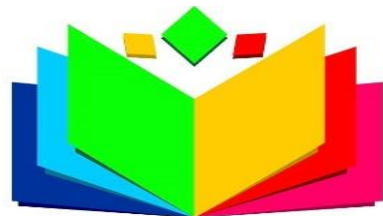
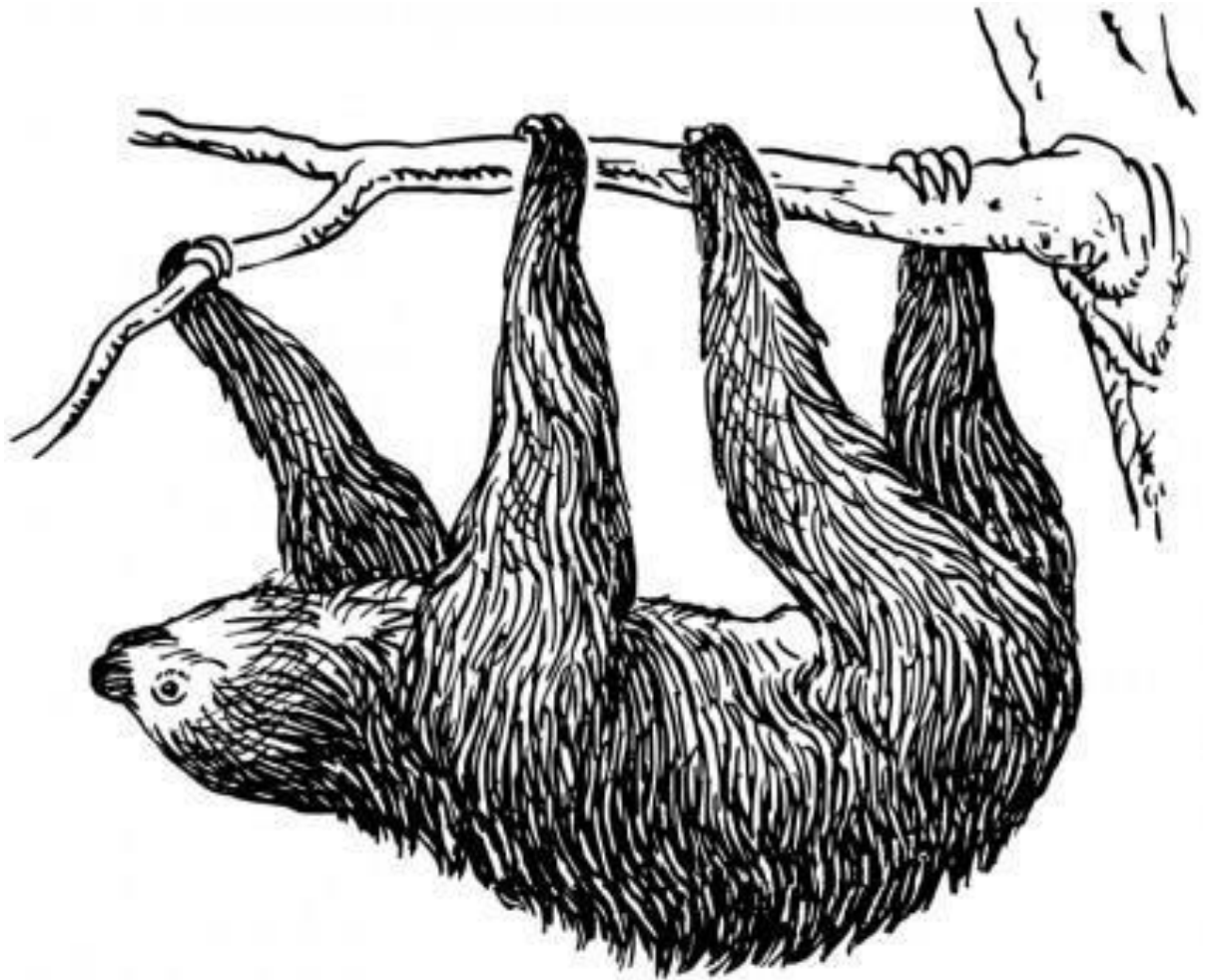




# Biología



**CEAP**  
Centro de Estudios  
Académicos y Profesionales

# Biología

## Módulo VII

Biología.

Desarrollado por DAERA Derechos

Reservados:

*Centro de Estudios Académicos y Profesionales. 2019.*

Imagen de Portada:

Esta Imagen fue donada por Pearson Scott Foresman, una Editorial Educativa, a Wikimedia Commons y es de tal modo en el dominio público.

Ver [Http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Pearson\\_Scott\\_Foresman\\_publisher](http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Pearson_Scott_Foresman_publisher)

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente guía en cualquiera de las formas, sea electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y por escrito de. *Centro de Estudios Académicos y Profesionales.*

## Presentación.

---

La biología es una disciplina científica, perteneciente a las llamadas ciencias naturales, de acuerdo con determinados principios y métodos, pretende estudiar y exponer de manera objetiva la mayor cantidad de fenómenos y leyes del mundo de la naturaleza y la vida.

El termino proviene del griego “bios” que significa vida y “logos” que quiere decir estudio, el termino fue propuesto por Jean Baptiste de Monet, Chavalier de Lamarck, con la precisa intención de agrupar una serie de conocimientos generales sobre la vida, el termino se presentó en su obra “Filosofía Zoológica” (1801) , de esta manera como su nombre lo refiere la biología es la ciencia que se encarga de estudiar a los seres vivos, su relación entre si y los fenómenos vitales que se realizan en su interior.

Los primeros escritos sobre los seres vivos reconocidos por la biología, gracias a su método de observación, descripción y ordenamiento lógico, se le atribuyen a Aristóteles, considerado padre de la zoología, quien a partir de sus estudios clasifico a los animales y estableció la teoría de la generación espontánea. Teofrasto filósofo Griego alumno de Aristóteles seria después quien clasificaría los vegetales por su utilidad medicinal, convirtiéndose así en padre de lo Botánica. El medico griego Galeno seria quien se dedicaría a los estudios de la anatomía, escribió sobre el funcionamiento de los órganos animales fundando así el método experimental en fisiología.

Para el siglo XIX la Biología se trasformó en una ciencia moderna, en la cual, diversos personajes se interesaron en los seres microscópicos (bacterias) como Luis Pasteur quien realizo grandes descubrimientos para el entendimiento de la vida, al final de este siglo surgieron una serie de descubrimientos relacionados con la herencia y los genes, en donde cabe destacar el descubrimiento de los principios que gobiernan la herencia propuesta por Gregor Johan Mendel.

La presente guía, sintetiza parte de los temas introductorios para el conocimiento de la Biología, recuperando las principales teorías, leyes, conceptos y discusiones. Este material, está diseñado para que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para aprobar la parte del examen correspondiente a esta disciplina; no obstante, este deberá invertir tiempo de calidad para conseguir la suficiente destreza en la materia.

