

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

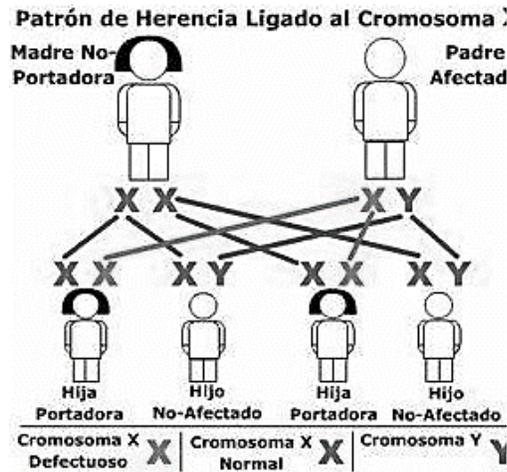
A. Daltonismo

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
SANO	$X^D X^D$	$X^D Y$
PORTADOR	$X^D X^d$	
ENFERMO	$X^d X^d$	$X^d Y$

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:

F₁

	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
SANO	$X^H X^H$	$X^H Y$
PORTADOR	$X^H X^h$	
ENFERMO	$X^h X^h$	$X^h Y$

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

F₁

	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

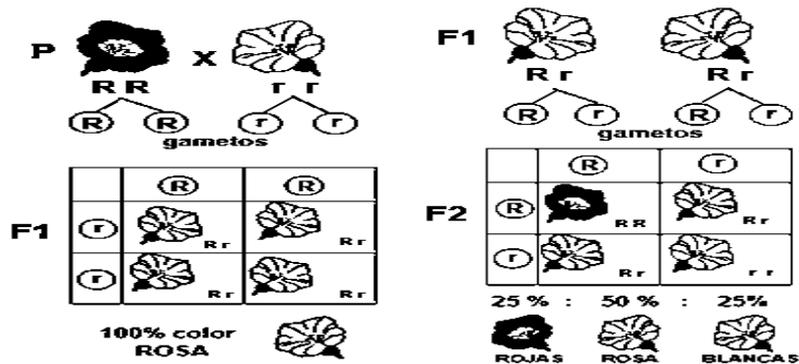
25% hombre sano

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

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	F1
B	RB	RB	
B	RB	RB	

Resultados

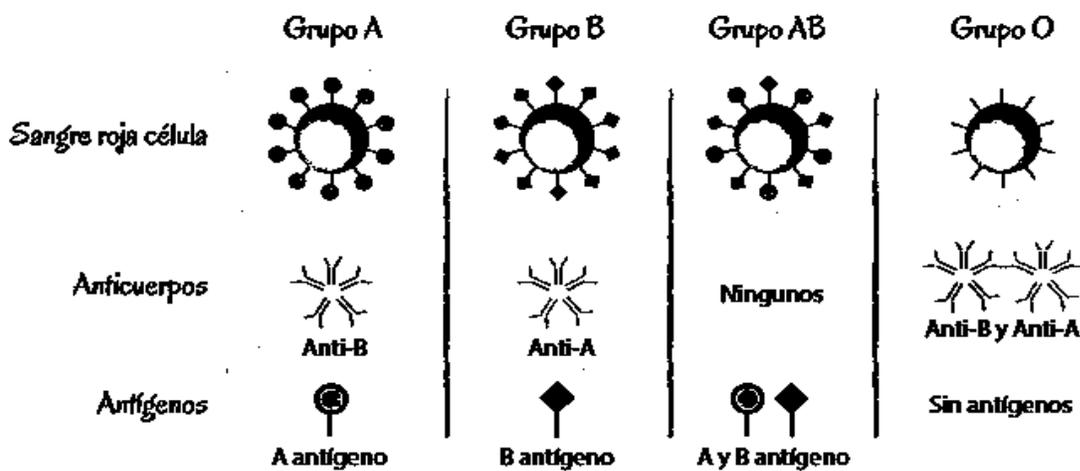
Fenotipo: 100 % planta con flores de color rosado



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 “ii” no produce antígenos en la membrana del eritrocito. (Universidad Autonoma de Mexico , 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. (Rodriguez , 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?

Resultados

F₁

	I^A	I^B
I^A	$I^A I^A$	$I^A I^B$
i	$I^A i$	$I^B i$

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 llevo 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.

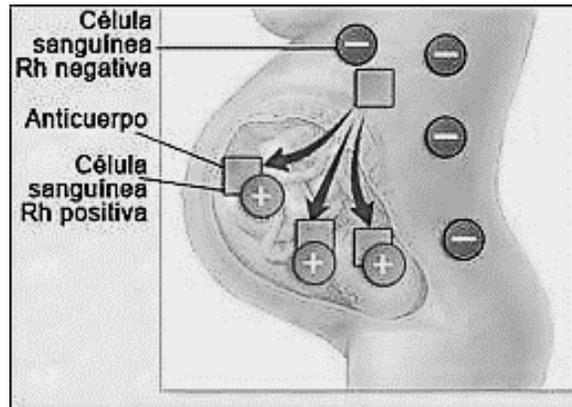
Estos anticuerpos son capaces de inducir la destrucción de los glóbulos rojos Rh positivos originando reacciones transfusionales. También pueden atravesar la placenta y causar la muerte del feto en el caso del embarazo cuando la madre ya se encuentra sensibilizada frente a este factor, lo que ocurre 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. (Definición 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)



