

7.^{mo} grado



Ejemplos de lecciones
que se pueden integrar al
proceso de enseñanza

noviembre 2020



DE DEPARTAMENTO DE
EDUCACIÓN
GOBIERNO DE PUERTO RICO

CONTENIDO

LISTA DE COLABORADORES.....	2
LECCIONES	3
Unidad 7.3 Organización y clasificación de los seres vivos	
Lección 1. Reproducción	3
Lección 2. Fecundación externa e interna	6
Lección 3. Receptores sensoriales (estímulos)	14
Lección 4. Niveles de organización de los seres vivos	20
Lección 5. La ética en la ciencia.....	37
REFERENCIAS.....	41

Nota. Estas lecciones están diseñadas con propósitos exclusivamente educativos y no con intención de lucro. Los derechos de autor (*copyrights*) de los ejercicios o la información presentada han sido conservados visibles para referencia de los usuarios. Se prohíbe su uso para propósitos comerciales, sin la autorización de los autores de los textos utilizados o citados, según aplique, y del Departamento de Educación de Puerto Rico.

LISTA DE COLABORADORES

Dra. Glenda García Bonilla
Escuela Dr. Máximo Donoso Sánchez
ORE - Ponce

Dra. Alma Y. Castilloveitía Rosa
Escuela Luis Muñoz Marín
ORE - Ponce

Prof.^a María M. Mejías Aponte
Escuela Intermedia Sol Isolina Ferré
ORE - Ponce

Prof.^a Yolyveth Cortada Cappa
Escuela SU Dr. Alfredo Aguayo
ORE – Ponce

Prof.^a Mariela González Vázquez
Escuela Intermedia Jardines de Ponce
ORE - Ponce

Prof. Edison Ortiz Ortiz
Escuela Superior Luis Negrón López
ORE - Mayagüez

Prof.^a María M. Alvarado Negrón
Facilitadora Docente – Programa de Ciencias
ORE - PONCE

LECCIONES

Unidad 7.3: Organización y clasificación de los seres vivos

Lección 1.

Tema de Estudio: Reproducción

Estándares y expectativas: **EI.B.CB.EM.6** Construye un modelo de la reproducción de los mamíferos, la fertilización interna y externa; y las etapas del desarrollo humano.

Objetivos de aprendizaje:

- Contrastarás y compararás la reproducción sexual con la reproducción asexual
- Organizarás los eventos de reproducción sexual y las etapas del desarrollo en un organigrama

Reproducción

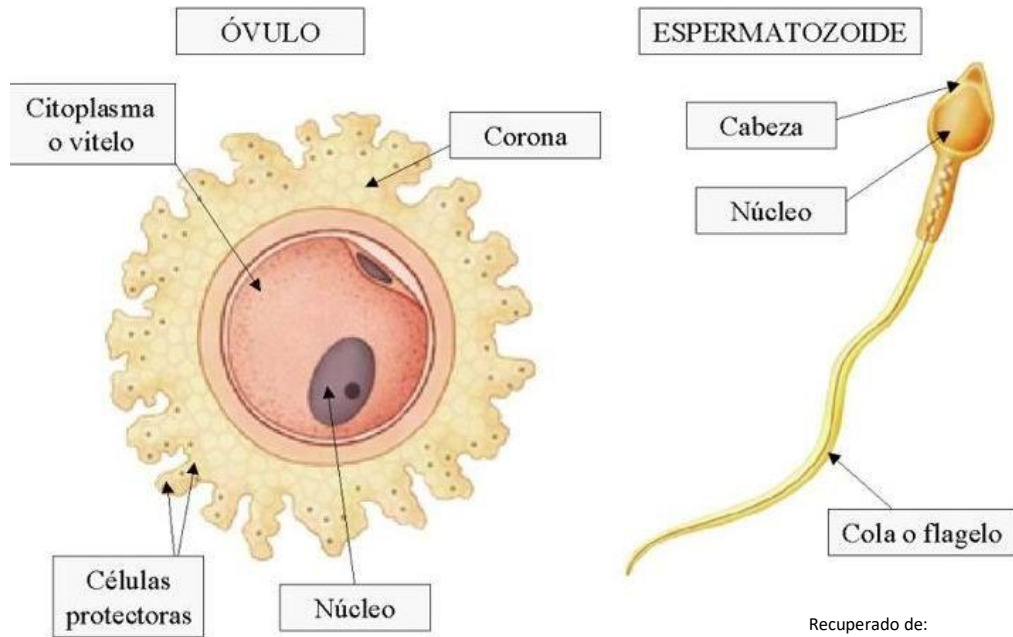
En las lecciones anteriores has repasado y aprendido sobre los diferentes tipos de reproducción y sus resultados. Recuerda que durante la reproducción sexual participan dos padres completamente diferentes en sus características físicas que van a aportar células especializadas como lo son el óvulo y el espermatozoide. Ambos tipos de gametos se van a unir durante el proceso de fecundación para dar paso a la progenie (hijos). Es importante que recuerdes que durante la reproducción asexual no se requieren gametos, y que solo necesitas un progenitor. Por lo tanto, los hijos serán un clon de su progenitor.

Modelo reproductivo de los mamíferos

Células especializadas

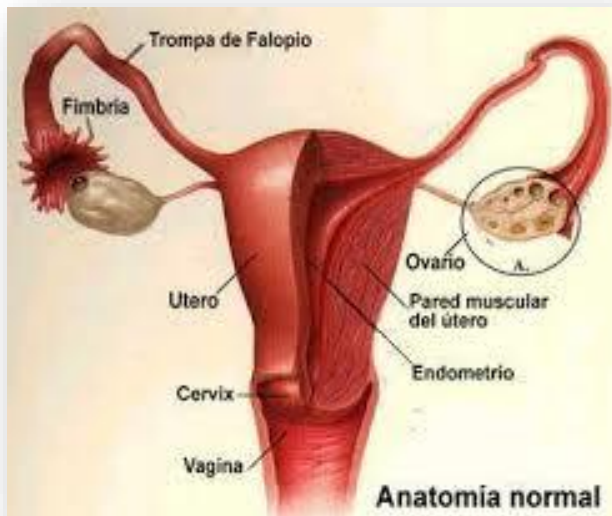
El óvulo y el espermatozoide son células sexuales o gametos con la mitad del número de cromosomas. El hombre y la mujer son clasificados como mamíferos que se reproducen a través de la producción de gametos con la mitad

del número de cromosomas. Por lo tanto, tienen 23 cromosomas en cada célula reproductiva sexual.

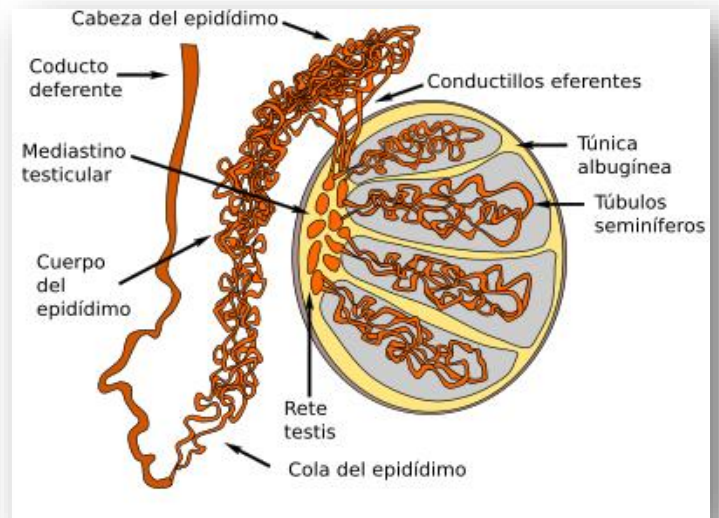


Recuperado de:
<https://www.pinterest.com>

En la mujer o hembra se producen los óvulos en los ovarios y en el hombre o macho se producen los espermatozoides en los testículos. En ambos tipos de órganos ocurre el proceso de meiosis para reducir el número de cromosomas a la mitad.