## Índice

---

|   |    |
|---|----|
| Presentación. ....                                      | 3  |
| La biología como ciencia. ....                          | 1  |
| 1. El método científico. ....                           | 1  |
| 2. Historia de la Biología.....                         | 2  |
| 3. Ramas de la biología. ....                           | 6  |
| 4. Niveles de organización de los seres vivos. ....     | 7  |
| Ejercicio/Tarea 1.....                                  | 7  |
| Teorías sobre el origen de la vida. ....                | 8  |
| 5. Creacionismo. ....                                   | 8  |
| 6. Panspermia.....                                      | 9  |
| 7. Generación espontánea. ....                          | 10 |
| 8. Teoría químico sintética del origen de la vida. .... | 13 |
| Ejercicio/Tarea 2.....                                  | 14 |
| Teoría celular. ....                                    | 15 |
| 9. Historia de la teoría celular. ....                  | 15 |
| 9.1 Postulados de la teoría celular. ....               | 16 |
| 10. Tipos de células. ....                              | 16 |
| 10.1 Células Procariotas. ....                          | 17 |
| 10.2 Células Eucariotas. ....                           | 18 |

|  |    |
|--|----|
| 11. Estructura general de la Célula. ....        | 18 |
| 13. Funciones celulares. ....                    | 21 |
| Ejercicio/Tarea 3.....                           | 24 |
| Teorías de la evolución.....                     | 25 |
| 14. Historia del pensamiento evolucionista. .... | 25 |
| 15. Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829). ....      | 27 |
| 16. Charles Darwin. ....                         | 28 |
| 17. Síntesis moderna. ....                       | 32 |
| Ejercicio/Tarea 4.....                           | 34 |
| Sistemas de clasificación. ....                  | 35 |
| 18. Categorías taxonómicas. ....                 | 35 |
| 18.1 Los 5 reinos. ....                          | 36 |
| 18.2 Ecología, conceptos básicos. ....           | 38 |
| 19. Factores ambientales. ....                   | 40 |
| Ejercicio/Tarea 5.....                           | 42 |

# La biología como ciencia.

---

## 1. El método científico.

La Biología como ciencia pertenece a las llamadas ciencias naturales, estas ciencias se caracterizan por tener un método experimental que pretende seguir una serie de pasos sistemáticos para llegar a una verdad empírica y comprobable. Los pasos del método científico son una serie de pasos utilizados por la ciencia para la extensión de los conocimientos humanos de manera ordenada y sistemática, los pasos son:

- 1.- Observación.
- 2.- Formulación de pregunta.
- 3.- Investigación a fondo.
- 4.- Generar una hipótesis.
- 5.- Demostrar hipótesis mediante experimentación.
- 6.- Analizar resultados de la experimentación y contrastar información para planificar una conclusión.
- 8.- falsar o comprobar la hipótesis.
- 9.- Realizar informe de resultados.

Estos distintos pasos nos ayudan a dotar a el conocimiento de un carácter sistemático, por la utilización de un método, y de un carácter comprobable ya que se pueden comprobar o falsar los resultados a partir de la replicación de los experimentos, también se pueden poner en duda los conocimientos a partir de encontrar fallos en la teoría o en la aplicación de los experimentos, esta característica de duda para la reconstrucción en busca de la verdad lo dota de un carácter perfectible, ya que los enunciados que constituyen la argumentación de cualquier teoría van sufriendo modificaciones, adiciones e inclusive correcciones, conforme va desarrollándose el conocimiento humano la ciencia va perfeccionándose también.

## 2. Historia de la Biología.

En la prehistoria los conocimientos de la vida, por la falta de un sistema de escritura que permitiera la permanencia, se han perdido y lo que se sabe de los conocimientos de los hombres de esta época se basa en estudios de restos humanos, es decir utensilios, pinturas, etc. Se necesitaron grandes procesos de sedentarización para el hombre empezara a observar el desarrollo de los fenómenos de la naturaleza y la vida mas detenidamente. Y luego se empezara a preguntar por estos, hasta el siglo VI antes de Cristo se le dieron explicaciones míticas o divinas a esos sucesos o fenómenos biológicos, es después de este periodo donde aparecen varios sujetos llamados Filósofos Naturalistas quienes observaron los fenómenos con precisión e interpretaron el origen del mundo y la vida a partir de la relación de varias sustancias primordiales tales como los cuatro elementos tierra, agua, fuego y viento.

En el siglo IV y V Antes de cristo se encuentran los primero escritos sobre biología los cuales se atribuyen principalmente a Hipócrates padre de la medicina quien se le conmemora hoy en día por parte de los estudiantes de Medicina con el juramento hipocrático.

Aristóteles es conocido como el padre precursor de la Biología, dando inició a la zoología con su clasificación de los animales y creando la teoría de la generación espontánea, clasifico a los seres vivos, definió a “el ser vivo” como un sistema abierto y auto controlado, que intercambia materia y energía.

Teofrasto quien al igual que Aristóteles fue alumno de la escuela de Platón, por lo que tuvieron cierta interacción e influencia mutua, inclusive se dice que Teofrasto es un sobre nombre puesto por Aristóteles, a causa de la gracia que tenía este al hacer sus disertaciones y su verdadero nombre es Tirtamo, Teofrasto igual que Aristóteles busco una clasificación sistemática de los seres vivos pero el clasificó a los vegetales y plantas, categorizándolas por su utilidad medicinal, ciencia que después se conoció como Botánica.

Galeno de Pergamino fue un médico griego considerado el último biólogo de la edad antigua, él fue quien creo el método experimental en fisiología, sus principales aportes para la biología fueron sus estudios de la anatomía, siguiendo los escritos y la vocación de Hipócrates escribió sobre el funcionamiento de los órganos animales de una manera ordenada y sistemática.



Después de esto comienza lo que es llamado como obscurantismo, que es un periodo de la historia donde el pensamiento religioso domina con gran fuerza y recelo hacia otro tipo de conocimientos que no fueran el que ellos imponían, por lo que la ciencia se vio fuertemente limitada y no hay referentes escritos sobre estos temas, no es sino hasta que 1543 que Andrés Vesalio corrige los estudios de Galeno sobre fisiología, creando el primer libro considerado como correcto de anatomía humana, a Vesalio lo siguió su alumno Fallopio, investigando sobre el sistema nervioso y los órganos generativos.

En 1628 William Harvey, quien siguió la tradición metodista de sus antecesores, expone y utiliza el método experimental para el estudio de los sistemas del cuerpo humano, en sus obras ofrecía una precisa descripción del mecanismo del aparato circulatorio. El italiano Malpighi (1628-1694), logró ver los capilares completando así el trabajo de Harvey, junto con ayuda del alemán Leeuwenhooke (1632-1703), cuyas aportaciones dieron lugar a la creación de los primeros microscopios compuestos, fue el primero que observó los protozoos y los espermatozoides, dando inicio así a un nuevo campo de estudio llamada microbiología.

Francis Bacon (1561-1626) realizó estudios basándose en la experimentación e introdujo las bases del método cuantitativo inductivo el cual serviría mucho en estudios posteriores. Sin olvidar a René Descartes (1596-1650) quien en 1631 publica "El discurso del método" en el que desarrolló las 4 reglas de la investigación científica. Robert Hooke (1635-1703) descubre la célula en el año de 1665 al observar un corte en un corcho ver como se conforma a partir de pequeñas celdas lo que le da su nombre, y el cual sería el concepto que se le daría a la unidad básica de la vida.

Francesco Redi (1626-1697) médico Italiano quien a partir de sus experimentos con animales logra comprobar que la teoría de la generación espontánea es falsa, realizando experimentos con carne en putrefacción y el desarrollo de gusanos demuestra que tal teoría es falsa, sin embargo la teoría estaba tan difundida que sus colegas buscaron cualquier causa para demeritar sus experimentos y falsar su teoría por lo que se vio obligado a reconocer que esta generación espontánea si existía en algunos casos.

Jean Baptiste de Lamarck (1744-1829) quien además de sus aportes en materia de evolución fue el primero de los científicos que utilizó el término biología en una de sus obras 1802 al igual que Gottfried Reinhold Treviranus quien análogamente lo utilizó en una de sus obras.

Gracias a el desarrollo que impuso el Renacimiento a las Ciencias naturales y el desarrollo de nuevos instrumentos de observación como el microscopio en el siglo XIX la Biología se transformó en una ciencia moderna. En donde ahora el foco de atención sería ese nuevo mundo microscópico al que le abrió las puertas el microscopio moderno, se descubrieron las bacterias y se realizaron grandes descubrimientos.

Luis Pasteur (1822-1895), quien es conocido como el padre de la bacteriología, un químico Francés que dio grandes avances en las teorías de la medicina y fue pionero en el descubrimiento del proceso de la pasteurización, sus observaciones y estudios con las bacterias y organismos microscópicos lo llevaron a la conclusión de que estas son las causantes de las enfermedades, sus estudios no solo lo llevaron a descubrir los fundamentos de la fermentación, sino que también siguiendo el método experimental logro desarrollar la vacuna contra la rabia, volviéndose en uno de los personajes más famosos de la Medicina en su tiempo.