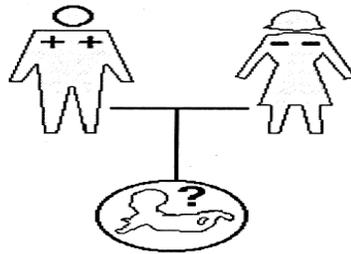
Factor RH



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 ⁺	Rh ⁺
Rh ⁻	Rh ⁺ Rh ⁺	Rh ⁺ Rh ⁻
Rh ⁻	Rh ⁺ Rh ⁻	Rh ⁺ Rh ⁻

Resultados

Fenotipo: 100 % Rh⁺

Genotipo: 100 % Rh⁺, heterocigoto



Glosario

Leyes de Mendel

* Cuadrícula de Punnett

* Herencia Mendeliana

* Herencia No Mendeliana

* Dihíbridos

* Daltonismo

* Hemofilia

* Factor RH

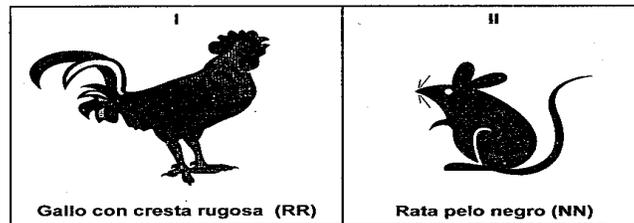
* Antígeno

Ejercicios



Actividad N° 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.

GG 1	Gg 2	gg 3	Gg 4
---------	---------	---------	---------

- 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 F₁ de un cruce de plantas:

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

¿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) $X^H X^H$ y $X^H Y$
- b) $X^H X^H$ y $X^h Y$
- c) $X^H X^h$ y $X^h Y$
- d) $X^H X^h$ y $X^H Y$

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^Ai y 50% I^Bi.

¿Cuál es el genotipo de los grupos sanguíneos de Carlos y Andrea?

- a) I^AI^B y I^BI^B.
- b) I^AI^B y ii.
- c) I^Bi y I^AI^A.
- d) I^Ai 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_1 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

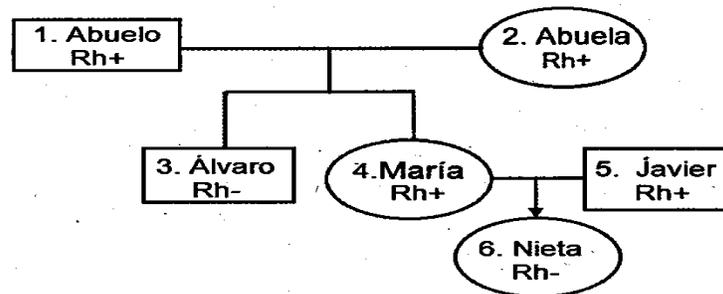
13. Analice la siguiente información relacionada con grupos sanguíneos:

Q	R	S	T	U
$I^A I^B$	$I^B I^B$	$I^A i$	$I^B i$	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 F₁ producen vainas infladas.

¿Cuáles serán las posibilidades de los genotipos esperados, al cruzar entre sí, individuos de la F₁?

- 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 rrrn

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) $I^{Bi} - I^{Ai}$
- b) $ii - I^{Bi}$
- b) $I^{Bi} - I^{Bi}$
- c) $I^{Ai} - I^{Ai}$

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	10. B	18. B
2. A	11. B	19. B
3. D	12. C	
4. D	13. C	
5. C	14. B	
6. A	15. A	
7. D	16. A	
8. C		

Actividad N° 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?