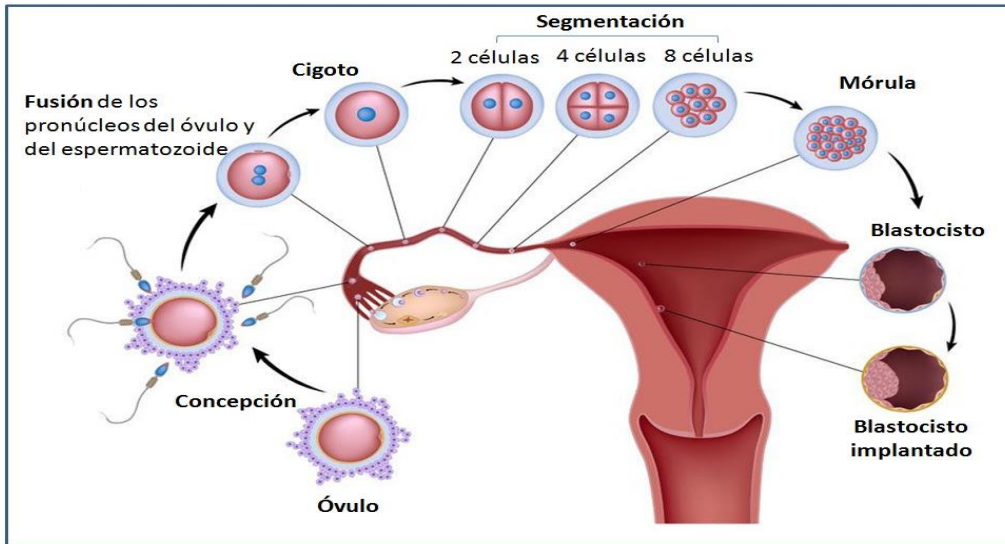


Recuperado de:
<https://www.ecured.cu>

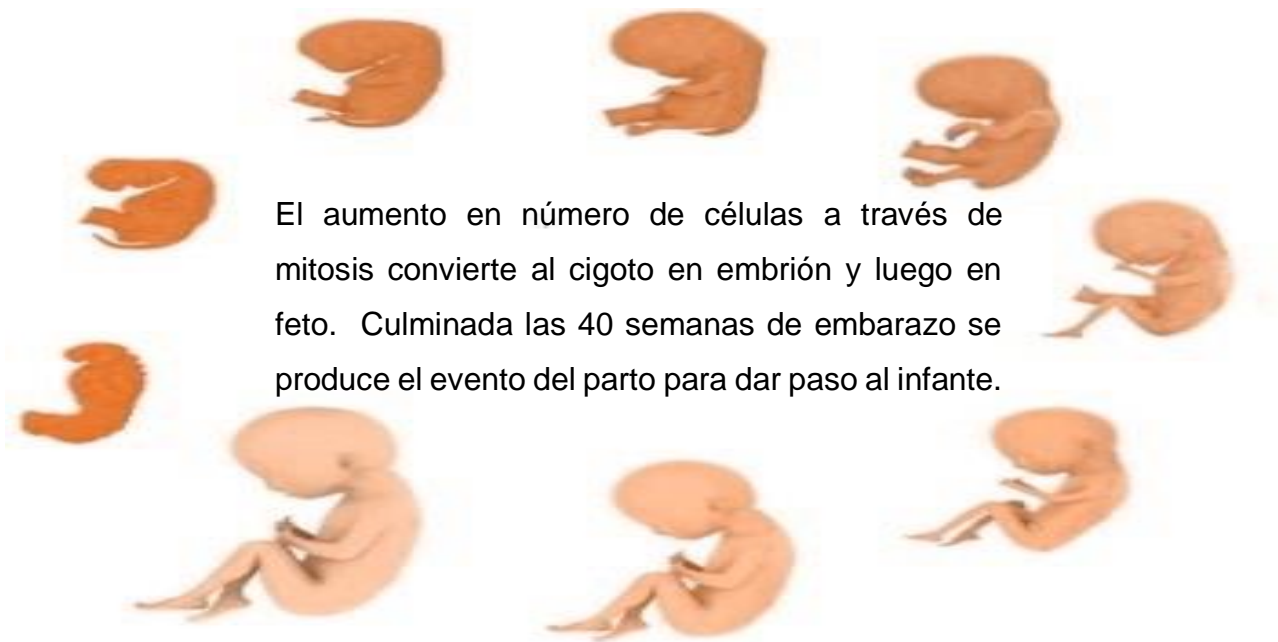


Recuperado de:
<https://www.mmejias.webs.uvigo.es>

Durante el proceso de fecundación en las trompas de Falopio se une ambos tipos de gametos, y se recupera el número total de cromosomas. Ahora el óvulo fecundado recibe el nombre de cigoto y contiene 46 cromosomas. El cigoto va a comenzar a dividirse por mitosis para aumentar el número de células.



Recuperado de:
<https://www.neyro.com/2016/07/29/>



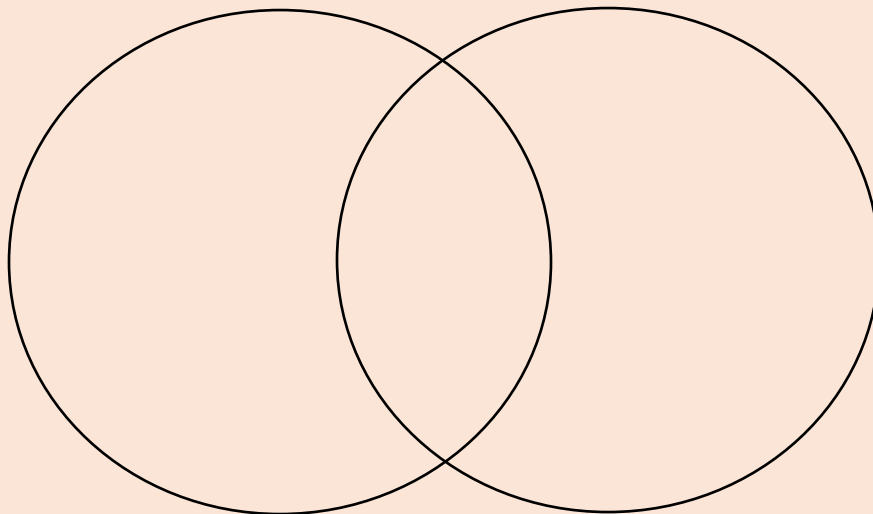
Recuperado de:
<https://www.freepik.es>

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Escoge la alternativa correcta

1. ¿Cuál de los siguientes es una característica de la reproducción sexual?
 - a. Se producen clones
 - b. Un solo padre
 - c. No hay variabilidad genética
 - d. Producción de gametos

Instrucciones. Utiliza el diagrama de Venn para comparar y contrastar la reproducción sexual y la reproducción asexual.

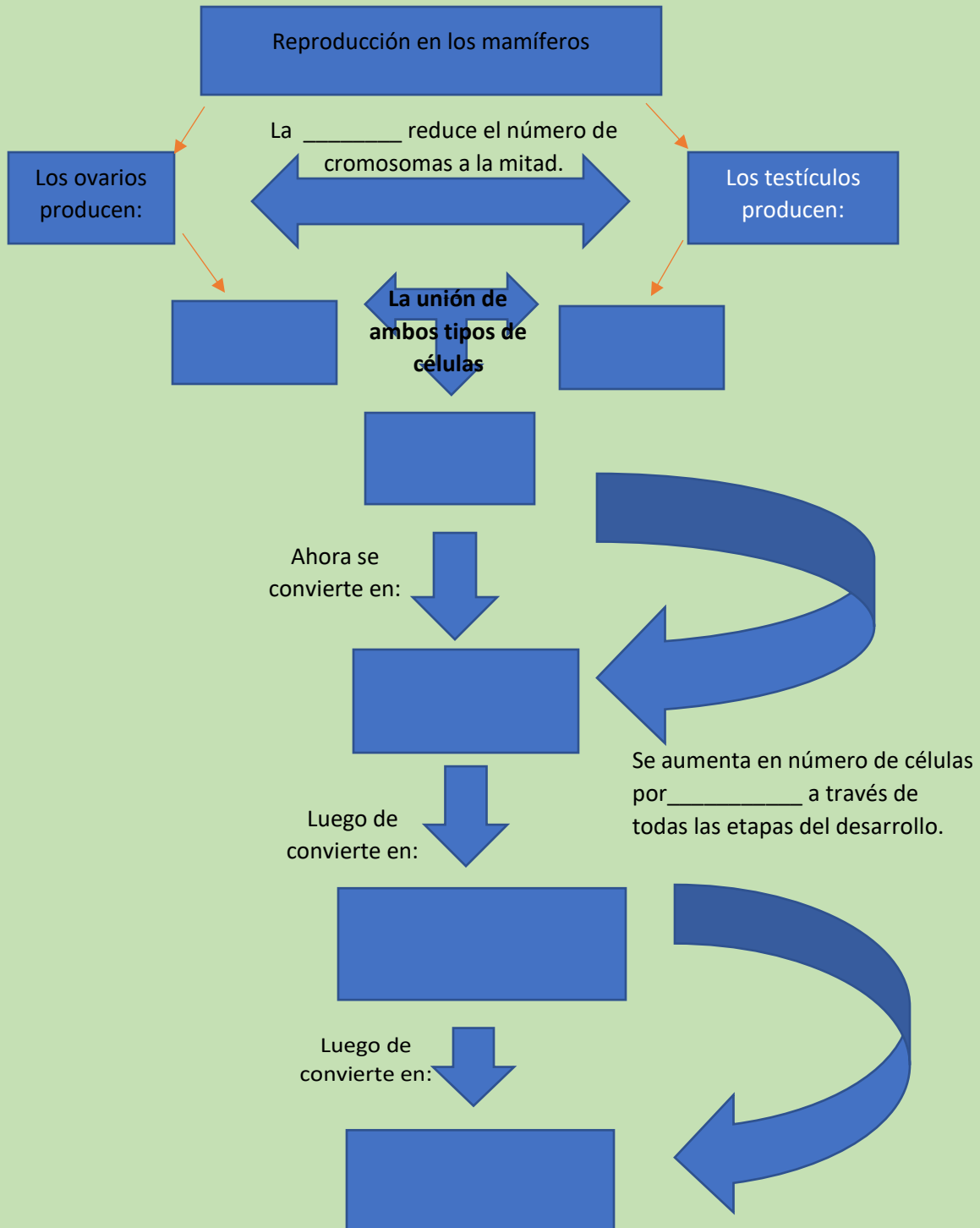


Recordatorio:

Para realizar el diagrama de Venn debes de tomar en cuenta que las diferencias se escriben en los extremos y las semejanzas en el centro.