Gregor Johann Mendel (1822. 1884) es conocido como el padre de la genética por la publicación de sus trabajos donde describe las leyes que rigen la herencia biológica. Monje que dedicó 8 años de su vida a experimentar con las plantas de su convento estudiando sistemáticamente los resultados de sus observaciones generación tras generación, en sus estudios Mendel demostraba que cada planta o individuo era portador de factores que determinaba las características que se heredaban de padre a hijo.

Carlos Darwin quien se basó en la leyes de la herencia, postulo su teoría de la Evolución por selección natural en donde el desarrollo de las especies se da gracias a la sobrevivencia que depende de las características heredables de los individuos como especie.

Alexander Fleming (1881- ) cuya carrera profesional de Fleming estuvo dedicada a la investigación de las defensas del cuerpo humano contra las infecciones bacterianas.

Realizo dos descubrimientos importantes: la lisozima 1922 y la penicilina en septiembre de 1928, Robert Koch (1843-1910) aisló el microbio que producía el carbunco, el bacilo de la tuberculosis y el microbio del cólera. Ernst Heinrich Philip August Haeckel (1834-1919) fue un naturista y filósofo Alemán quien siguió las teorías de Darwin popularizo términos como phylum (que es una categoría taxonómica situada entre reino y clase) y ecología (que es la rama de la biología que estudia particularmente las relaciones de los seres vivos entre si y su relación con el entorno).

Resumen de los pioneros de los estudios en Biología.

Aristóteles: Padre de la Biología y Zoología.

Teofrasto: Padre de la Botánica.

Versalius: Padre de la Anatomía humana.

Hooke: Padre de la Citología.

Leeuwenhoek: Padre de la protozootología.

Linneo: Padre de la Taxonomía.

Cuwier: Padre de la Paleontología.

Humboldt: Padre de la Biogeografía.

Darwin: Padre del Evolucionismo.

Mendel: Padre de la Genética.

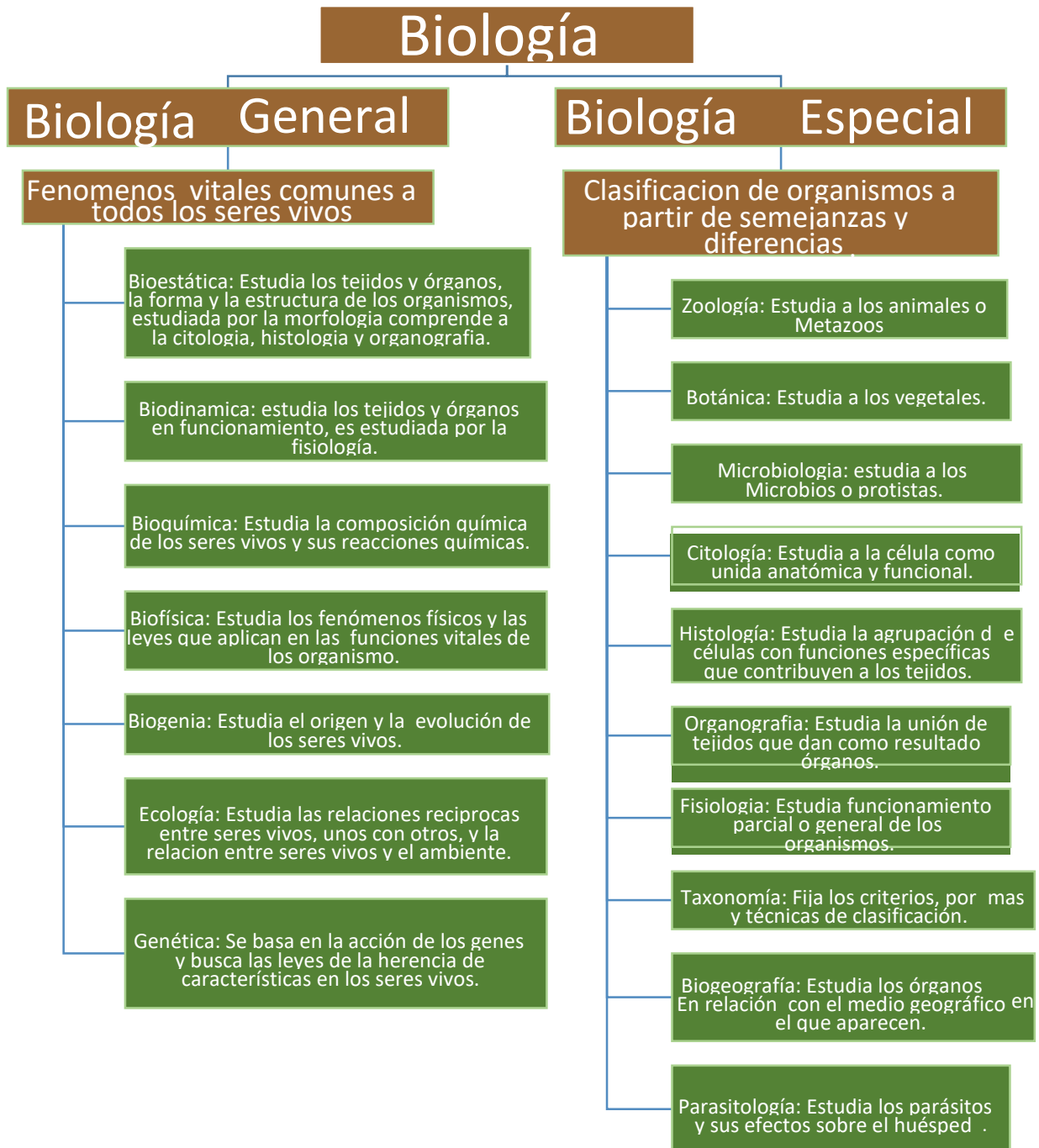
Pasteur: Padre de la Microbiología.

Haeckel: Padre de la Ecología.

Como podemos ver la biología como todas las ciencias tiene un proceso histórico de conformación científica, influenciado por grandes descubrimientos técnicos y teóricos hasta llegar a él gran potencial que tiene hoy en día para el desarrollo de la humanidad y la superación de la crisis ambiental por la que atravesamos hoy en día. Se hace evidente que el estudio de la vida, de la relación que tienen los distintos organismos que la conforman y la relación con el ambiente en el que se encuentran, es un objeto de estudio amplio el cual solamente se puede estudiar a partir de la división en distintas ramas por parte de la biología.

### 3. Ramas de la biología.

Para explicar las ramas en las que se divide la biología se expone el siguiente mapa, en el que observamos los principales ejemplos y campos de estudios de las ramas más



Importantes de la Biología.

#### **4. Niveles de organización de los seres vivos.**

En la materia vida existen varios grados de complejidad, denominado niveles de organización dentro los cuales se pueden diferenciar niveles abióticos (materia no viva) y niveles bióticos (materia viva).

### **Ejercicio/Tarea 1**

I.- Busca y ejemplifica una investigación donde se haya utilizado el método científico.

II.- Realiza un cuadro donde menciones los niveles de organización de los seres vivos y relaciones cuales ramas de la biología se encarga del estudio de cada nivel.

# Teorías sobre el origen de la vida.

---

Cuando hablamos de teorías del origen de la vida pensamos en los conjuntos de creencias sobre la pregunta ¿de dónde viene la vida? Así como en la evolución de las discusiones entre estas corrientes de pensamiento, para aclarar un gran misterio sin resolver para el hombre del origen de la vida o como se creó ese primer algo que puede ser denominado biológicamente como un ser vivo, Se consideran típicamente 4 teorías que son importantes para el pensamiento y el desarrollo histórico del estudio científico sobre este tema.

