y tabaco, demuestra que estas estructuras tienen una forma general básica y un origen semejante.
- II. Las similitudes y diferencias en las características de la biología molecular de diferentes organismos aportan pruebas sobre sus relaciones evolutivas.

Los textos I y II se refieren a evidencias evolutivas denominadas, respectivamente

- a) paleontológica y bioquímica.
- b) anatómica y paleontológica.
- c) paleontológica y anatómica.
- d) anatómica y bioquímica.

7. Lea cuidadosamente las siguientes afirmaciones relacionadas con evidencias evolutivas:

- I. Las estructuras homólogas son similitudes de algunas partes del cuerpo, entre varias especies, aún lejanas taxonómicamente y revelan relaciones de parentesco evolutivo.
- II. Entre más similares son las estructuras internas de dos o más especies, más relacionadas entre sí deben ser, es decir, se han separado de un ancestro común.
- III. En diferentes especies hay similitudes bastante estrechas, por ejemplo la secuencia de los aminoácidos en la hemoglobina entre distintos mamíferos.

Las afirmaciones I, II y III se refieren a las evidencias evolutivas denominadas, respectivamente

- a) anatómica, anatómica, bioquímica.
- b) anatómica, bioquímica, bioquímica.
- c) anatómica, paleontológica, anatómica.
- d) bioquímica, paleontológica, bioquímica.

8. Lea con atención el siguiente texto referente a una evidencia del proceso evolutivo:

Para atribuir relaciones evolutivas se utilizan las similitudes basadas en órganos homólogos, como por ejemplo las patas delanteras en forma de aletas de una foca, las alas de un murciélago, las extremidades anteriores del caballo y las extremidades superiores de los seres humanos, refleja un origen común.

¿A qué tipo de evidencia evolutiva hace referencia el texto anterior?

- a) Paleontológica.
- b) Embriológica.
- c) Bioquímica.
- d) Anatómica.

9. Los siguientes textos se refieren a una teoría sobre el origen de las especies:

- Se demuestra que el Darwinismo y los hallazgos de la genética son compatibles.
- Las nuevas especies normalmente se originan a través de la acumulación de diferentes genes en poblaciones reproductivamente aisladas de alguna especie parental.
- Se enriquece el paradigma Darwiniano con los descubrimientos de la genética y otras ramas de la Biología.

¿A qué teoría se refieren los textos anteriores?

- a) Sintética
- b) Selección natural
- c) Equilibrio puntuado
- d) Uso y desuso de los órganos

10. Considere la siguiente secuencia de eventos referentes a una teoría sobre el origen de la vida:

1. Formación de moléculas orgánicas simples a partir de las sustancias presentes en la atmósfera y en las aguas de los océanos.
2. Formación de polímeros. (Polimeración)
3. Organización de moléculas orgánicas complejas en protocélulas.
4. Formación de células a partir de las protocélulas.

¿Qué nombre recibe esta teoría?

- a) Panspermia
- b) Experimentación
- c) Origen quimio sintético
- d) Generación espontánea



### Respuestas a los ejercicios

1. A	4. B	7. A
2. C	5. A	8. D
3. D	6. D	9. A
		10. C

**Actividad Nº 3:** Escriba en el espacio en delineado la respuesta que se le solicita.

1. Conteste escribiendo dentro del paréntesis una “**V**” si el enunciado es verdadero y con una “**F**” si el enunciado es falso.

- a) La selección natural es la causa principal de la evolución de los seres vivos (    )
- b) La selección natural sólo actúa sobre individuos y no sobre poblaciones (    )
- c) Los genes que portan los individuos de una población generan variabilidad en ella (    )
- d) Las variaciones heredables en los seres vivos se deben a caracteres adquiridos (    )

2. Mencione tres mecanismos que favorecen los procesos de la evolución (micro evolución)

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_

3. ¿A qué llamó Darwin Selección Natural?

---

---

---

4. ¿Qué otro nombre recibe el Neodarwinismo?