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Realiza un organigrama sobre la reproducción en los mamíferos y sus etapas del desarrollo. (8 pts.)



Lección 2.

Tema de Estudio: Fecundación externa e interna

Estándares y expectativas: **EI.B.CB.EM.6** Construye un modelo de la reproducción de los mamíferos, la fertilización interna y externa; y las etapas del desarrollo humano.

Objetivos de aprendizaje:

- diferenciarás entre la fecundación interna y externa de llevan a cabo algunos organismos.

Fecundación externa e interna

La fecundación es el proceso en el cual un gameto masculino y uno femenino se unen a través de la reproducción sexual, desarrollando un nuevo individuo con los genes de ambos progenitores. Este proceso ocurre en un gran número de seres vivos, desde las plantas y los animales hasta los hongos y algunos protistas.

Fecundación Interna

Se caracteriza por que el espermatozoide fecunda el huevo dentro de la hembra; los tres métodos incluyen: **oviparidad** (huevo puesto fuera del cuerpo de la hembra), **ovoviparidad** (huevo contenido dentro de la hembra) y **viviparidad** (desarrollo dentro de la hembra seguido del nacimiento vivo). La fecundación interna protege al óvulo fertilizado o al embrión de la depredación y los ambientes hostiles, lo que resulta en tasas de supervivencia más altas que las que pueden ocurrir con la fecundación externa.

La *oviparidad* se caracteriza porque la hembra es ponedora de huevos, de esta manera el embrión sigue desarrollándose fuera del cuerpo de la madre.

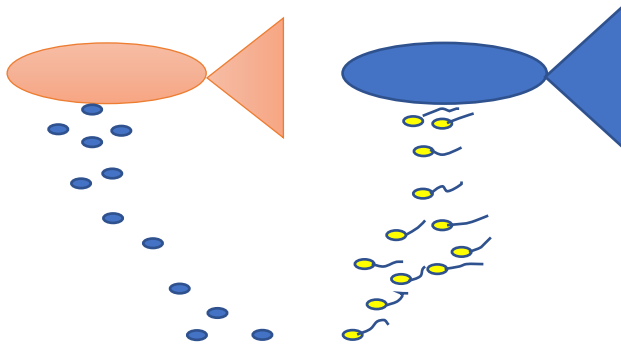
La *ovoviparidad* se caracteriza por un organismo que retiene un óvulo fertilizado dentro de su cuerpo donde se produce el desarrollo y se recibe alimento de la yema.

La *viviparidad* se caracteriza por un organismo que tiene su desarrollo dentro de la hembra y la nutrición se recibe directamente de la madre a través de una placenta.



Recuperado de: <https://www.pinterest.com/pin/59602395056447149/>

Fecundación Externa



La fecundación tiene lugar fuera del cuerpo de la hembra, quien da inicio al proceso reproductivo depositando sus huevos en un nido bajo el agua o simplemente abandonándolos en las corrientes oceánicas.

Posteriormente, el macho vierte su espermia sobre ellos y la fecundación tiene lugar. Bien puede ser que el macho conozca los huevos a los que desea fecundar por lo cual vierta su espermia en ellos, o simplemente los lance al agua esperando que los espermatozoides viajen hasta alcanzar algún huevo para fecundar.

En el caso de los peces, la fecundación muchas veces ocurre mediante un acercamiento previo, no obstante, la fecundación suele darse de forma espontánea en el agua. Los anfibios suelen realizar el abrazo dorsal, es decir aparearse en tierra firme y luego deben depositar los huevos en el agua para que posteriormente el espermia sea lanzado sobre ellos para lograr la fecundación y reproducción. Cabe destacar que la fecundación de los anfibios ocurre en aguas dulces ya que este tipo de agua protege a los huevos durante el desarrollo. Tanto en el caso de los peces como de los anfibios, los huevos de la hembra cuentan con una cubierta delgada bastante fina que permite al espermatozoide penetrar con facilidad.

La reproducción suele darse en intervalos de tiempo determinados, viéndose influenciada por factores como la temperatura, la luz, el clima y la alimentación.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Identifica cuál de las siguientes características pertenecen a la fecundación interna o externa.

Características	Fecundación interna	Fecundación externa
Los huevos se producen con una membrana delgada o sin membrana.		
Mejora la protección del embrión.		
El huevo saldrá del cuerpo de la hembra con una cáscara gruesa.		
La fecundación se produce en el exterior.		
No se necesita agua para el proceso de fecundación.		
Los animales producen un gran número de gametos.		
La supervivencia del embrión es comparativamente más baja.		
La fecundación se produce dentro del cuerpo de la hembra.		
Los animales producen menor número de gametos.		
Este tipo de fecundación debe realizarse en agua.		

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. En la siguiente lista de organismos, escribe (I) si llevan a cabo fertilización interna y (E) si llevan a cabo fertilización externa.

- _____ 1. anacondas
- _____ 2. loros
- _____ 3. tigres
- _____ 4. ovejas
- _____ 5. salmones
- _____ 6. abejas
- _____ 7. sapos
- _____ 8. iguanas
- _____ 9. escorpiones
- _____ 10. perros

Ejercicios de evaluación

Instrucciones. Escoge la mejor alternativa (Valor sugerido: 10 pts.)

- _____ 1. Grupo de organismos que lleva a cabo fecundación externa.
 - a. hienas, leones, perros
 - b. anacondas, escorpiones, grullas
 - c. atunes, ranas, sapos
 - d. ovejas, ballenas, jirafas

- _____ 2. Los organismos involucrados en este tipo de fecundación producen un gran número de gametos.
 - a. fertilización externa
 - b. fertilización interna

- _____ 3. Se caracteriza porque la hembra es ponedora de huevos, de esta manera el embrión sigue desarrollándose fuera del cuerpo de la madre.
- a. vivíparos
 - b. ovíparos
 - c. ovovíparos
 - d. ninguna de las anteriores
- _____ 4. El cigoto resultante de la fecundación contiene la mitad de la información genética de cada padre.
- a. cierto
 - b. falso
- _____ 5. La fertilización in vitro consiste en extraer uno o varios ovocitos de los ovarios de una mujer al controlar su proceso hormonal y luego fecundarlos con espermatozoides por fuera del cuerpo de la mujer. Una vez fecundado, el ovocito se reintroduce en el útero de la mujer, con lo que el feto pueda desarrollarse dentro de la madre hasta el momento del parto. Podemos entonces clasificar la fertilización in vitro como una:
- a. fertilización interna
 - b. fertilización externa

Lección 3.

Tema de Estudio: Receptores sensoriales (estímulos)

Estándares y expectativas: **EI.B.CB1.EM.5** Recopila y resume información sobre los receptores sensoriales que responden a estímulos enviando mensajes al cerebro para la conducta inmediata o el almacenamiento de memoria.

Objetivos de aprendizaje:

- explicarás cómo los receptores sensoriales trabajan en el reino animal.
- Identificarás estímulos y respuestas de los diferentes organismos vivos mediante la creación de un “labbook”

Los estímulos

Un *estímulo* es una forma de interacción entre el ser vivo y el medio, es el agente, condición o energía capaz de provocar una *respuesta* en un organismo determinado. Los seres vivos se relacionan con su entorno para obtener alimento, protegerse y conservar su vida. Ante estas acciones, todos los seres vivos tienen unas estructuras especializadas capaces de convertir los estímulos en impulsos nerviosos. Esas estructuras se llaman los *receptores*. Los receptores son órganos especializados que se encargan de identificar el tipo de cambio. Es un hecho que todos los organismos son sensibles a estímulos luminosos, mecánicos, químicos y de temperatura que les permiten identificar los cambios. Cuando sientes cosquillas, las cosquillas son la respuesta a un estímulo mecánico. Hay cuatro tipos de receptores de esos estímulos, los *mecanorreceptores* que son sensibles a cambios de movimiento, los *termorreceptores* que son sensibles a cambios de temperatura, los *quimiorreceptores* que son sensibles a cambios químicos y los *fotorreceptores*, los cuales son sensibles a cambios de luz.

Los estímulos que llegan a los seres vivos son muy variados, pero a pesar de su diversidad todos se caracterizan por ser específicos, es decir, que cada estímulo solo puede ser recogido por un órgano especial, el receptor, o por tener una determinada intensidad o umbral para que sean capaces de estimular adecuadamente a los órganos

receptores, y al ser captados constituyan una información para los seres vivos. La sensibilidad frente a un estímulo determinado se denomina *tropismo* en vegetales y *tactismo* en animales.

Los receptores son estructuras de naturaleza nerviosa especializados en captar o recibir ciertas informaciones que se producen en el medio, haciendo llegar la información, por medio de los nervios sensitivos, a los centros nerviosos para producir las sensaciones (visual, táctil, dolorosa, sonora, gustativa, olfativa, térmica, entre otros). Según algunos estudios de los receptores, solo existen cinco sentidos (vista, tacto, gusto, olfato y oído). Pero estudios recientes han revelado que los cinco sentidos son en realidad una lista incompleta y que existen por lo menos diez sensaciones o distintos sentidos, estos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Receptor de la luz:
el ojo.
- Receptores del tacto: los corpúsculos de la piel.
- Receptores del calor y el frío: los corpúsculos de la piel.
- Receptores de la presión: corpúsculos de la piel.