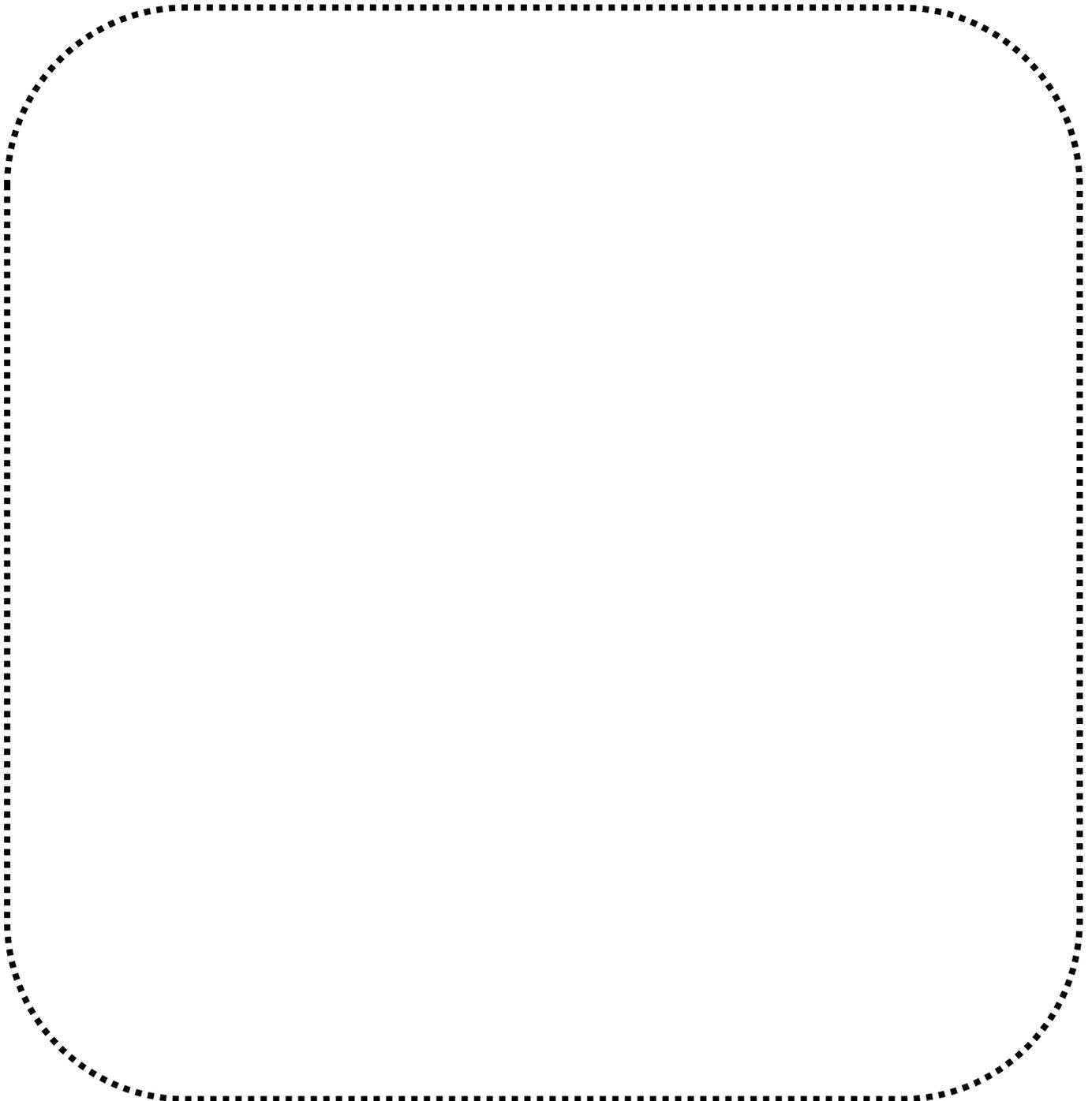
Flo Hyman padecía un trastorno genético llamado síndrome de Marfan, que es sorprendentemente común y afecta a una de cada 5000 personas. Quienes padecen el síndrome de Marfan por lo general son altos y delgados, con largas extremidades y con manos y pies inusualmente grandes. Estas características ayudaron 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.

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.

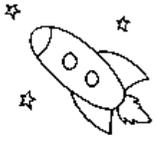
Darwin hace una importante asociación: Aquellos individuos que tienen atributos superiores al resto tienen más probabilidad de sobrevivir que aquellos que no poseen esos atributos. Como sobrevivientes, tienen la oportunidad de transferir tales cualidades ventajosas a su descendencia y esto, al funcionar 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:



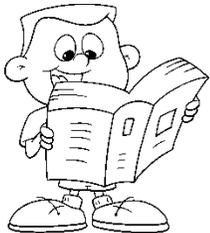
¿Por qué las ballenas grises emigran de su hábitat?



¿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?



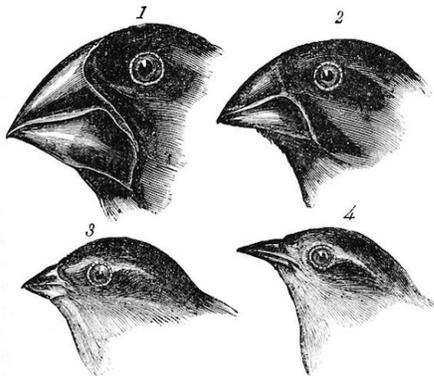
¿Cómo los cambios de las poblaciones de una especie explican la evolución? ¿Cómo explican que la evolución es un proceso de cambio?



¿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:

Pinzones



Tomado de

<http://www.bioenciclopedia.com/seleccion-natural/>

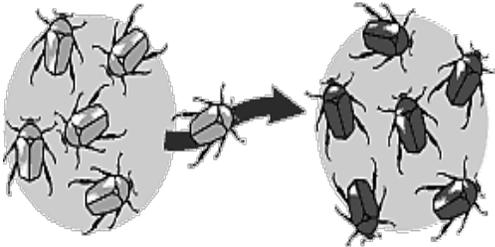


¿Qué ventajas tiene para los pinzones tener picos de diferente morfología?



¿Qué relación tienen los pinzones con la teoría de la Selección Natural?

Flujo genético de escarabajos



Tomado de
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

 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 forma lógicamente.

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?



A large dashed-line rectangular box intended for students to write their answers to the questions above.