---

5. Anote tres evidencias indirectas del proceso evolutivo.

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_

6. Defina con dos ideas ¿Qué es la vida según la biología molécula?

---

---

---

**Actividad Nº 4:** Complete los siguientes cuadros con la información solicitada.

**Hipótesis acerca del origen de la vida**

Nombre de la hipótesis	Principales características

**Teorías sobre el origen de la las especies**

Nombre de la hipótesis	Principales características

## Actividad Nº 5: Correspondencia

**Instrucciones:** A continuación se le presentan las columnas A y B. En la **columna A** encontrara características e ilustraciones sobre las evidencias del proceso evolutivo y en la columna B los nombres de cada una de las evidencias. Coloque dentro del paréntesis, el número de manera que establezca una relación correcta. Se pueden repetir las opciones de la columna B. No sobran paréntesis.

Columna A	Columna B
<ul style="list-style-type: none"><li>• El hallazgo de los nidos de dinosaurio en el Parque Golden en Sudáfrica ha permitido obtener datos sobre el comportamiento parenteral. ( )</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Una mayor proporción de la secuencia de nucleótidos en el ADN es idéntica en organismos relacionados. ( )</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los órganos homólogos permiten identificar el parentesco evolutivo en algunas especies. ( )</li></ul>	1. Paleontología
<ul style="list-style-type: none"><li>• El hallazgo del fósil <b>Gerobatrachus hottoni</b> es una ejemplo de una evidencia directa. ( )</li></ul>	2. Embriología
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los mamíferos al inicio de su proceso de desarrollo presentan características en común como: peces, anfibios y reptiles. ( )</li></ul>	3. Bioquímica
<ul style="list-style-type: none"><li>• Son ejemplos Muela cordal y el esqueleto de las aletas de las ballenas y de los delfines. ( )</li></ul>	4. Anatómica
<ul style="list-style-type: none"><li>• Impresiones en rocas o conchas son ejemplos de esta evidencia. ( )</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se ha observado que entre más cercanas fisiológicamente son dos especies más semejanzas tendrá en su ADN. ( )</li></ul>	

## BIBLIOGRAFÍA

- ABC Digital. (10 de Agosto de 2009). *Ecología: los factores ambientales y su influencia en los seres vivos*. Obtenido de <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/ecologia-los-factores-ambientales-y-su-influencia-en-los-seres-vivos-9785.html>
- Amaya, A. (29 de Mayo de 2006). *Origen de la vida*. Obtenido de [http://html.rincondelvago.com/origen-de-la-vida\\_16.htm](http://html.rincondelvago.com/origen-de-la-vida_16.htm)
- Apodaca, M. R. (14 de Mayo de 2016). *Importancia de la Biodiversidad*. Obtenido de <http://www.ciad.mx/rss/1209-la-importancia-de-la-biodiversidad.html>
- Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2014). *Biología General*. Mexico : Printed in Mexico .
- Barahona, A., & Piñero, D. (1994). *Genética: la continuidad de la vida*. Obtenido de [http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/continuidad\\_vida.pdf](http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/continuidad_vida.pdf)
- Blogger. (03 de Julio de 2017). *Tipos de adaptaciones*. Obtenido de <http://kelly-tiposdeadaptaciones.blogspot.com/>
- Camacho, K. H. (2010). *Biología un enfoque practico*. San Jose Costa Rica : Litografía e Imprenta LIL, S.A. .
- Carrera., M. S. (2005). *Antología de Biología decimo y undecimo año*. Guanacaste , San Jose Costa Rica .
- Chacon, M. J., & Mora Azofeifa, R. (2011). *Biología 10 y 11 año*. Santo Domingo Costa Rica : JR Producciones Educativas .
- Chilebio. (2015). *El ADN, los genes y el código genético*. Obtenido de [http://www.chilebio.cl/?page\\_id=500](http://www.chilebio.cl/?page_id=500)
- CONED. (01 de Julio de 2017). *Antología CONED Noveno año*. Obtenido de [http://www.coned.ac.cr/download/apoyo/antos/antos\\_1ciclo\\_2017/antos\\_2017\\_ciencias/CIEN CIAS\\_9NO.pdf](http://www.coned.ac.cr/download/apoyo/antos/antos_1ciclo_2017/antos_2017_ciencias/CIEN CIAS_9NO.pdf)
- Definicion ABC. (2017). *Definición de Factor Rh*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/salud/factor-rh.php>
- Docsity. (2012). *Hábitat y nicho ecologico - Apuntes - Ecología, Apuntes de Ecología y Medio*. Obtenido de <https://www.docsity.com/es/habitat-y-nicho-ecologico-apuntes-ecologia/170976>
- Educ.ar. (12 de Febrero de 2008). *Las adaptaciones de los organismos al ambiente*. Obtenido de <https://www.educ.ar/recursos/90102/las-adaptaciones-de-los-organismos-al-ambiente>
- Escolares.net. (2014). *Dispersión y migración de poblaciones*. Obtenido de <http://www.escolares.net/biologia/dispersion-y-migracion-de-poblaciones/>
- Escuelapedia informacion didactica. (01 de Julio de 2017). *Historia y evolución de la biología*. Obtenido de <http://www.escuelapedia.com/historia-y-evolucion-de-la-biologia/>
- Fornaguera, J., & Gomez, G. (2004). *Bioquímica*. San Jose Costa Rica : EUNED .
- Garcia, G. (01 de Marzo de 2016). *Thomas Hunt Morgan y su aporte a la genética*. Obtenido de <http://biologia47e.blogspot.com/2016/03/thomas-hunt-morgan-y-su-aporte-la.html>