- Receptores de las ondas sonoras: el oído.
- Receptor del equilibrio: el oído interno.
- Receptores de sustancias químicas: células gustativas u olfativas.
- Receptores del dolor: las terminaciones nerviosas libres.
- Receptores de los movimientos musculares: las terminaciones nerviosas en tendones, músculos y articulaciones.
- Receptores de las articulaciones químicas y mecánicas del medio orgánico interno: las células de las vísceras.

Recuperado de:
<https://www.lifeder.com>

Estudio de caso. Los sentidos en los tiburones: esenciales para su vida

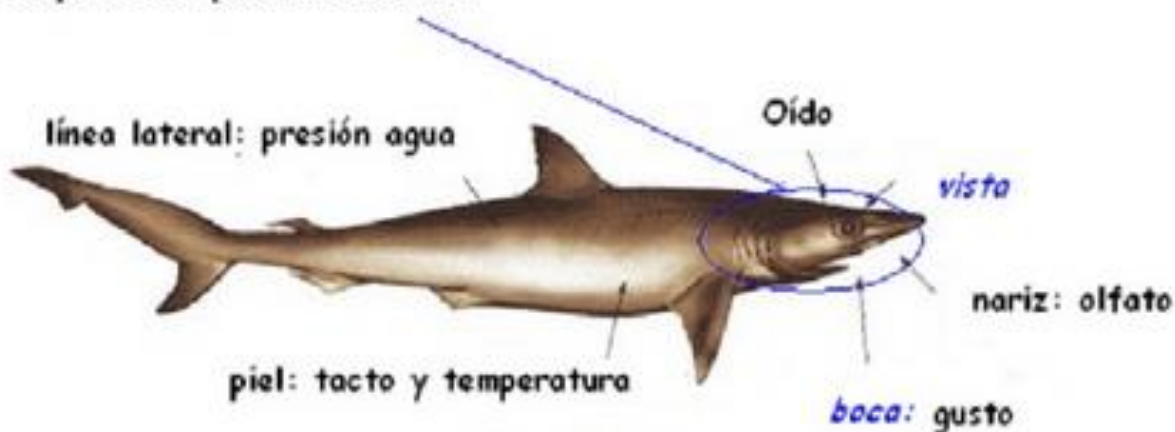
Desde los grados primarios, nos enseñan que tenemos cinco sentidos: la visión, la audición, el tacto, el gusto y el olfato. Pero, te has preguntado, si ¿todos los organismos tienen la misma cantidad de sentidos? Tal es el caso de los tiburones.



Recuperado de:
<https://www.nationalgeographic.com.es>

Los tiburones son peces cartilaginosos que habitan en el mar (aunque algunas especies también nadan en agua dulce) y que se destacan por sus cualidades como depredadores. Debido a que su esqueleto está compuesto de cartílago, forma parte del grupo de los condriictios. Los tiburones son unos animales increíbles y siempre despiertan mucha curiosidad. Actualmente se conocen alrededor de 500 especies de tiburones, muy diversas tanto en forma como en tamaño. El tiburón más pequeño es el tiburón enano de apenas 20 cm de longitud y el más grande el tiburón ballena, el pez viviente más grande del mundo que puede medir alrededor de 15 metros de longitud. Actualmente, cuentan con siete sentidos con diferentes receptores, que le ayudan a reconocer los diferentes estímulos en su ambiente.

electro receptores: ampollas de Lorenzini



Recuperado de:
<https://www.slideshare.net>

Olfato

Sin duda una de sus características más impresionantes es su sentido del olfato. El agua fluye a través de sus dos aberturas nasales situadas una a cada lado del hocico. Entra en las fosas nasales y se mueve entre los pliegues anteriores de la piel que están cubiertas de células sensoriales. En algunos tiburones, estas células sensibles pueden detectar hasta el más mínimo rastro de sangre en el agua.

Audición

Sólo tienen oído interno, un pequeño agujero que se asoma sobre la piel cerca de los ojos, no necesitan oído externo pues el sonido en el agua viaja mucho más rápido que en el aire. Los tiburones son especialistas en oír sonidos graves (más bajos que 375 hertz), oyen desde los 10 hertz (infrasonidos) hasta los 800 hertz.

Visión

Al encontrarse en condiciones muy diferentes de luz y turbidez, estos peces han optado por diferentes estrategias. En general tienen una muy buena visión y algunos pueden ver en colores; otros tienen una membrana nictitante que les protege, el tiburón blanco por ejemplo tiene la capacidad de rotar su ojo a la hora de atacar.



Recuperado de:
https://www.http://icmdivulga.icm.csic.es/tiburones_7-sentidos/

Línea lateral

Con su línea lateral, situada a ambos costados del cuerpo, captan movimientos y vibraciones ambientales a través de poros que comunican a células ciliadas receptoras, a su vez comunicados con un nervio que transporta estos estímulos al cerebro alertando al tiburón de cualquier presa potencial, de depredadores en la zona o de cambios en las condiciones medioambientales.

Electrorrecepción

Poseen Ampollas de Lorenzini, unos grupos de células encargadas de la electrorecepción. Éstas están posicionadas debajo de la piel, en la cabeza del

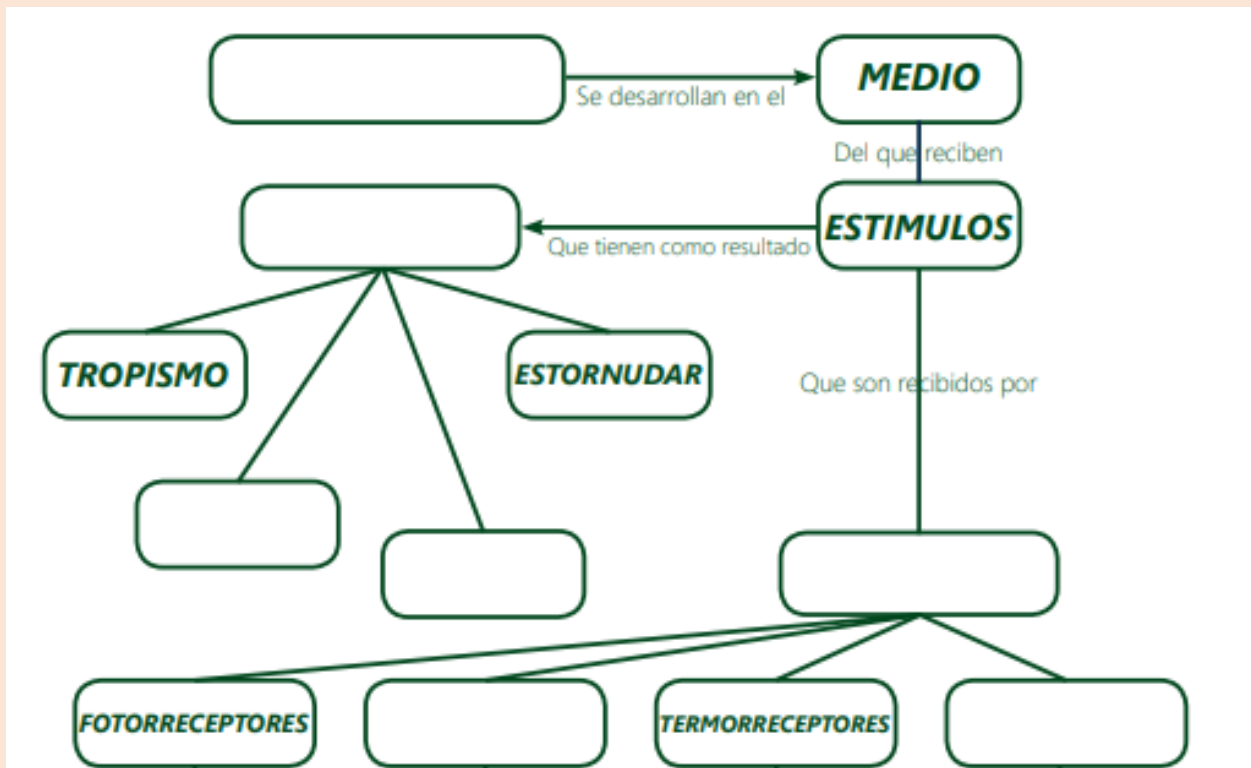
tiburón y están conectadas a unos poros situados en la superficie de la piel a través de pequeños tubos llenos de una especie de gelatina.

Gusto

Los tiburones tienen el sentido del gusto desarrollado, no tienen una lengua como tal, pero presentan papilas alrededor de su boca que les permite diferenciar que presa potencial es conveniente y cual no.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Completa el siguiente mapa de conceptos usando los términos relacionados al tema (respuestas, órganos especializados, quimiorreceptores, mecanorreceptores, Los organismos, quitar la mano, tactismo)



Ejercicio de evaluación

Instrucciones. Elabora un “labbook” de estímulos y respuestas. Para la creación de este sigue los pasos a continuación.

1. Debes de conseguir un cartapacio tamaño carta (Puede ser de colores)
2. Abre el cartapacio completo y dobla el mismo en cuatro caras como se muestra en la foto.
3. Consigue láminas de diferentes plantas y animales e identifica el estímulo y la respuesta que puede tener ese organismo al ambiente.
4. Considera ejemplos que se relaciones con los cuatro receptores estudiados en la lección.



Recuperado de:
[https://www. http:// dgafprofesorado.catedu.es](https://www.http://dgafprofesorado.catedu.es)

*Se recomienda la utilización de una rúbrica por parte del profesor(a).

Lección 4.