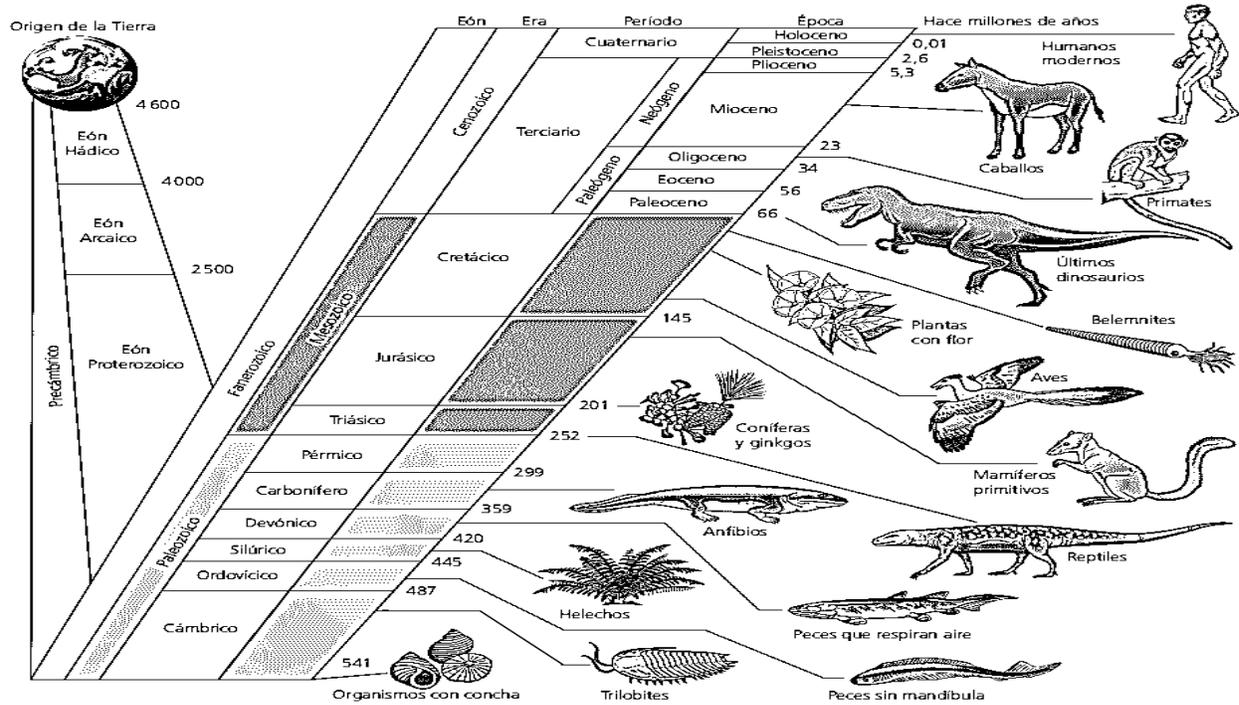
1. Investigue en fuentes confiables (revistas, libros, documentales, periódicos y otros) los siguientes términos:

- Fósil
- Estratos
- Roca sedimentaria
- Tiempo geológico
- Fossilización
- Trilobites
- Archaeopteryx

2. Observe cuidadosamente las siguientes ilustraciones, la cual contempla a ciertos seres vivos según su tiempo geológica:



3. Observe cuidadosamente las siguientes ilustraciones, la cual contempla a ciertos seres vivos según su tiempo geológica:



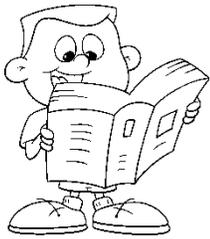
Fuente: https://www.blinklearning.com/Cursos/c781720_c40156810_Libro_digital.php

Responda las siguientes preguntas con base en la información de la imagen anterior:

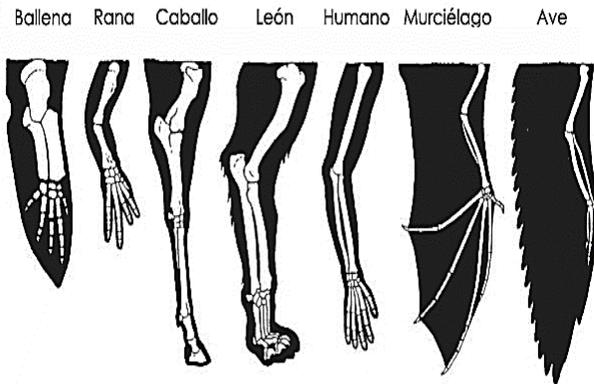
¿Cuánto tiempo tiene la vida en el planeta? ¿Cuáles son los primeros seres vivos en el planeta? ¿En qué ambiente aparecieron? ¿Cómo han cambiado los seres vivos a lo largo del tiempo geológico? ¿Cuál es la cronología de los tres dominios fundamentales del árbol de la vida (tipos de células: las bacterias, las arquea y eucariontes)?



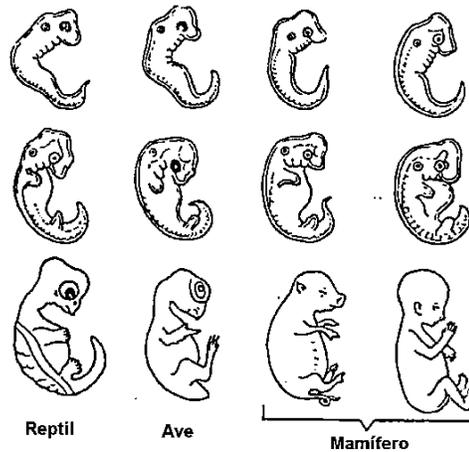
Large dashed-line box for writing answers.