## 5. Creacionismo.

El termino creacionismo refiere a toda aquella creencia que explica el origen de la vida a partir de la existencia y voluntad de un Dios cualquiera o sistema de dioses, este tipo de explicaciones son muy comunes en sociedades antiguas y medievales anteriores a la moderna , la creencia de un dios todo poderoso creador de la vida y el universo a estado presente a lo largo de toda la historia conocida del hombre y representa una contraposición con un poder social importante gracias al poder político, económico e ideológico que tuvieron las instituciones religiosas, quienes muchas veces ejercieron coerción sobre las distintas teorías que se le contraponían.

Las distintas civilizaciones en distintas áreas geográficas y tiempos históricos, incluso en la actualidad, han buscado dar respuesta a la pregunta del origen de la vida a partir de la religión o sistema de mitos, estos pueden ser monoteístas es decir donde hay un solo dios creador, que representa un concepto complejo y divino de ende espiritual con dominio supremo en el mundo físico, también pueden ser politeístas que es donde las creencias sobre el origen, sentido o razón del mundo se le atribuye a varios dioses normalmente organizados en un jerarquizado sistema, donde a cada uno se le dota de aptitudes sociales y capacidades diferenciadas sobre el mundo natural, otra creencia creacionista es el animismo que es un concepto utilizado para abarca todas aquellas creencias que sostienen que los objetos, así como los elementos del mundo natural, están dotados de alma y voluntad, al grado de adorarlos como dioses, dichos elementos se pueden entender como el espíritu o el dios de la montaña, del fue fuego, del bosque, del rio, del viento, del árbol, de la tierra etc.

En realidad muchos de los padres de las distintas ramas de la Biología tenían ideas erróneas sobre el origen de la vida uno de ellos fue el célebre Pasteur quien desarrollaría varios experimentos para darle fin a la teoría sobre el origen de la vida de la vida por generación espontánea, pero que al final de cuentas era de pensamiento creacionista, tiene una cita que dice “Cuanto más estudio la Naturaleza, más asombrado estoy ante el trabajo del creador...Un poco de ciencia aleja a uno de Dios, pero mucha ciencia le acerca a Dios.”.

Parte de la explicación de su permanencia en la sociedad es su poder de responder a otras preguntas también filosóficas y sin respuesta clara, como el sentido de la vida, la muerte, la vida espiritual, todas estas incógnitas las une en un mismo propósito divino. Con el transcurso del tiempo la ciencia y la religión disputaron muchas veces sobre el origen de la vida, hubo quien inclusive pretendió formular explicaciones científicas para explicar la teoría creacionista el primero de ellos es Henry Morris (1928-2006) quien junto a el teólogo John C. Whitcomb publicaron un libro de explicaciones científicas para fundamentar las escrituras del Antiguo Testamento y explicar la forma de la tierra a partir del diluvio divino.

## **6. Panspermia**

Se conoce como panspermia al conjunto de creencias que le adjudican el origen de la vida en la tierra a esporas u organismos provenientes del espacio exterior. El término «panspermia» fue definido por el biólogo alemán Hermann Richter en 1865. En 1908, el químico sueco Svante August Arrhenius usó la palabra para explicar el comienzo de la vida en la Tierra, y tomo fuerza el termino cuando Arrhenius gana un premio nobel en química, como ya mencionamos la panspermia cree que ciertos gérmenes vivientes llegaron pegados algunos meteoritos o cometas desde el espacio. Se puede dividir en dos teorías a la vez 1.- hipótesis de la panspermia natural: propone que los organismos vivientes ya habían proliferado en otros lugares del universo y llegaron a la tierra para llenar a esta de vida, después de ya haber habitado otros cuerpos celestes. 2.- Hipótesis de la panspermia dirigida, la cual contempla un transporte deliberado de organismos para ser introducidos a planetas sin formas de vida, para sembrar así la vida en ellos, este proceso se puede dar deliberadamente o accidentalmente, y puede ser del espacio para la tierra y así explicar el origen de la vida en ella o de la tierra para el espacio para sembrar la vida en otras estrellas.

Con el trascurso de la ciencia, con su desarrollo en el estudio de microorganismo así como con los avances espaciales han traído de vuelta la polémica sobre la veracidad o no de esta teoría, un ejemplo es el descubrimiento de bacterias capaces de sobrevivir a largos periodos en el mismo espacio conocidas como bacterias extremófilas, por ejemplo las bacterias Streptococcus que en 1967 se transportaron accidentalmente a la Luna en la nave Surveyor 3 las cuales pudieron revivirse sin dificultad a su regreso a la Tierra tres años después, el Surveyor 3 fue la tercera sonda lunar para estudiar la composición de nuestro satélite. No obstante, algunos científicos sugieren que más bien podría tratarse de un caso de contaminación durante o tras el regreso del Surveyor a la Tierra.

Otro gran descubrimiento que nos ayuda a repensar el origen de la vida que propone esta teoría, es el descubrimiento de seres vivos como el Tardigrada mejor conocido como “osito de agua” por su forma de andar y fisionomía física parecida a un oso, este organismo poseen características únicas en el reino animal tales como poder sobrevivir en el vacío del espacio, a presiones muy altas 6000 atm<sup>2</sup> (la presión atmosférica en la superficie de la Tierra es de 1 atm, por lo que pueden resistir presiones atmosféricas 6000 veces superiores), pueden sobrevivir a temperaturas de -200 °C y hasta los 150°, tienen estrategias de sobrevivencia como soportar la deshidratación prolongada (hasta 10 años pueden pasar sin obtener agua) estos seres bien pueden ser enviados a otros planetas y con las condiciones necesarias podría reproducirse en ellos.

El principal problema de esta teoría además de que no está cien por ciento comprobada es que no resuelve el origen de la vida simplemente refiere este hecho a un lugar desconocido del universo, además de que se duda la capacidad de supervivencia de los elementos de la vida o de organismos vivos a las altas temperaturas que se generan por la fricción al entrar a la atmosfera e impactar con la tierra.

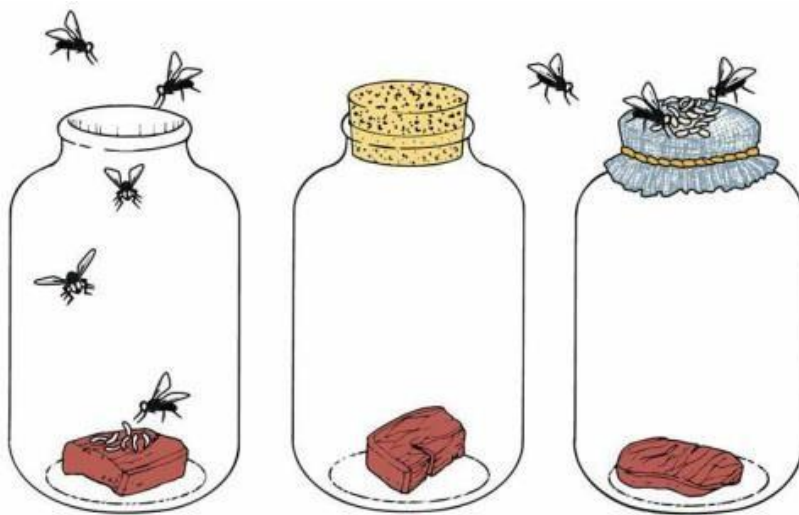
## **7. Generación espontánea.**

Generación espontánea se le llama al conjunto de creencias que refieren al origen de la vida a partir de la conjunción de objetos inertes que al combinarse adecuadamente daban por resultado diversas formas de vida. El rastro de la historia sobre esta teoría, ampliamente



difundida en Europa durante la edad antigua y media, nos lleva hasta Aristóteles quien sería el primero en escribir sobre esta concepción del origen de la vida, creía que el calor del sol sobre el divino éter podía generar vida de manera espontánea a partir de objetos inanimados, a partir de este principio se formularían diversas fórmulas para crear ciertas formas de vida, por ejemplo en el siglo XVII Juan Van Helmont, un científico de origen belga, construye un aparato para generar ratones a partir de la combinación de ropa sudada, trigo, un lugar con condiciones adecuadas y un lapso de 21 días.