Tema de Estudio: Niveles de organización de los organismos vivos

Estándares y expectativas: EI.B.CB1.EM.10. Identifica los niveles de organización de los organismos dentro de su reino. Por ejemplo, nombre científico = género - especie; taxonomía = Dominio, Reino-filum-clase-orden-familia- género-especie.

Objetivos de aprendizaje:

- identificarás, los niveles de organización de los organismos dentro de su reino.
- escribirás correctamente, el nombre científico de los organismos vivos.
- diseñarás una clave dicotómica

Clasificación de un organismo vivo

¿Por qué se clasifica? Los científicos clasifican los organismos vivos para comprender y ordenar mejor la gran cantidad de los seres vivos. El

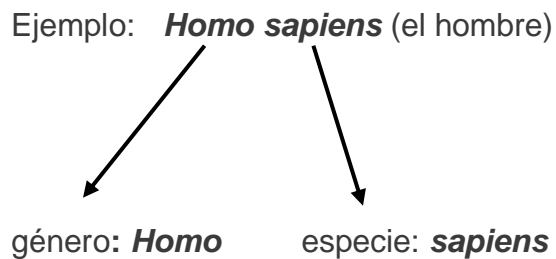


Recuperado de:
<https://www.escolapedia.com>

término clasificación consiste en poner las cosas que tienen características similares en grupos ordenados. Antes del siglo XVII, los científicos dividieron los organismos en dos grupos: plantas y animales. Al pasar el tiempo, aparecieron más organismos y ya no pertenecían a estos dos grupos. Carlos Linneo (1707-1778) fue un médico, científico y taxónomo, que logró ser famoso por su trabajo en taxonomía (ciencia de identificar, clasificar y nombrar los organismos). En el 1731, Linneo, desarrolló el sistema de **nomenclatura binomial** que llegaba para aclarar una larguísima situación de confusión generada por la incesante

proliferación de seres vivos. Identificó con un nombre en latín, que consta de dos palabras, La primera de ellas, con su inicial en mayúscula, corresponde al **género** al que pertenece la **especie**. La segunda, en minúscula, puede hacer referencia a varias cosas diferentes, por ejemplo, a la **especie** a la que pertenece, a alguna característica

de la especie, a su descubridor, a su hábitat, entre otros. Esta segunda palabra siempre ha de ir acompañada de la primera, pues por sí sola no indica la especie.



Su nombre científico sería: ***Homo sapiens***. Fíjate que la primera palabra empieza por mayúscula y la segunda por minúscula. El género y especie son **dos rangos taxonómicos**, que se utilizan en la clasificación biológica de los organismos en la tierra. La diferencia principal entre género y especie es que el género es un nivel de clasificación inferior que se encuentra por debajo de la familia y por encima de las especies, mientras que las especies son la categoría fundamental de los organismos estrechamente relacionados entre sí.

Las Categorías Taxonómicas

Los taxonomistas utilizan un sistema de ocho niveles para clasificar a los seres vivos según sus características comunes. A mayor cantidad de características comunes, más estrechamente relacionados están los organismos, por ejemplo: ornitorrinco, oso pardo, león y gato.

Los grupos en que se clasifican los distintos tipos de organismos se denominan **categorías taxonómicas o taxones**. Un ser vivo pertenece a un mismo grupo de otro ser vivo si tienen algo en común. La **categoría taxonómica** más general es el **Dominio**, donde estarían todos los seres vivos. Por eso a veces también podemos hablar de **dominios taxonómicos**.

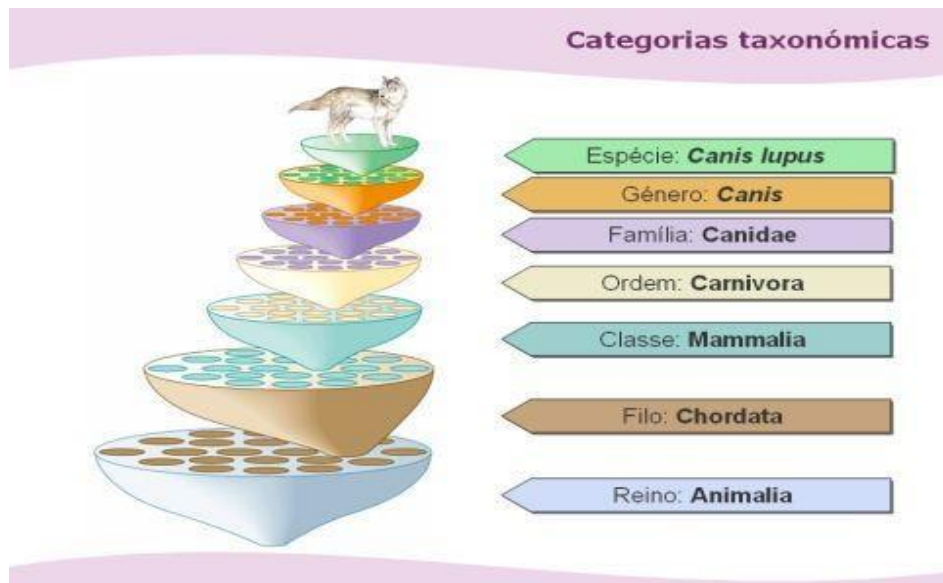
Normalmente se suele empezar por el **Reino**, clasificando a todos los seres vivos (dominio) en **cinco (5) reinos** diferentes. Cada reino se va dividiendo a su vez en filos (del latín phylum) u a su vez clases, órdenes, familias, géneros y por último, especie. Esta clasificación es una clasificación jerárquica (de mayor a menor). El grupo más pequeño sería la especie, en el que solo hay un tipo de ser vivo de cada especie diferente como, por ejemplo, el perro, el gato, el hombre.

Fíjate en la siguiente imagen donde vienen todas las categorías taxonómicas, desde la más grande, el dominio, hasta el más pequeño, la especie.



G.García, 2020

Veamos el ejemplo del lobo:



Recuperado de: <https://www.areciencias.com/biologia/imagenes/taxonomia.jpg>

El último rango es la especie y en el que solo hay una especie de cada ser vivo, en este caso el lobo o su nombre científico *Canis lupus*, que como ves es la combinación de su especie *lupus* y su género *Canis*. Vamos a especificar un poco más explicando que tiene que cumplir un ser vivo para pertenecer a cada uno de los grupos taxonómicos. Pero recuerda, son los taxonomistas los que determinan qué ser vivo pertenece y cual no a un determinado grupo.

1. **Especie:** Grupo de organismos que pueden entrecruzarse y que de ese cruce se producen crías fértiles, es decir, que a su vez también puedan tener crías entre ellos.

2. **Género:** El género es una categoría taxonómica que se ubica entre la familia y la especie. Así, un género es un grupo de organismos que a su vez puede dividirse en varias especies (existen algunos géneros que son monoespecíficos, es decir, contienen una sola especie). Por ejemplo, el león y el tigre son especies muy similares que forman parte del género *Panthera*.

Los perros no pueden reproducirse con los chacales porque no son de la misma especie, pero son lo suficientemente parecidos como para formar parte de un mismo género *Canis*. A este género pertenecen también los lobos.

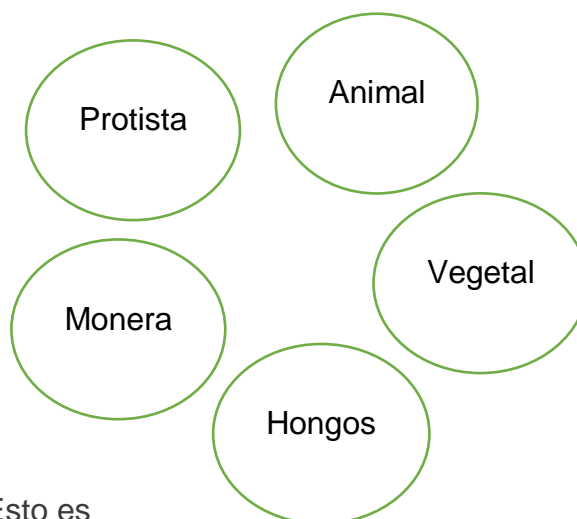
3. **Familia:** Una familia **la forman varios géneros similares**. Se puede agrupar varios géneros por características reproductivas y vegetativas similares. Por ejemplo, los gatos y el leopardo se incluyen en la familia de los felinos (*Felidae*).

4. **Orden:** Un orden **la forman una o varias familias similares**. Todos los *Felidae* (*Felinos*) están incluidos en el orden Carnívoros. El orden al que pertenece el ser humano, por ejemplo, es el orden de los primates, que comparte con los monos y los lemures.

5. **Clase:** Uno o más grupo de órdenes similares. La clase de los mamíferos incluye todos los mamíferos que son los murciélagos, roedores, canguros, ballenas, grandes simios y el hombre.

6. **Filo:** Agrupa a los seres vivos por su mismo sistema de organización (**niveles de organización de los seres vivos**). Ejemplo: en el reino animal, los bivalvos, los gasterópodos y los cefalópodos tienen el mismo tipo de tejidos, reproducción, órganos y sistemas, por lo tanto, se agrupan en el filo *Mollusca* (moluscos).

7. **Reino:** La categoría taxonómica superior. Divide a los seres vivos por su naturaleza en común. Los 5 reinos son Reino Animal, el Reino Vegetal, el Reino de los Hongos (Fungi), Reino Monera o bacterias y el Reino Protista.