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.

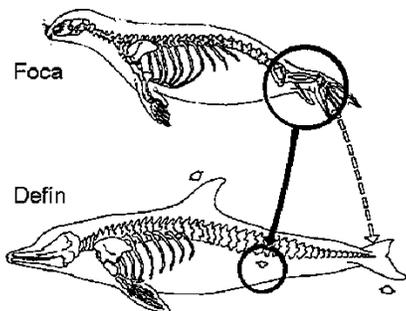


Fuente: <http://bioinformatica.uab.es/base/base3.asp?sitio=ensayosevolucion&anar=evoluc>

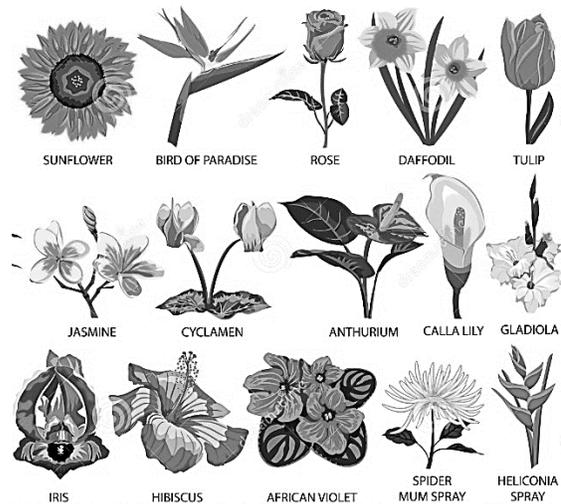


Fuente: <https://www.blogdebiologia.com/evidencias-del-desarrollo-embrionario.html>

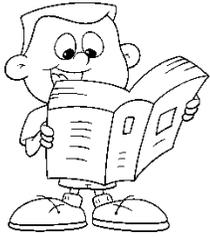
órganos vestigiales



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>



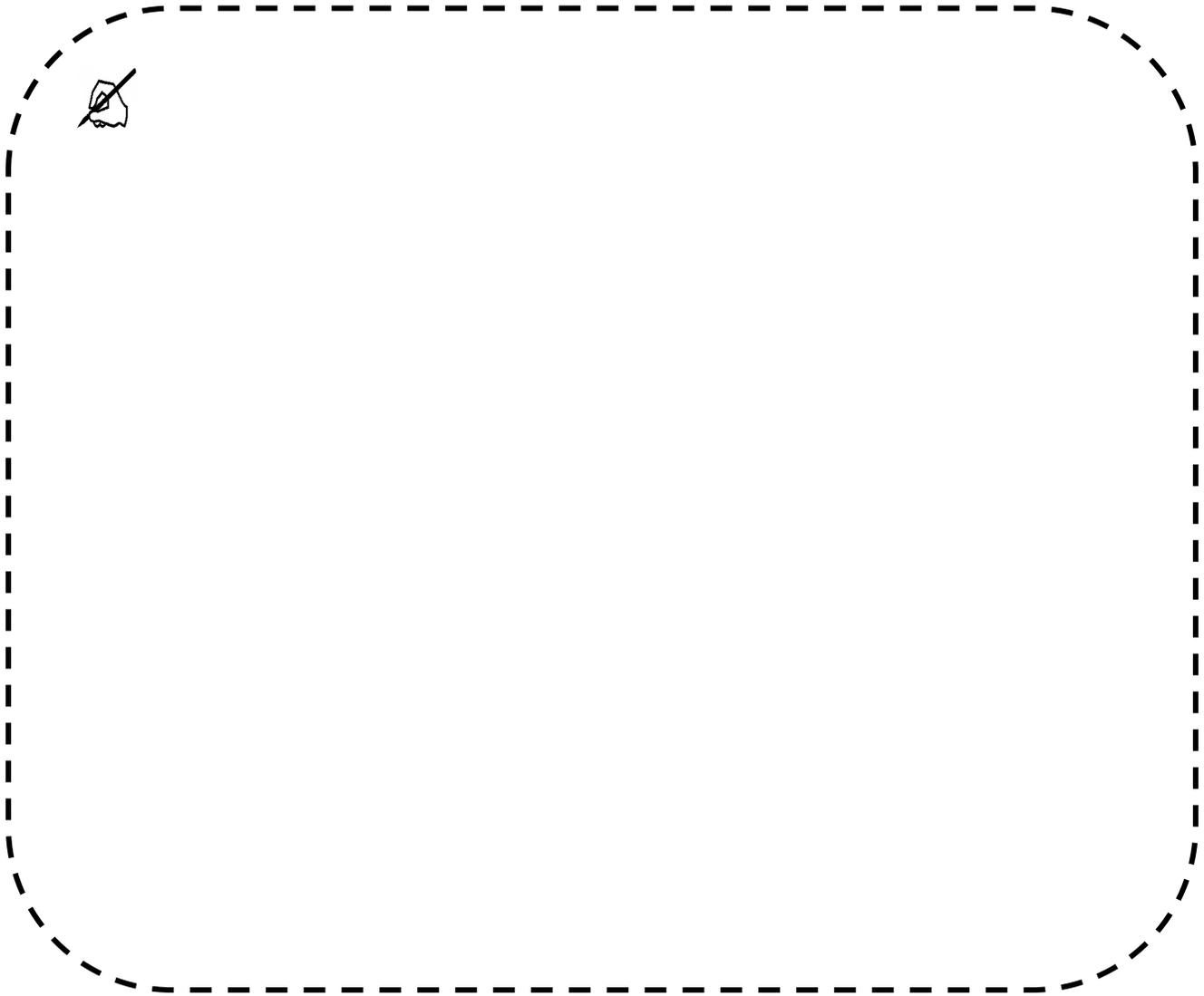
4. Cada comunidad científica se reúne y procede a responder las siguientes preguntas, con base en la observación e interpretaciones de las imágenes vistas anteriormente:

- a. ¿Cómo se relaciona la embriología y anatomía comparada con el hecho evolutivo?
- b. ¿Qué características cambiaron entre los pinzones de las islas Galápagos y los del continente? ¿Tienen los pájaros un ancestro común?
- c. ¿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:





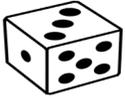
5. Observe cuidadosamente el siguiente video titulado: *Darwin y la evolucion* link: <https://www.youtube.com/watch?v=33IDUk6MVLw&t=57s>, código QR:

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:

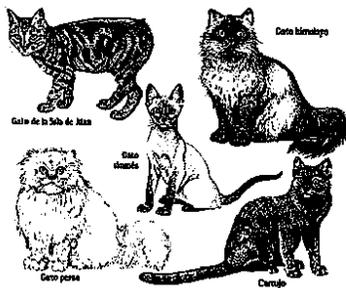
relativo a las teorías de la evolución. Con base en él, responda la siguiente pregunta:



- ¿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:



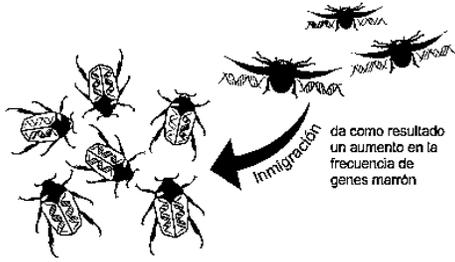
¿Qué es la variabilidad intraespecífica e interespecífica?



Fuente: <https://es.slideshare.net/azztekk/importancia-de-biodiversidad-01>

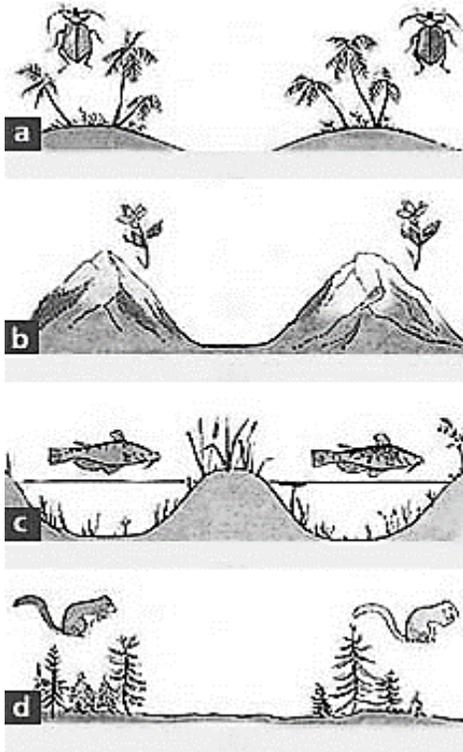
¿Qué es flujo genético?





Fuente: http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0/evo_39_sp

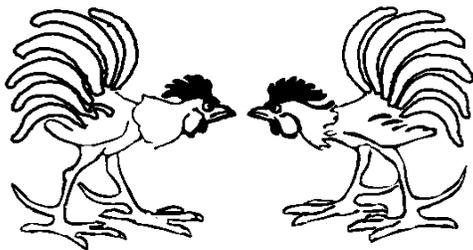
¿Qué es aislamiento alopátrico y aislamiento simpátrico?



Fuente:

http://www7.uc.cl/sw_educ/biologia/bio100/html/portadaMIval13.3.1.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?



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.





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:



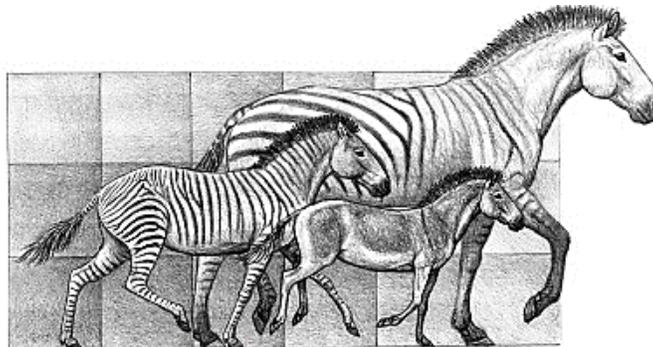
¿Cómo interpretarían Platón, Linneo, Lamarck y Darwin, el hecho de que las jirafas posean el cuello y las patas muy largas?