Sin embargo para 1660 Francisco Redi, médico italiano, llevara a cabo una serie de experimentos con carne en putrefacción para demostrar que esta teoría era falsa, Redi a partir de la observación meticulosa de la putrefacción de la carne, usando tres muestras, una tapada herméticamente (sin contacto del aire), otra tapada con tela y otra abierta. Observo como al tapar la carne esta no se agusanaba y que eran las moscas las que depositaban sus huevecillos, tanto en la carne expuesta como en la malla de tela de la carne tapada y por eso en la carne tapada no se generaban gusanos, con sus observaciones propone con la teoría de la **biogénesis** donde Redi afirma que la vida solo se origina de la vida. Sin embargo hubo muchos detractores de esta teoría ya que la teoría de la generación espontánea tenia gran fuerza, tal que la presión de sus colegas lo hizo aceptar que en algunos casos quizás podría ser verdad la generación espontánea.

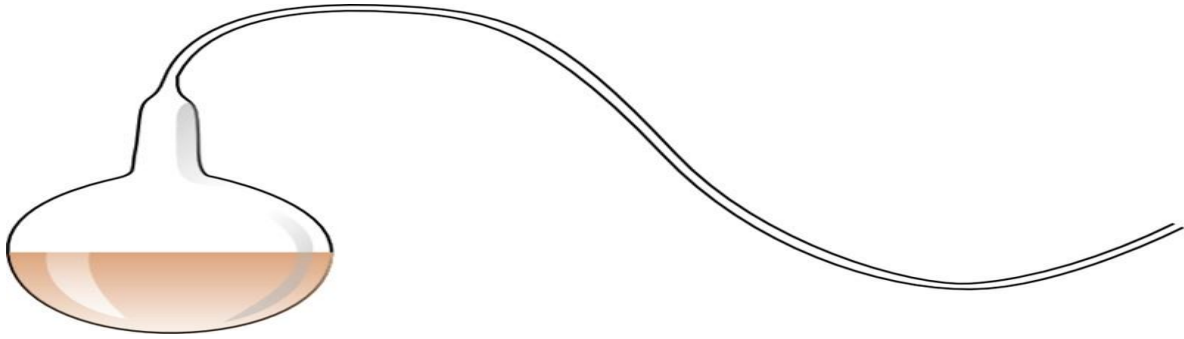


(fuente: hipótesis de la generación espontánea, 2017<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> Disponible en: <http://origendelavidabvs.weebly.com/generacioacuten-espontanea.html>.

John Needham, cura católico, defensor de la generación espontánea, realizó experimentos donde quiso comprobar si al hervir la materia esta ya no generaba vida. Pero vio que si surgía algo, ya que sin el saberlo, los sellos que utiliza en sus recipientes deja expuestas las muestras al aire después de hervidas, cosa que permite que se desarrolle vida.

En 1768 Lazzaro Spallanzani, clérigo de origen italiano, también realizó sus propios experimentos, a partir de la observación de caldos esterilizados por medio de calor, y sellados herméticamente, pero a diferencia de Needham este fundió la boquilla del frasco e hirvió posteriormente la materia, vio que los caldos estos con el pasar de las semanas no se vuelve turbio, lo cual indicaría un desarrollo de micro organismos, Spallanzani impide el acceso a los microbios y los elimina al hervirlos, demostrando que la vida no surge de la materia inerte si no de la vida misma. Sin embargo los defensores teoría espontánea argumentaron que al sellar la materia esta forma, este no permitía el paso de los átomos vitales que viajan por el aire para generar la vida. En 1836 el naturalista Teodoro Schwann defendió el trabajo de Spallanzani adicionando experimentos meticulosos para comprobar la biogénesis. Sin embargo la amplia aceptación por parte de la población de la teoría de la generación espontánea hacia que la polémica fuera grande y que estuviera en varias generaciones de científicos, pero el debate concluyó cuando en 1862 Luis Pasteur expone su libro sobre las partículas organizadas que existieron el aire, en este expone sus experimentos con los que pretende refutar a Needham por completo, el busca permitir el acceso del aire al material inerte, pero evitando la presencia de gérmenes en ese aire para impedir que esto fuese lo que creara organismos en la infusión, con caldo de cultivo estériles, realizó un experimento con tres muestras: una completamente expuesta al aire, otra completamente cerrada, y otra con una boquilla angosta y torcida (el matraz de cuello de cisne, inventado por el mismo) con sus resultados comprobó que no es el aire en si lo que genera la vida, si no los gérmenes que viajan en el y que quedaban atrapados en la boquilla de cuello de cisne. Con esto Pasteur termina con la teoría de la generación espontánea.



(Matraz cuello de cisne, El golpe de muerte a la generación espontánea, 2017<sup>2</sup>)

## 8. Teoría químico sintética del origen de la vida.

Después del asesinato brutal que Pasteur dio para terminar con la teoría de la generación espontánea, se generaría tiempo después una nueva teoría propuesta por Alexander Ivánovich Oparin y John B. S. Haldane, quienes a pesar de trabajar por separado llegarían a resultados muy similares, establecieron la idea de que la abiogénesis no tuvo lugar en un tiempo breve, si no en un periodo largo de tiempo. Es decir, también conocida como la teoría del origen físico-químico de la vida, confirma que los elementos de la vida pudieron haber sido creados por elementos abióticos (no vivos) dentro de las condiciones de la tierra primitiva. También conocida como teoría Oparin-Haldane.

De acuerdo con esta teoría en la tierra primitiva existieron determinadas condiciones de temperatura, así como radiaciones del sol que afectaron a las sustancias que existían entonces en los mares primitivos, dichas sustancias se combinaron de tal manera que dieron origen a los seres vivos o a las moléculas que los conforman, en opinión de este científico desde las primeras etapas del desarrollo de la materia vida, debe haber síntesis de proteínas a partir de los aminoácidos. Esta tierra primitiva es casi seguro que tuviera altas concentraciones de metano ( $C,H_4$ ), vapor de agua ( $H_2O$ ), amoníaco ( $NH_3$ ) y algo de hidrógeno ( $H_2$ ), promoviendo la síntesis química, conforme la tierra se enfriaba buena parte del vapor se condensa en los mares primitivos, formando el caldo primitivo de la vida.

---

<sup>2</sup> Disponible en: <http://www.digitalmx.net/luis-pasteur-y-el-golpe-de-muerte-a-la-generacionespontanea/>.

Sus experimentos se basan en recrear de esta forma las condiciones de la tierra primitiva, para comprobar si esta teoría es posible diseñaron dispositivos para recrear atmósfera y los demás elementos presentes tanto materiales como energía en estos experimentos encontraron aminoácidos como la glicina, alanina, ácido aspártico y ácido glutámico, lo cual confirmaba que las proteínas pudieron formarse con relativa facilidad, estos experimentos fueron continuando y mejorándose cada vez dando resultados favorables, así como la creación de moléculas más complejas, pasando por las investigaciones de varios científicos con investigaciones similares. Sustentando así esta teoría, que es la más aceptada hoy en día.

## **Ejercicio/Tarea 2**

I.- Realiza un cuadro comparativo donde expongas los principios, semejanzas y diferencias entre las distintas teorías de la vida.

II.- Investiga y explica otra teoría del origen de la vida que no se halla mencionado.

# Teoría Celular.

---

## 9. Historia de la teoría celular.

Se conoce como teoría celular al conjunto de principios y postulados que proponen el concepto célula y definen sus características.

En 1665, el científico inglés Robert Hooke, utilizando un microscopio primitivo para nuestra época pero avanzado en la suya, observó en una serie de elementos cosas como minerales, fibras textiles, pequeñas plantas y animales, uno de esos objetos fue un delgado pedazo de corcho en donde distinguió pequeñas celdas a las cuales llamó células, sus descubrimientos los postula para la Royal Society en su libro Micrografía, el microscopio comenzó a ser una herramienta esencial en el ámbito científico de la época y en el desarrollo de la biología en general.