- García, M. (02 de Noviembre de 2011 ). *¿Cómo ha crecido tan rápido la población mundial?* Obtenido de <http://recuerdosdepadora.com/historia/como-ha-crecido-tan-rapido-la-poblacion-mundial/>
- Garff, S. L., & Niel, C. (2014). *El problema del pez león en el Gran Caribe* . Obtenido de <http://www.car-spaw-rac.org/?El-problema-del-pez-leon-en-el,452>
- Glaimar, Nadya, Solangel, & Maria. (2011). *Genetica en sus manos*. Obtenido de <http://mutacionupelibb.webnode.es/agentes-mutagenicos/>
- González, C. (s.f.). *El código genético*. Obtenido de <http://www.botanica.cnba.uba.ar/Pakete/3er/LosCompuestosOrganicos/1111/Codigo-Genetico.htm>
- Gonzalez, N. (2013). *Teorias del origen de la Vida*. Obtenido de <https://line.do/es/teorias-del-origen-de-la-vida/k14/vertical>
- Hernández, T. H. (9 de Febrero de 2013). *¿Cómo evitar las mutaciones?* Obtenido de <http://mutacio.blogspot.com/2013/02/como-evitar-las-mutaciones.html>
- Khan Academy. (2017). *El código genético*. Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science/biology/gene-expression-central-dogma/central-dogma-transcription/a/the-genetic-code-discovery-and-properties>
- Lucas, J. d. (s.f.). *Origen de la vida* . Obtenido de <http://platea.pntic.mec.es/~jdelucas/origenvida.htm>
- Ministerio de Educacion . (01 de Octubre de 2009 ). *La diversidad de la vida*. Obtenido de <https://www.educ.ar/recursos/90046/la-diversidad-de-la-vida>
- Nahle, B. N. (01 de Julio de 2017). *Campos de estudio de la biología* . Obtenido de [http://www.biocab.org/Campos\\_Estudio\\_Biologia.html](http://www.biocab.org/Campos_Estudio_Biologia.html)
- Orozco, N., Barraza, A., Medino, A., & Romero, G. (12 de Marzo de 2015). *Transcripción de Implicaciones Biológicas de la biotecnología moderna*. Obtenido de <https://prezi.com/upbrtmjm89ew/implicaciones-biologicas-de-la-biotecnologia-moderna/>
- Paxala . (20 de Julio de 2017 ). *La Teoría de Lamarck*. Obtenido de <http://www.paxala.com/la-teoria-de-lamarck/>
- Periodico El Pais . (07 de Julio de 2016). *Nettie Stevens: La descubridora de los cromosomas XY*. Obtenido de [https://elpais.com/elpais/2016/07/07/ciencia/1467843893\\_079280.html](https://elpais.com/elpais/2016/07/07/ciencia/1467843893_079280.html)
- Porras, M. R. (2008 ). *La diversidad de especies en Costa Rica* . Obtenido de [www.mep.go.cr/sites/default/files/recursos/archivo/diversidad\\_especies\\_costarica.pps](http://www.mep.go.cr/sites/default/files/recursos/archivo/diversidad_especies_costarica.pps)
- Portal Educativo . (s.f.). *Variabilidad genética*. Obtenido de <https://www.portaleducativo.net/tercero-medio/43/variabilidad-genetica>
- Portal Educativo. (06 de 04 de 2012). *Impacto ambiental de la actividad humana*. Obtenido de <https://www.portaleducativo.net/sexta-basico/464/Impacto-ambiental-de-la-actividad-humana>
- Porto, J. P., & Merino, M. (2014 ). *Selección Natural* . Obtenido de <http://definicion.de/seleccion-natural/>
- Profesor en Linea . (01 de Julio de 2017). *Niveles de organización en los seres vivos*. Obtenido de [http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Seres\\_vivosNivelesOrganiz.htm](http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Seres_vivosNivelesOrganiz.htm)
- Publicaciones Porrás. (2013). *Ciencias Biología* . San Jose Costa Rica: Compas ERV.