Por otra parte, existen diferentes métodos utilizados para identificar y clasificar los seres vivos que se denominan **ayudas taxonómicas**. Esto es así debido a que la identificación de los organismos es un proceso tedioso. Las claves que se utilizan para la identificación se llaman **claves taxonómicas**. Después de esto vamos hacer una clasificación taxonómica, la nuestra, la del ser humano.

Clasificación Taxonómica del Ser Humano

Imagina que tenemos una tarjeta con el dibujo del hombre al que queremos clasificar. Para clarificarlo colocaríamos al hombre en una caja grande (**Dominio**). Dentro de esa caja tendríamos 5 cajas más pequeñas, esas cajas serían los reinos, pero el hombre estaría en una de esas cajas llamada "**Animales**", junto con todos los demás animales. Dentro de la caja animales encontraríamos varias cajas a las que llamamos "**Filum**", así iría dentro del **Filum Cordados** (vertebrados) pues poseen una columna vertebral.

A su vez, dentro habría varias cajas denominados "**Clases**". Aquí colocaríamos en aquella en la que están todos los vertebrados pertenecientes a la Clase "**mamíferos.**" Y así sucesivamente utilizando alguna característica común a todos los que están dentro del Filum correspondiente. El hombre o la mujer pertenecen a la especie Sapiens (sapiens = que piensa) y es única, pero somos del género Homo, y de ese tipo hay más.

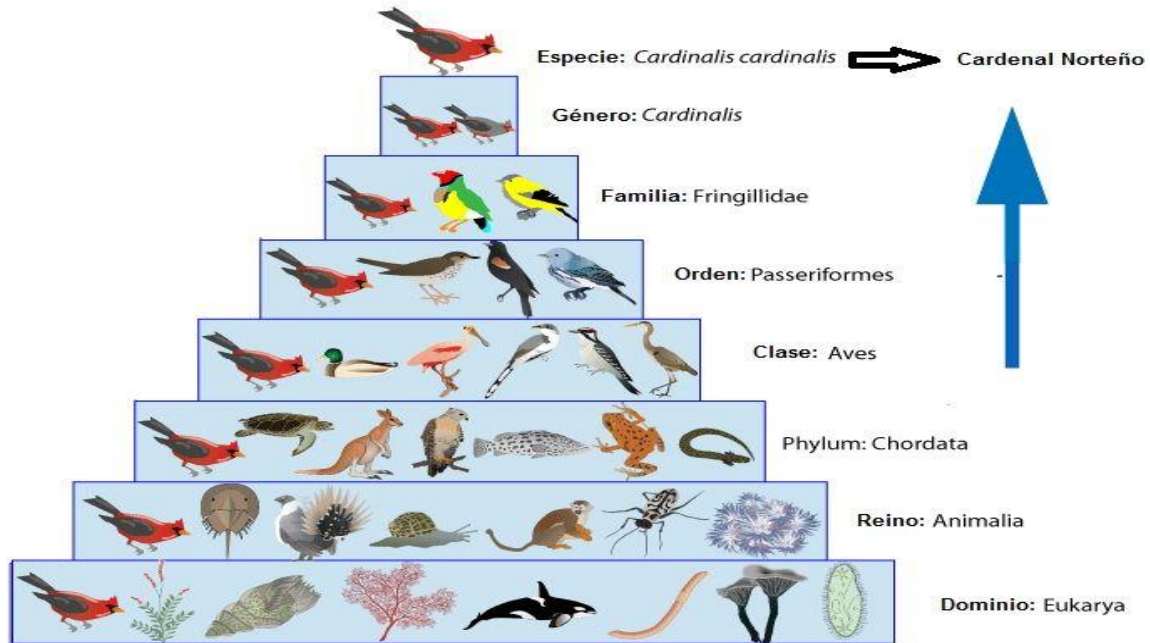


Recuperado de: <https://www.areaciencias.com/biologia/imagenes/clasificacion-taxonomica-ser-humano.jpg>

Como ves los hombres somos del Reino Animal, pero, además:

- Filo Cordados: poseemos notocorda, una estructura embrionaria que hace de línea media en el dorso del embrión.
- Clase Mamíferos: Poseemos glándulas mamarias.
- Orden de los Primates: 5 dedos y dientes.
- Familia Homínidos: Primates superiores
- Género Homo: Rasgos parecidos al hombre.
- Especie Sapiens: Que somos capaces de pensar.

TAXONOMIA EJEMPLO



Taxonomía = Clasificar a los Seres Vivos

Recuperado de: <https://www.areaciencias.com/biologia/imagenes/taxonomia-animal.jpg>



Recuperado de: <https://www.areaciencias.com/biologia/imagenes/taxonomia-animal.jpg>

¿Qué es una clave dicotómica?

La clave dicotómica es una herramienta que permite identificar a los organismos. Hay claves para determinar animales, plantas, hongos, bacterias, protista, protozoos o cualquier otro ser vivo; claves que alcanzan el nivel de especie, género, familia o cualquier otra categoría taxonómica.

Una clave dicotómica se basa en definiciones de los caracteres morfológicos, macroscópicos o microscópicos; de ella parten dos soluciones posibles, en función de si tienen o no tienen determinado carácter, repitiéndose el proceso de definiciones de características, hasta llegar al organismo en cuestión.

Organización de la clave dicotómica

La clave está organizada en dicotomías (a veces tricotomías) o dilemas, o sea, pares de afirmaciones contrapuestas (ejemplo: "plantas con flores amarillas" contra "plantas sin flores amarillas").

Estas afirmaciones están nominadas de distinta manera, con números arábigos o romanos, con letras, con símbolos, endentados, etc. Pero sobre todo se representan con un organigrama en forma de ramificación como los árboles genealógicos, difíciles de escribir con un ordenador porque requiere páginas muy anchas, como, por ejemplo:

- 1a. Planta con flores azules o violeta..... 2
- 1b. Planta con flores amarillas o blancas 3
- 2a. Planta con flores azules especie A
- 2b. Planta con flores violeta especie B
- 3a. Planta con flores blancas..... especie C
- 3b. Planta con flores amarillas especie D

Una **clave dicotómica** es una herramienta empleada en taxonomía para determinar la identidad de muestras biológicas. Aun cuando suelen emplearse para determinaciones a nivel específicos, pueden elaborarse claves dicotómicas para cualquier nivel taxonómico requerido.

Tipos de claves dicotómicas

Originalmente los taxónomos consideraban que el grado de semejanzas compartidas por distintos grupos de organismos indicaba el nivel de parentesco entre estos, sin embargo, no siempre es así. Estilos de vida semejantes pueden conllevar a que organismos que no compartan ancestros comunes desarrollen formas o estructuras corporales semejantes; es lo que se conoce como convergencia evolutiva. Debido a ello, los científicos han recurrido al estudio de los organismos durante las primeras etapas de su desarrollo, cuando las presiones ambientales y el estilo de vida aún no han afectado su forma, para comprender mejor el posible parentesco que existe entre diferentes grupos. Para ello, debe entonces emplearse con frecuencia algunas características que son difíciles o imposibles de observar en campo, debido a que se requieren equipos muy especializados, o a que son caracteres que se pierden en el estado adulto.

Ejemplo de Claves dicotómicas de las Estrellas de mar adultas

Por ejemplo, las estrellas de mar adultas poseen una simetría radial, tal como ocurre con los cnidarios (corales, medusas, entre otros), sin embargo pertenecen al grupo de los organismos bilaterios (como los vertebrados, por ejemplo), debido a que en sus primeras etapas de desarrollo poseen simetría bilateral y la simetría radial la adquieren de adultos.

Otro ejemplo lo constituye el ser humano, el cual evolutivamente está emparentado con las ascidias, unos invertebrados sésiles que superficialmente parecieran estar más relacionados con las esponjas que con los vertebrados en general. Sin embargo, ambos grupos comparten características comunes en alguna etapa de su desarrollo, como lo son la presencia de una notocorda, un cordón nervioso dorsal hueco y hendiduras branquiales faríngeas, características que se pierden o se modifican fuertemente en estado adulto. Debido a esto surgen dos tipos de claves dicotómicas, ya sea que intenten o no reflejar relaciones filogenéticas: la diagnóstica y la sinóptica.

Clave diagnóstica

Emplea características presentes en los organismos a identificar taxonómicamente, sin importar si dichas características poseen o no importancia desde

el punto de vista filogenético. Generalmente contrastan uno o pocos caracteres en cada uno de los pasos de la clave. Son útiles y relativamente más fáciles de utilizar, pero pueden crear grupos artificiales. Por ejemplo, si queremos crear una clave dicotómica para trabajar con mamíferos, una característica que nos permitiría agruparlos en dos grupos (ambos artificiales) es si son organismos acuáticos (delfines, manatíes, focas, entre otros) o terrestres (vacas, monos).

Ejemplo de clave diagnóstica (simplificada) para crustáceos decápodos

- 1A.- Abdomen tan o más grande que el cefalotórax, terminado en un abanico caudal compuesto por telson y urópodos 2
- 1B.- Abdomen más pequeño que el cefalotórax, sin urópodos cangrejos
- 2A.- Abdomen comprimido lateralmente 3
- 2B.- Abdomen deprimido dorso-ventralmente langostas
- 3A.- Pleura del segundo somito abdominal no sobrepuesta a la del primero..... camarones peneidos
- 3B.- Pleura del segundo somito abdominal sobrepuesta a la del primero..... camarones carideos

En este ejemplo, el primer paso de la clave agrupó a camarones peneidos, camarones carideos y también langostas en un solo grupo y dejó en un grupo aparte a los cangrejos. Sin embargo, los camarones carideos y las langostas están más emparentados con los cangrejos que con los camarones peneidos.