Luego, muchos otros individuos, lograron perfeccionar el diseño de este instrumento lo que permitió una mejor visualización de las células. Antón van Leeuwenhoek (1673) quien era comerciante de telas y creó sus propios microscopios, logró un microscopio de 250 veces de aumento lo cual fue mucho más de lo que logró Hooke por lo que logró grandes dibujos muy precisos de distintas cosas, espermatozoides de algunos animales, glóbulos rojos y bacterias de los restos de comida en los dientes, estos dibujos los mandó a la Royal Society, misma institución donde trabajaba Hooke.

Casi doscientos años después Matthias Schleiden (1838) botánico Alemán que postuló que todas las plantas están compuestas por unidades, a estas unidades las denominó como células pensando en Hooke y su libro Micrografía, posteriormente su compatriota Theodor Schwann (1839) postuló lo mismo para los animales. Cimentando los primeros 2 de 4 postulados de la teoría celular.

Tiempo después Rudolf Virchow (1858) completaría los postulados diciendo una frase célebre “Toda célula se ha originado a partir de otra célula por división de esta”. Así resolvería este el misterio sobre el origen de la célula.

## 9.1 Postulados de la teoría celular.

A partir del desarrollo en la observación de las células se lograron encontrar sus principales características, que la distinguen de cualquier otra unidad de la materia, categorizando sus principales funciones y características. Las cuales se resumen en 4 postulados.

1. La célula es la unidad estructural de la materia viva y una célula puede ser suficiente para constituir un organismo.

Todos los seres vivos están compuestos por células o por segregaciones de las mismas. Los organismos pueden ser de una sola célula (unicelulares) o de varias (pluricelulares).

2. La célula es la unidad funcional de todos los seres vivos.

Cada célula es un sistema abierto, que intercambia materia y energía con su medio. Lo que significa que todas las funciones vitales de los organismos ocurren dentro de las células o en su entorno inmediato y son controladas por sustancias que ellas secretan.

Este principio fue postulado también por Schleiden y Schwann 1839.

3. La célula es la unidad de origen de todos los seres vivos.

Una célula solo puede provenir de otra célula, por división de ésta, no por creación divina ni por generación espontánea, Virchow estableció este principio en 1858.

4. Las células es la unidad genética de todos los seres vivos.

Las células contienen el material hereditario el cual permite la transmisión de información hereditaria a nivel especie y a nivel celular, de generación a generación. Este principio se estableció en 1902, con el apoyo de varios científicos del campo de la investigación genética, en donde destacan Theodor Boveri y Walter Sutton.

## 10. Tipos de células.

La célula es la unidad mínima de un organismo, es decir que si alguna de sus partes falta o se le separa, se pierde la capacidad de vida. Una célula es capaz de realizar autónomamente las tres funciones vitales: nutrición, relación y reproducción.

En 1925 Édouard Pierre Léon Chatton, biólogo, zoólogo y naturalista francés propuso dos términos para designar las clases de células presentes en la naturaleza: células procarióticas (sin núcleo definido) y células eucarióticas (con núcleo definido).

### **10.1 Células Procariotas.**

Son organismos uniseculares relativamente sencillos, y por lo general de un tamaño menor que las eucariotas, su rasgo distintivo es la carencia de núcleo y otras estructuras especializadas en su interior, es por esta razón que el ADN se encuentra disperso en distintas regiones nucleares llamadas nucleoides, a excepción de algunas especies las células u organismos procariotas están rodeadas de una pared celular que les da su forma y protege, después esta la membrana plasmática, en su interior está el citoplasma una sustancia acuosa rica en sales disueltas, nutrientes, enzimas, otras moléculas como orgánulos y hialoplasma, se multiplican asexualmente por fisión donde el ADN del organismo se divide dentro del citoplasma haciendo que esta se divida en dos, donde cada parte lleva la información del ADN. Así mismo existen tres tipos de estas células: bacterias (con diferentes formas unas pueden hacer la fotosíntesis o moverse por medio de flagelos), cianobacterias (pueden vivir como células independientes o vivir en colonia) y mycoplasmas (representan las formas de vida más simples). Las células procariotas son las más antiguas de la tierra, y se estima que surgieron en el océano hace 3,5 millones de años.

### **10.2 Células Eucariotas.**

Este tipo de células está conformado por tres partes fundamentales la membrana celular, el citoplasma y el núcleo (donde está contenido el ADN) se halla contenido dentro del núcleo. Se distinguen en dos grupos animales y vegetales. Los animales, las plantas, los hongos, las algas y los protozoos están formados por este tipo de células.

### 10.2.1 Célula animal.

Este tipo de células propias de todos los animales se caracteriza por la falta de pared celular y cloroplastos, como también la pequeñez de sus vacuolas, al no contar con una pared celular rígida estas células son capaces de adoptar múltiples formas, poseen centriolos, su tamaño esta entre 10 y 30 micras. Algunas son móviles, la división celular se da por contracción de las células para crear dos células hijas y realizan la reproducción sexual.

### 10.2.2 Célula vegetal.

Este tipo de células se caracteriza por tener un mayor tamaño (entre 10 y 100 micras), unas formas regulares prismáticas, carece de centrosomas, cuentan con una pared celular rígida, tiene vacuolas grandes que acumulan sustancias de reserva. Además poseen **cloroplastos**, a través de los cuales se realiza la **fotosíntesis**. De esta manera, los organismos constituidos por estas células son autótrofos, es decir, capaces de producir su propio alimento. Es inmóvil, la división celular ocurre al crecer un nuevo tabique que separa las dos células hijas.

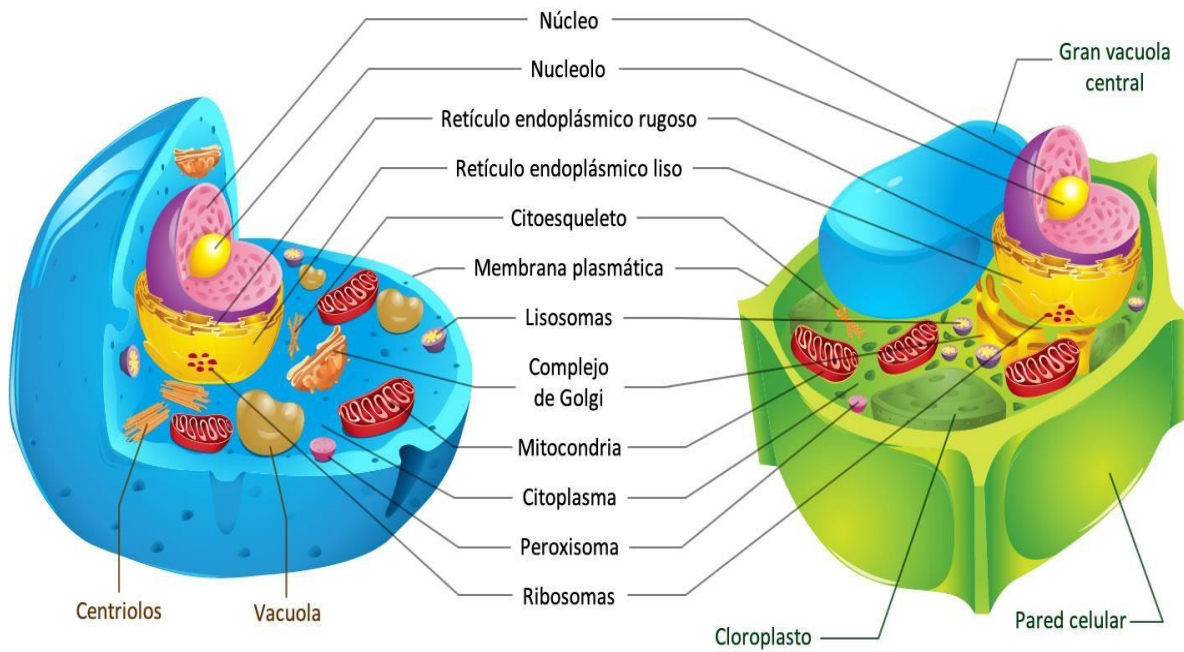
## 11. Estructura general de la Célula.