- Sandi, P. C. (2015). *Biología: niveles decimo y undecimo* . San Jose Costa Rica : EUNED.
- Santillana. (1995). *Ciencias 8*. San Jose Costa Rica: Litografía e Imprenta LIL , S.A.
- Sarmiento, P. J. (s.f.). *Implicaciones bioéticas de los descubrimientos del proyecto genoma y sus implicaciones*. Obtenido de <http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/795/1936>
- Senior, L. M. (07 de Julio de 2017). *¿ Qué es la Indagación?* . Obtenido de <http://galileo.org/teachers/designing-learning/articles/what-is-inquiry/que-es-la-indagacion/>
- ShareAmerica . (02 de Marzo de 2015). *¿Por qué debemos ayudar a conservar la vida silvestre?* Obtenido de <https://share.america.gov/es/por-que-debemos-ayudar-conservar-la-vida-silvestre/>
- Triglia, A. (2017). *La Teoría de Lamarck y la evolución de las especies*. Obtenido de <https://psicologiymente.net/neurociencias/teoria-lamarck-evolucion-especies#!>
- Universidad Autonoma de Mexico . (2017). *Alelos múltiples*. Obtenido de <http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad3/ingenieriagenetica/herenciaNoMendeliana/alelosMultiples>
- Vázquez, G. M. (2008). *Biotecnología: generalidades, riesgos y beneficios* . Obtenido de <http://www2.uned.es/experto-biotecnologia-alimentos/TrabajosSelecc/GloriaRomero.pdf>
- Vera, P. M., Vicente Muñoz , P., & Muñoz Lobato, M. (02 de Julio de 2017). *Guia Metodologica de Biología* . Obtenido de [http://buap.mx/portal\\_pprd/work/sites/forobachillerato/resources/LocalContent/25/2/GUIA%20DE%20BIOLOGIA.pdf](http://buap.mx/portal_pprd/work/sites/forobachillerato/resources/LocalContent/25/2/GUIA%20DE%20BIOLOGIA.pdf)
- Vitomas, R., & Nieto Nuñez , J. (2011). *Desarrollo Sostenible gestion ambiental*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/trabajogbi/>