En efecto, los camarones peneidos pertenecen al infraorden Dendrobranchiata, mientras que los carideos, langostas y cangrejos pertenecen al infraorden Pleyocemata.

Clave sinóptica

Esta intenta adaptarse a la clasificación taxonómica, creando grupos que reflejen relaciones filogenéticas. Generalmente contrastan varios caracteres simultáneamente en cada uno de los pasos de la clave. Son más difíciles de emplear y pueden resultar

poco prácticas para trabajo de campo, sin embargo, reflejan mejor los grados de parentesco.

Ejemplo de clave sinóptica (simplificada) para crustáceos decápodos

- 1A.- Crustáceos con el abdomen más grande que el cefalotórax, deprimido lateralmente. Pleura del segundo somito abdominal no sobrepuesta a la del primero. Primeros tres pares de patas usualmente quelados camarones peneidos
- 1B.- Crustáceos con el abdomen de tamaño variable, si es más grande que el cefalotórax y deprimido lateralmente, la pleura del segundo somito abdominal no está sobrepuesta a la del primero y el tercer par de patas no es quelado 2
- 2A.- Abdomen más grande que el cefalotórax, comprimido lateralmente..... camarones carideos
- 2B.- Abdomen de tamaño variable, deprimido dorso ventralmente 3
- 3A.- Abdomen más grande que el cefalotórax, con pleuras bien desarrolladas langostas
- 3B.- Abdomen más pequeño que el cefalotórax, con pleuras reducidas o ausentes cangrejos

Características que debe presentar una buena clave dicotómica


Para que una clave dicotómica sea realmente útil debe estar bien construida y, de ser posible de fácil comprensión. Para ello debe tenerse en cuenta varios aspectos entre ellos:

1. Debe usarse términos concretos y de manera uniforme en la clave, evitando el empleo de palabras o términos sinónimos para referirse a un mismo carácter.
2. Evitar el uso de términos ambiguos como grande o pequeño. En caso de ser necesario, establecer comparaciones con otras estructuras; por ejemplo «último diente anterolateral del caparazón tres o más veces mayor que el diente precedente».
3. De ser posible, deben emplearse caracteres que no dependan del sexo ni tampoco de la edad del organismo. En caso contrario debe indicarse en qué tipo de organismos se observa la característica señalada; por ejemplo «quelípedos de tamaño desigual en machos adultos».


4. Evitar el uso de características que se solapen; por ejemplo «androceo con seis a ocho estambres (especie 1) vs androceo con cuatro a seis estambres (especie 2)».
5. En cada par de alternativas debe contrastarse el mismo carácter, o en caso de emplearse varios caracteres, todos deben ser contrastados; por ejemplo «flores blancas, gamopétalas (especie 1) vs flores rojas, dialipétalas (especie 2).

1A. Abdomen tan o más grande que el cefalotórax, terminado en un abanico caudal compuesto por telson y uropodos.....2

1B. Abdomen más pequeño que el cefalotórax, sin urópodos..... **cangrejos**




Cangrejo



Langosta

2A. Abdomen comprimido lateralmente.....3

2B. Abdomen deprimido dorso-ventralmente..... **langostas**



Camarón peneido



Camarón carideo

3A. Pleura del segundo somito abdominal no sobrepuesta a la del primero.....

..... **camarones peneidos**

3B. Pleura del segundo somito abdominal sobrepuesta a la del primero.....

..... **camarones carideos**

Clave dicotómica de crustáceos decápodos. Imagen del cangrejo, tomada y editada de: Jonathan Vera Caripe [CC BY 2.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)]. Imagen de la langosta, tomada y editada de: NOAA FishWatch [Public domain]. Imagen del camarón peneido, tomada y editada de: Yale Peabody Museum of Natural History [CC0]. Imagen del camarón carideo, tomada y editada de: Jonathan Vera Caripe [CC BY 2.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)].

Precauciones al emplear claves dicotómicas

Al emplear una clave dicotómica es recomendable tener presente lo siguiente:

1. Generalmente las claves no incluyen todas las especies.
Frecuentemente las claves se limitan a especies que han sido halladas en el estudio que las presenta, o en el área donde se realizó el mismo.

Pero el hecho de que una especie no haya sido encontrada previamente en una localidad no significa que eventualmente no pueda ser localizada.

2. Asimismo, diariamente se describen especies nuevas de distintos grupos taxonómicos o se hace reordenamiento de las especies existentes, por lo cual las claves pueden quedar obsoletas.
3. Si no se comprende lo que solicita la clave, hay que evitar proseguir hasta no comprenderlo plenamente; una decisión errónea conllevará a una mala determinación de la identidad del material en estudio.
4. Hay que ser lo más minucioso posible en las observaciones, pues el hecho de que no se logre ver un carácter no quiere decir que no esté presente; quizás se está buscando en el lugar equivocado.
5. Es altamente recomendable confirmar la determinación realizada comparando el material en estudio con descripciones minuciosas de la especie o el taxón al cual se llegó en la clave.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones: Utilizando la información y láminas provistas contestará las siguientes preguntas relacionadas a los niveles de organización de los organismos dentro de su reino.

1. ¿Cuál es la importancia de Carlos Linneo en el estudio de la clasificación de los seres vivos?

2. ¿Qué significa nomenclatura binomial?

3. Menciona en orden de las siete categorías taxonómicas de los organismos vivos:

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

f. _____

g. _____

4. Escribe el nombre científico de los siguientes organismos de Puerto Rico:

a. coquí

b. Flor de maga

c. cotorra puertorriqueña

d. boa puertorriqueña

e. sapo concho

Ejercicio de evaluación

Instrucciones. Busca los niveles de clasificación: reino, phylum, clase, orden, familia, género y especie para los siguientes seres vivos. (21 pts.)

1. Elefante asiático

Reino: _____

Phylum: _____

Clase: _____

Orden: _____

Familia: _____

Género: _____

Especie: _____

2. Ser humano

Reino: _____

Phylum: _____

Clase: _____

Orden: _____

Familia: _____

Género: _____

Especie: _____

3. Oso pardo

Reino: _____

Phylum: _____

Clase: _____

Orden: _____

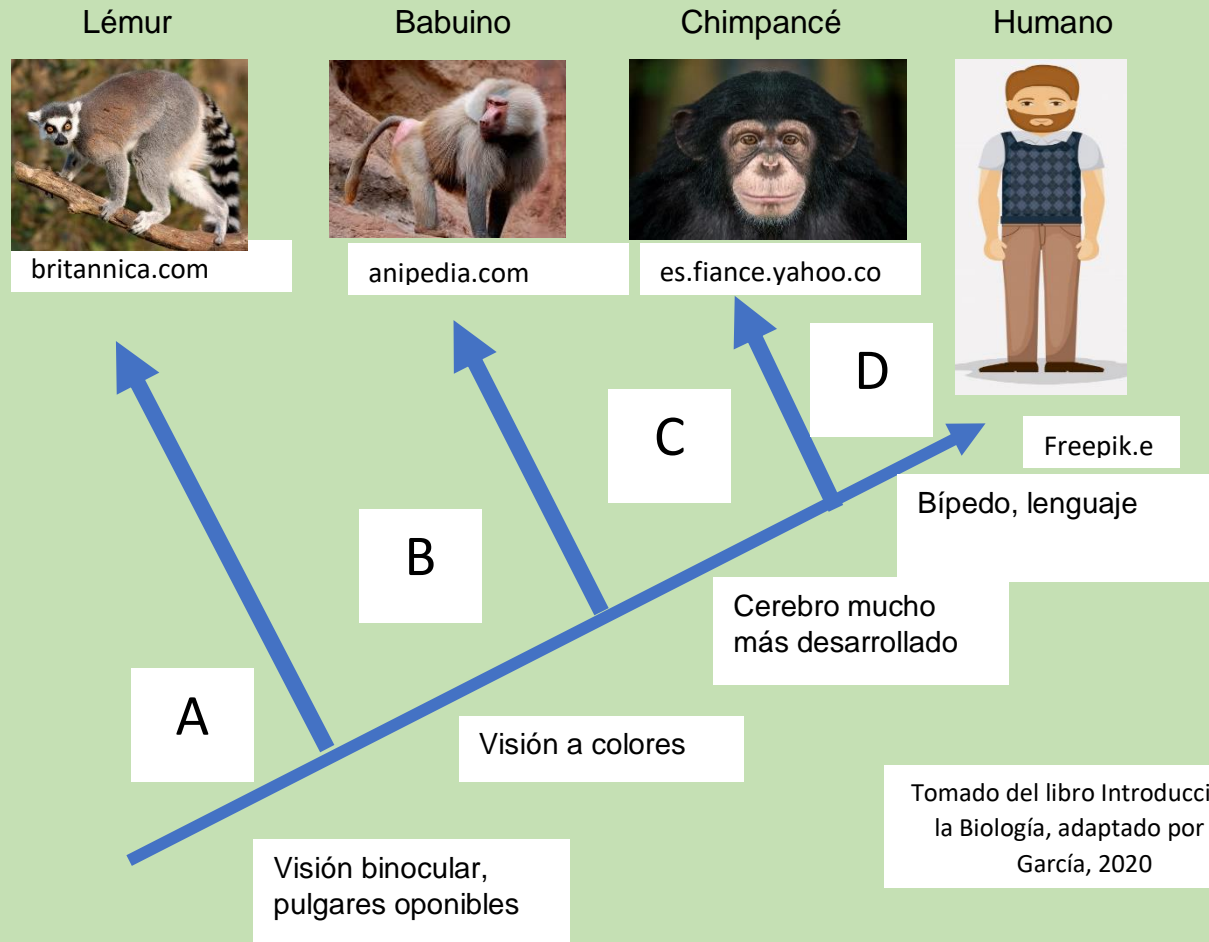
Familia: _____

Género: _____

Especie: _____

Ejercicio de evaluación

Instrucciones. Consulta el siguiente diagrama ramificado de primates seleccionados para contestar las preguntas. (10 pts.)