Cualquier célula cuenta con tres partes fundamentales: membrana celular, citoplasma y núcleo. Sin embargo células más complejas como las eucariotas tiene una serie de organelos necesarios para su funcionamiento, morfología y reproducción, a continuación veras una imagen donde quedan esquematizados y señalados.



## CÉLULA ANIMAL

## CÉLULA VEGETAL

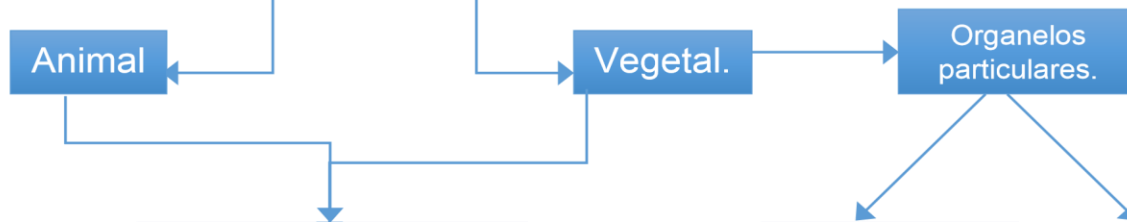


(Célula vegetal y animal, Cuadros comparativos entre célula animal y vegetal para descargar e imprimir, 2017<sup>3</sup>)

Como observamos en el esquema las células animales y vegetales comparten la mayoría de los orgánulos que las conforman, a excepción de la pared celular y cloroplastos de la célula vegetal y los centriolos únicos de la célula animal. En el siguiente esquema veremos sus características principales.

<sup>3</sup> Disponible en: <http://cuadrocomparativo.org/cuadros-comparativos-entre-celula-animal-y-vegetal/>.

## 12. Tipos de célula.



### Organelos en

Núcleo: lleva la información hereditaria y ejerce una influencia continua sobre sus actividades.

Membrana celular: límite entre el medio extracelular e intracelular.

Mitocondria: donde se realiza la respiración, central para la transformación de nutrientes a energía. (formación de ATP)

Citoplasma: medio acuoso y viscoso donde se encuentran todos los organelos celulares.

Lisosoma: vesículas formadas por el complejo de Golgi, contienen enzimas que protegen a la célula.

Ribosoma: sus funciones ensamblar las proteínas a partir de información que le llega del ADN.

Aparato de Golgi: dirige las proteínas recién creadas a donde deben de estar.

Retículo endoplasmático liso: se realiza la síntesis de lípidos (grasas), carece de ribosomas.

Retículo endoplasmático rugoso: Centro de síntesis o elaboración de proteínas de la célula.

### Cloroplastos:

Cloroplasto son los orgánulos fotosintetizadores, se ocupan de la fotosíntesis. Están limitados por una envoltura formada por dos membranas concéntricas y contienen vesículas, los tilacoides, donde se encuentran organizados los pigmentos y demás moléculas que convierten la energía lumínica en energía química, como la clorofila.

### Pared celular:

Formada por celulosa firme lo que le da su forma a la célula, es una capa resistente aunque no rígida que resiste las fuerzas osmóticas y el crecimiento.

### 13. Funciones celulares.

Las funciones básicas de cualquier célula son:

1) **Relación:** esta función permite la interacción con el medio ambiente y se basa en movimientos que pueden ser internos (Ciclosis: Movimientos circulatorio que se producen al citoplasma por cambios de estado y acción del cito esqueleto ante estímulos externos) o externas: Tropismos (son movimientos de orientación en el crecimiento de las células vegetales hacia o en contra de un estímulo externo, ejemplo fototropismo positivo en hojas y negativo en raíces), Taxismos (son movimientos de traslación de células animales producidos por cilias o flagelos como respuesta a estímulos ).

2) **Reproducción:** la propiedad de engendrar organismos similares o iguales asegurando la supervivencia de la especie. Puede ser por mitosis (la célula madre origina 2 células con igual número de cromosomas) o por meiosis (la célula madre origina 4 células con la mitad del número de cromosómico).

3) **Nutrición:** conjunto de funciones para obtener materia y energía por intercambio con el ambiente. En **heterótrofos**, las funciones son: ingestión, digestión, asimilación, excreción, respiración y circulación, y **Autótrofos** son: fotosíntesis, respiración y circulación.

A) Heterótrofos (no pueden producir su propio alimento, por lo que deben comerlo o absorberlo):

**Ingestión:** la célula incorpora materia por endocitosis, y se forma una vacuola alimenticia.

**Digestión:** Un lisosoma primario se acerca a la vacuola alimenticia, se fusionan sus membranas, y se forma un lisosoma secundario. Allí las enzimas digestivas desdoblan las moléculas complejas en simples.

**Circulación:** por la digestión, las proteínas se desdoblan en aminoácidos, los lípidos en ácidos grasos y los hidratos de carbono en monosacáridos. Las moléculas simples ya pueden ser asimiladas y para ello deben circular por medio de la ciclosis

Excreción: las sustancias no asimilables se acumulan en vacunas o se fusiona con la membrana plasmática y por exocitosis expulsa su contenido.

Respiración: se produce gracias a la materia y energía obtenidas de los alimentos digeridos. Es el proceso por el cual la glucosa se oxida  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  en presencia de  $\text{O}_2$ , generando liberación de energía. Comprende tres etapas: **Glucólisis**, se realiza en el citoplasma donde hay enzimas que degradan parcialmente la glucosa liberando energía (**ATP**). Ciclo de Krebs: Ocurre en la matriz **mitocondrial** por una acción enzimática. Se produce liberación de  $\text{CO}_2$  y energía. Cadena respiratoria: se produce en crestas mitocondriales donde hay enzimas que forman la cadena respiratoria. Finalmente, la glucosa es degradada totalmente.

B) Autótrofos (generan su propio alimento mediante fotosíntesis).

\* Fotosíntesis: los vegetales elaboran glucosa a partir de agua, sales  $\text{CO}_2$  y energía luminosa captada por la clorofila. Los cloroplastos están formados por tres membranas los tilacoides se apilan formando granas dentro de la matriz y la clorofila está en la superficie interna de los tilacoides. La fotosíntesis se realiza en el parénquima clorofiliano de las plantas y consta de dos etapas: lumínica (se realiza en los tilacoides en presencia de luz) y oscura (No necesita luz y ocurre en la matriz).