¿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.



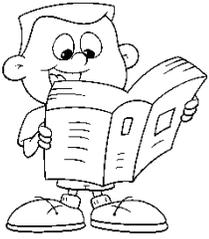
14. Observe cuidadosamente la siguiente imagen, con base en ella responda la pregunta generadora del recuadro dado a pie de página:



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.

A large, empty rectangular box with a dashed border and rounded corners. In the top-left corner, there is a small icon of a pen nib writing on a piece of paper.

15. ¿Cómo podríamos evitar la extinción de las especies? Formule sus respuestas.

A large, empty rectangular box with a dashed border and rounded corners. In the top-left corner, there is a small icon of a pen nib writing on a piece of paper.

Tema N° 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.

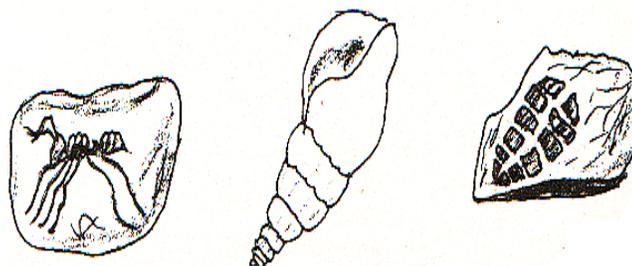
El origen de la vida es un problema difícil de afrontar. A pesar de ello, el estado actual de la ciencia permite sugerir una hipótesis válida sobre cómo surgió la vida en la Tierra.

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:

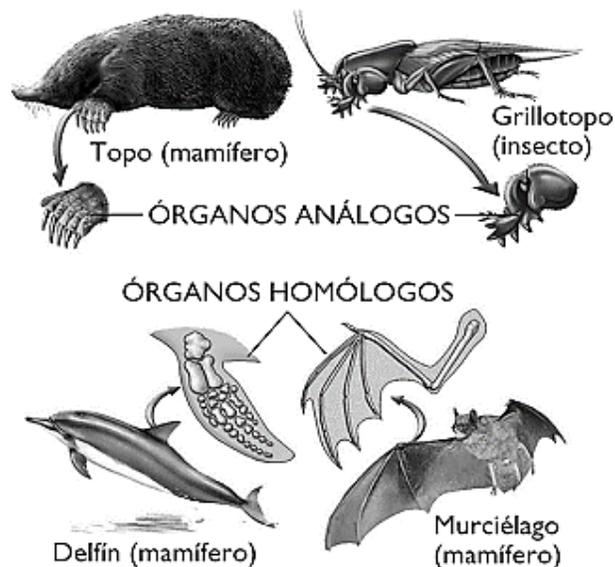
1. **Evidencias directas:** Son las que se pueden ver y sentir que demuestran los grandes cambios y entre ellas esta:
 - a) **Evidencia paleontológica:** es una ciencia cuyo objeto de estudio son los diversos fósiles encontrados en la Tierra que datan de épocas remotas. Dichos objetos son la única evidencia 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.

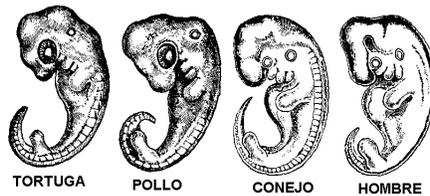
Representación de órganos análogos y homólogos



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

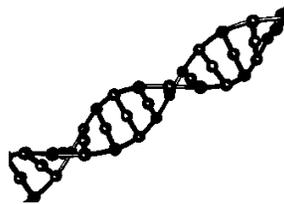


Fuente: (Carrera, 2005, página 205)

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 cómo se diversificaron 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 desarrollaron en undécimo 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 influir 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.