1. ¿Qué primate es el pariente más cercano al ancestro común de todos los primates? (2 pts.)
2. ¿Qué primate comparte más rasgos con los humanos? (2 pts.)
3. ¿Tienen tanto los lémures como los humanos las características enumeradas en el punto D? Explica tu respuesta. (3 pts.)
4. ¿Qué características poseen los babuinos que no poseen los lémures? Explica tu respuesta. (3 pts.)

Ejercicio de evaluación

Instrucciones. Diseña de forma correcta una clave dicotómica de un animal o una planta de Puerto Rico (Valor sugerido 25 pts)

*Se recomienda la utilización de una rúbrica de parte del profesor(a)

Lección 5.

Tema de Estudio: La ética en la ciencia

Estándares y expectativas: **EI.B.IT1.IT.5.** Conoce los conceptos fundamentales inherentes a la creación de una propuesta de investigación. El énfasis está en conocer el método científico y las bases para el desarrollo de una propuesta de investigación. Se debe enfatizar en la identificación de problemas de investigación, la identificación de variables, la redacción de hipótesis, la medición, los medios para recopilar e interpretar los datos y aspectos de ética y seguridad.

Objetivos de aprendizaje

- analizarás si se implementan los procesos éticos en las diversas situaciones
- aplicarás los procesos éticos en un análisis de situaciones

La ética en la ciencia e investigación

Cuando hablamos o mencionamos la palabra ética, te crea una inquietud debido a que no conoces lo que significa. El detalle es que cuando lo interpretamos, depende de lo que es bueno o malo para cada uno de nosotros. La **ética** se define como un conjunto de valores que se adhieran con respecto a determinar (diferenciar) el bien del mal. La ética indica la práctica de la acción correcta y el bien común. En esencia, la ética es un conjunto de principios para la forma como vivir tu vida. La ética incluye la buena conducta o comportamiento humano.

En el área de la ciencia y la investigación, en estudios con seres humanos, hay que velar por tres **principios éticos** que te mencionare a continuación: **respeto por las personas, beneficencia y justicia**. En el proceso de investigación, el respeto por las personas es expresado a través de hoja de consentimiento informado, este permite que la persona utilizadas en la investigación tenga la facultad de decidir de manera voluntaria y con la información precisa su participación en la investigación. Los participantes de la investigación deben entender completamente los elementos del consentimiento informado. En la beneficencia, el investigador es el responsable de la salud del participante en la investigación. Los riesgos deben ser minimizados y los beneficios maximizados para el participante de la investigación, al igual que la importancia del estudio para el avance de conocimiento y ciencia. Por último, la justicia

al constituirse como un valor en la sociedad, el investigador tiene como obligación equilibrar los beneficios y los riesgos en la participación de una investigación. Deben analizarse los principios y las consecuencias de los actos del investigador.

La selección de participantes debe llevarse a cabo de manera homogénea, el principio de justicia restringe exponer a los participantes a situaciones de riesgo con la finalidad de beneficiar a otra persona. De la misma forma, que el principio de respeto, existe la obligación de resguardar los derechos de los grupos vulnerables. Los grupos vulnerables son los siguientes: personas de extrema pobreza, los prisioneros, los niños, las mujeres, personas con un nivel bajo de educación (analfabetas).

Las tres van agarraditas de la mano no se pueden separar. Estos principios éticos lo que buscan es cuidar las personas, beneficiar al campo de la ciencia para dar una vida saludable sin hacer daño a los seres vivos y velar por sus derechos. Por ejemplo, si analizamos lo que nos está ocurriendo con la pandemia, todos quieren que aparezca la cura para el Covid 19, de lo más que se habla por todos los medios es de una vacuna. En resumen, es importante entender los principios de la ética no solo en la ciencia también en nuestro diario vivir ya que tenemos que cuestionar todo lo que nos rodea de manera objetiva velando por el bienestar tanto del ambiente como de la humanidad.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones: Lee e interpreta cada pregunta para que identifiques de acuerdo con lo leído sobre los tres principios de ética en la investigación, con cuál de ellas se identifica cada pregunta y explica tu respuesta.

1. ¿A quienes utilizaré en mi estudio para probar la vacuna ?

2. ¿Cómo protegeré a las personas de los efectos secundarios que puede causar la vacuna?

3. ¿Tendrá la vacuna un buen efecto para detener al virus del



Recuperado de: <https://www.pinterest.com>

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: A través de la lectura, contestarás las preguntas basándote en el estudio y como aplican los principios de ética. Favor de contestar las preguntas en oraciones completas. Valor: 10 pts.

El proyecto Tuskegee

En 1932, cuando empezó el estudio, los tratamientos para la sífilis eran muy tóxicos, peligrosos y de efectividad cuestionable. Parte de la intención del estudio era determinar si los beneficios del tratamiento compensaban su toxicidad y reconocer las diferentes etapas de la enfermedad para desarrollar tratamientos adecuados a cada una de ellas. Los médicos reclutaron a 600 varones negros: de los 600, 399 estaban infectados con sífilis antes de comenzar el estudio, para estudiar el progreso de la enfermedad durante los 40 años siguientes. Para establecer comparaciones, también se estudió un grupo de control de 201 varones sanos. En 1947, la penicilina se había convertido en el principal tratamiento para la sífilis. Antes de este descubrimiento, la sífilis frecuentemente conducía a una enfermedad crónica, dolorosa y con fallo multiorgánico. En vez de tratar a los sujetos del estudio con penicilina y concluirlo o establecer un grupo control para estudiar el fármaco, los científicos del experimento Tuskegee ocultaron la información sobre la penicilina para continuar estudiando cómo la enfermedad se diseminaba y acababa provocando la muerte. También se advirtió a los sujetos que evitaran el tratamiento con penicilina, que ya estaba siendo utilizada con otros enfermos del lugar. El estudio continuó hasta 1972 cuando una filtración a la prensa causó su fin. Para entonces, de los 399 participantes 28 habían muerto de sífilis y otros 100 de complicaciones médicas relacionadas. Además, 40 mujeres de los sujetos resultaron infectadas y 19 niños contrajeron la enfermedad al nacer.

Recuperado de <http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?f=/c/a/2008/03/16/MNOUVHQVB.DTL>

Preguntas:

1. Según el estudio, ¿para qué condición o enfermedad estaban buscando la cura? (2 pts.)
2. Menciona el medicamento utilizado en el estudio para la cura de la enfermedad investigada. (2 pts.)
3. ¿Cuál era el objetivo del estudio? (2 pts.)
4. Después de haber leído el estudio, ¿Entiendes que los médicos cumplieron con los tres principios éticos? Justifica tu respuesta. (4 pts.)

REFERENCIAS

- Abele & Kim, (1986). An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida. State of Florida, Department of Environmental Regulation Technical Series.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2014). Mapa Curricular de Ciencias de Séptimo Grado. Recuperado de:
http://intraedu.dde.pr/Materiales%20Curriculares/Ciencia/Grado%207/Mapas%20curriculares/Mapa_curricular_Ciencias%20Grado%207_Unidad%207.3.pdf
- Departamento educación de Puerto Rico (2016a). Marco Curricular del Programa de Ciencias. San Juan, PR:
Ediciones Santillana. (2002). Descubrimiento 7: Ciencia Integrada. Guaynabo, PR Ediciones Santillana, INC.
- Holt, Rinehart & Winston. (2008). Ciencias y Tecnología: Introducción a la biología. A Harcourt Company
- Hoyos, José Gilberto Osorio (2000). Principios éticos de la investigación en seres humanos y en animales. Medicina (Buenos Aires): 255-8. Consultado el 30 de junio de 2020.
- Israel, Mark (20 de octubre de 2014). Research Ethics and Integrity for Social Scientists: Beyond Regulatory Compliance (en inglés). SAGE. ISBN 978-1-4739-0916-8. Consultado el 30 de junio de 2020.
- Lira, C., (2020). *Clave dicotómica: para qué sirve, tipos y características*. Recuperado de <https://www.lifeder.com/clave-dicotomica/>
- Little, Wadsworth & Marrero, (1977). Árboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes.
- Rodríguez, A. (2012). Tutorial: Elaboración de claves dicotómicas.
- Román, R. (2014). *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado de Puerto Rico*. San Juan, Puerto Rico: Departamento de Educación

Solomon, E., Berg, L. y Martin, D. (2001). *Biología*. (5^a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Vilches, Legarralde & Berasain, (2012). *Elaboración y uso de claves dicotómicas en las clases de biología. Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.