12.7 Hipótesis sobre el origen de la Vida

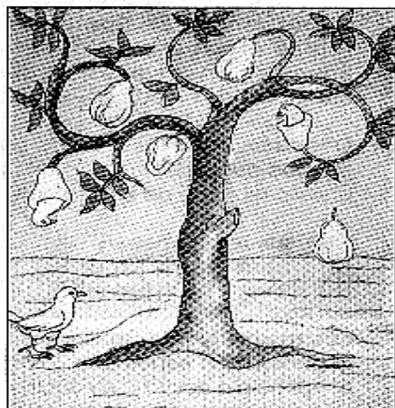
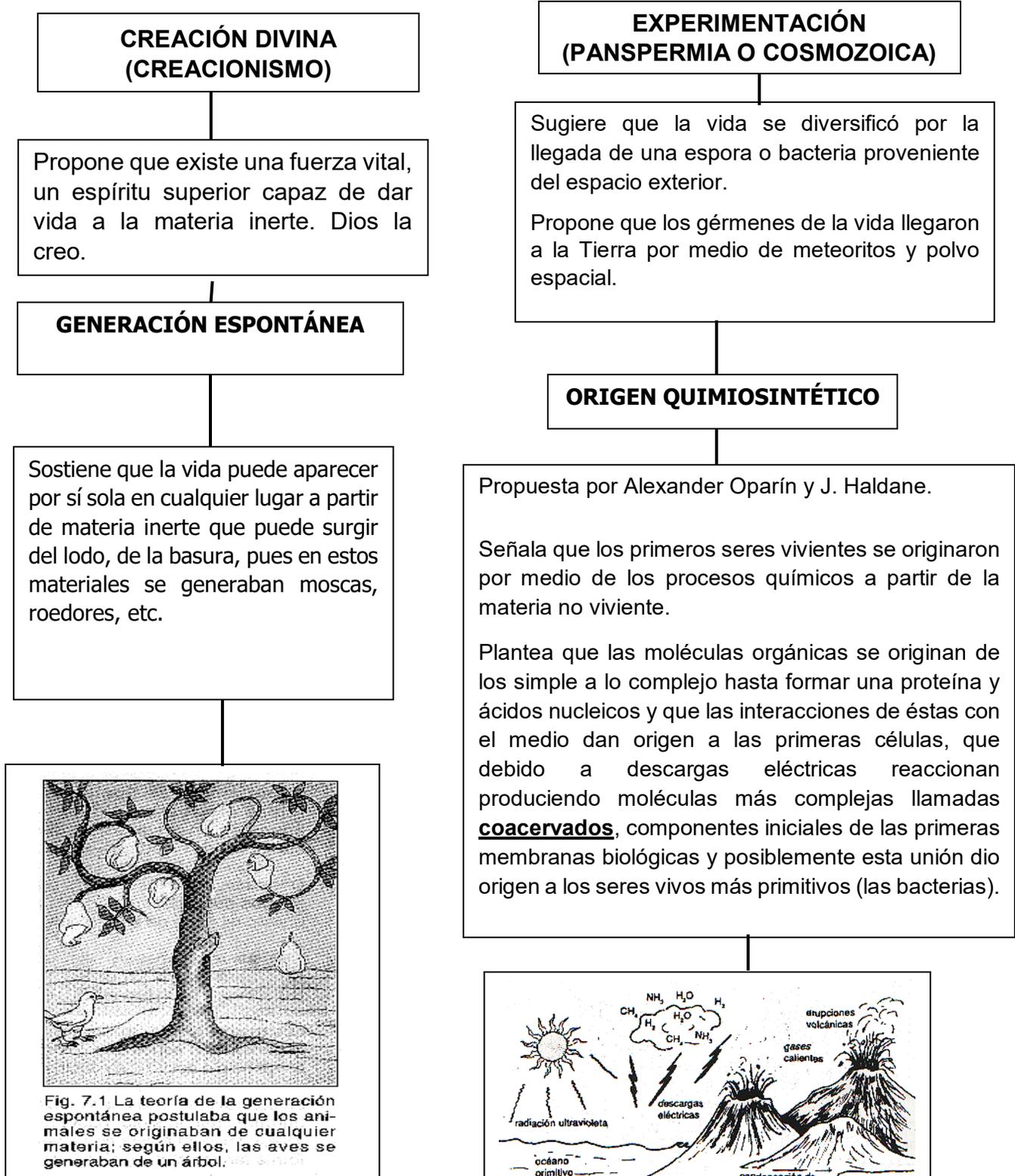
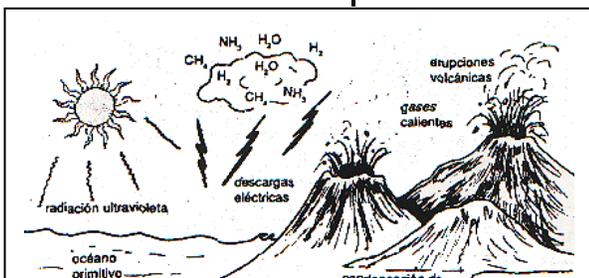


Fig. 7.1 La teoría de la generación espontánea postulaba que los animales se originaban de cualquier materia; según ellos, las aves se generaban de un árbol.



EJERCICIOS



1. **Actividad N° 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/004472322494fdedededf>

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 parenteral.
- 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 N° 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 N° 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 N° 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">• El hallazgo de los nidos de dinosaurio en el Parque Golden en Sudáfrica ha permitido obtener datos sobre el comportamiento parenteral. ()	
<ul style="list-style-type: none">• Una mayor proporción de la secuencia de nucleótidos en el ADN es idéntica en organismos relacionados. ()	
<ul style="list-style-type: none">• Los órganos homólogos permiten identificar el parentesco evolutivo en algunas especies. ()	1. Paleontología
<ul style="list-style-type: none">• El hallazgo del fósil Gerobatrachus hottoni es una ejemplo de una evidencia directa. ()	2. Embriología
<ul style="list-style-type: none">• Los mamíferos al inicio de su proceso de desarrollo presentan características en común como: peces, anfibios y reptiles. ()	3. Bioquímica
<ul style="list-style-type: none">• Son ejemplos Muela cordal y el esqueleto de las aletas de las ballenas y de los delfines. ()	4. Anatómica
<ul style="list-style-type: none">• Impresiones en rocas o conchas son ejemplos de esta evidencia. ()	
<ul style="list-style-type: none">• Se ha observado que entre más cercanas fisiológicamente son dos especies más semejanzas tendrá en su ADN. ()	