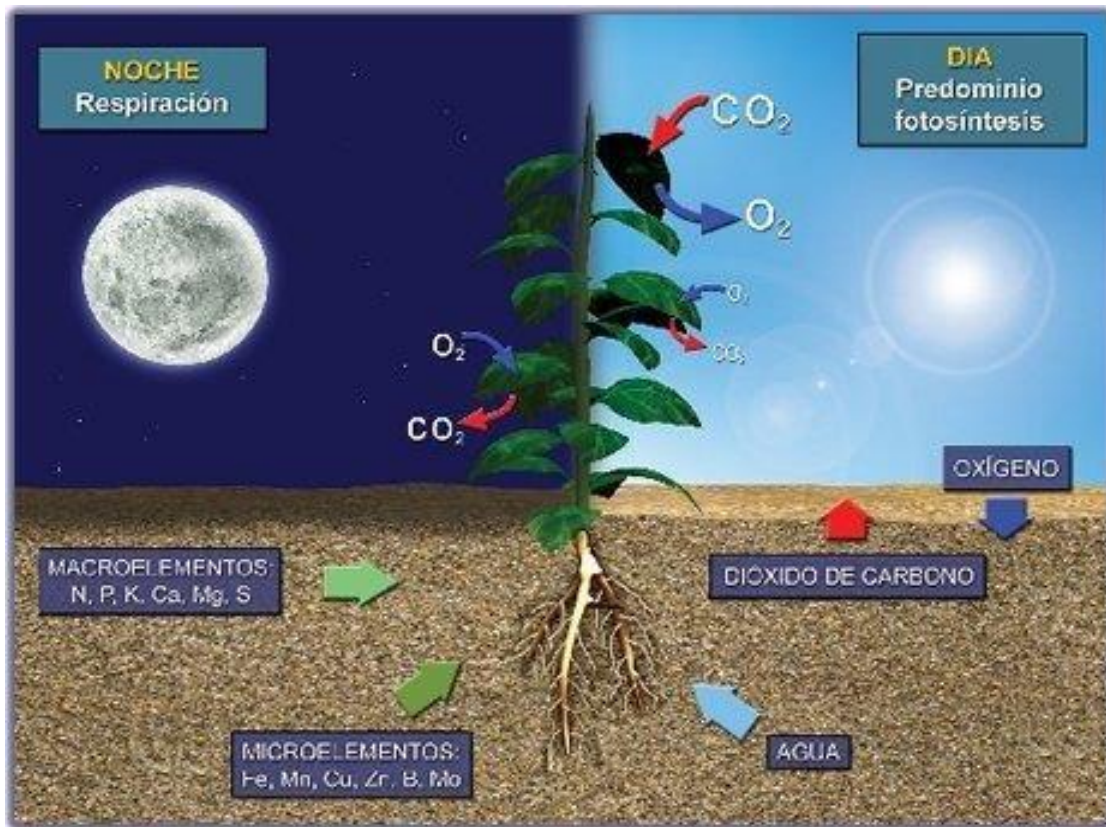


(Esquema molecular de la transformación de energía solar a energía química ,Fotosíntesis,2017<sup>4</sup>)

**Fase lumínica:** la energía lumínica es captada por la clorofila y transformada en energía química. La energía química se almacena en compuestos como ADP que al incorporar energías se transforma en ATP. La energía del ATP se utiliza para romper la molécula del agua y separar en  $\text{H}_2$  y  $\text{O}_2$ , (procesos de hidrólisis). El  $\text{O}_2$  sale por las estomas y el  $\text{H}_2$  queda detenido en un compuesto que actúa como aceptor de  $\text{H}_2$ .

<sup>4</sup> Disponible en: <https://www.portaleducativo.net/cuarto-basico/634/Fotosíntesis>.

**Fase oscura:** se utiliza energía acumulada en ATP, el cual cede ácido fosfórico y original ADP, liberando energía. Los aceptores ceden el H<sub>2</sub> que se combina con el CO<sub>2</sub> usando energía del ATP. . Éste proceso se llama ciclo de Calvin. A partir de la glucosa se originan azúcares (almidones y sacarosa) o lípidos (que se acumulan en oleoplastos) o proteínas (en proteoplastos). El transporte de esta sustancia se realiza por el floema.



(Fase oscura y fase luminosa, Fotosíntesis, 2017<sup>5</sup>)

\* Circulación: El agua entra la raíz por ósmosis, atraviesa la epidermis (rizodermis), pasa al apénquima cortical, y luego entra al xilema, que se encarga de distribuir el agua y las sales a toda la planta. Para que el agua haga requiere de cohesión de sus moléculas que se unen formando columnas, las cuales permanecen unidas en todo su recorrido por los vasos del xilema. Cuando la planta transpira por las estomas, se genera un vacío

<sup>5</sup> Disponible en: <https://www.portaleducativo.net/cuarto-basico/634/Fotosíntesis>.

temporario en los vasos xilemáticos, que sufren una tención que hace ascender la columna de agua. El floema es otro tejido conductor compuestos por células vivas y paralelo al xilema, que transportan la glucosa desde la hoja hasta el resto del vegetal (camino adverso de xilema).

### **Ejercicio/Tarea 3**

I.- Elabora un mapa conceptual de los distintos tipos de célula que existen.

II.- Elabora una pequeña maqueta de la célula animal y vegetal con acotaciones donde expongas brevemente las funciones de los organelos.

# Teorías de la evolución

---

La evolución en biológica es un cambio en el perfil genético y fenotípico de una población de individuos, que puede llevar a la aparición de nuevas especies. Estos cambios se dan a partir de la necesidad a la adaptación a distintos ambientes o a la aparición de novedades evolutivas, es decir es el proceso continuo de transformación de las especies a través de cambios producidos en sucesivas generaciones, las especies se modifican a lo largo de varias generaciones, por lo tanto, tienen entre ellas un grado de parentesco al descender unas de otras hasta antepasados comunes. Esta teoría es la piedra angular de la biología, ya que explica la conexión que existe entre los datos existentes dentro las distintas ramas de la biología, el origen de la vida, las relaciones bióticas, genética etc. Evolución no refiere a los cambios que ocurren en un individuo durante su vida, si no refiere a los cambios en las características de las poblaciones a lo largo de largas generaciones, estos cambios pueden ser pequeños, difíciles de notar o tan grandes que la población difiere completamente de su antecesor inicial.

## 14. Historia del pensamiento evolucionista.

Varios filósofos griegos de la antigüedad discutieron ideas que involucraban cambios en los organismos vivos a través del tiempo. Anaximandro (610-546 a.C.) propuso que los primeros animales vivían en el agua y que los animales terrestres fueron generados a partir de ellos. Empédocles (490-430 a. C.) escribió acerca de un origen no sobrenatural de los seres vivos, sugiriendo que la adaptación no requiere un organizador o una causa final. Aristóteles (384-322 a. C.), propone la organización de los seres vivos en una jerarquía conocida como escala natural, era una escala donde los organismos se clasifican de acuerdo con una estructura jerárquica, «escalera de la vida» o «cadena del Ser», ordenándolos según la complejidad de sus estructuras y funciones, los organismos que muestran una mayor vitalidad y capacidad de movimiento son descritos como «organismos superiores», poniendo así al ser humano hasta arriba. Este ordenamiento no indicaba niveles de descendencia entre los diferentes seres, sin embargo estas ideas influyeron en muchos naturalistas europeos.

Se pensaba que la jerarquía propuesta por Aristóteles representaba una jerarquía natural, pero mientras para Aristóteles los organismos vivos habían existido desde siempre los naturalistas occidentales creían, de acuerdo a las enseñanzas del antiguo testamento, que la mayoría de los seres vivos habían sido creados para el beneficio del hombre a esta teoría se le denominaba “creación especial” no solo estaba basada en la fe si no en la percepción de los sentidos, ya que era una idea generalizada de que los organismos habían surgido tal como son hoy día y no habían sufrido ningún tipo de cambio.

Es hasta el siglo XVIII cuando George- Luis Leclerc Conde de Buffon empezó a proponer que las especies sufrían cambios en el tiempo, diciendo que además de las numerosas creaturas creadas por creación divina, en el comienzo del mundo, hay familias menores concebidas por la naturaleza y producidas por el tiempo, interpreto estos cambios como una degeneración de la constitución original

Erasmus Darwin (abuelo de Charles) proponía que las especies tenían conexiones históricas entre sí, que los animales pueden cambiar en respuesta de su ambiente y que su progenie podía heredar estas modificaciones. Creía por ejemplo que el Oso polar era un oso común que por vivir en el ártico había cambiado y heredado estos cambios a su descendencia.

Son los geólogos más que los biólogos los que prepararon el camino a la teoría de la evolución, por ejemplo el escocés James Hutton, propone que la tierra había sido moldeada por procesos lentos y graduales, su teoría conocida como “uniformismo” fue propuesta en 1788 y es un antecedente importante por dos razones: 1. Implica que la tierra tiene una larga historia, 2. Afirma que los cambios es el curso normal de los acontecimientos. Lo que ayudaría a acabar con la teoría de la tierra estática.

George Cuvier, considerado padre de la paleontología, era un detractor de la evolución, estaba en su contra, si bien reconocía que muchas especies habían dejado de existir, él explicaba que las extinciones habían ocurrido por una serie de catástrofes, pero luego de estas, nuevas especies aparecían por creación divina llenando los vacíos dejado. A esta hipótesis se le llamo “catastrofismo” ya que consideraba que los cambios de la tierra no eran lentos y graduales, si no repentinos y violentos y que de esta forma catastrófica se había originado la tierra con todas sus especies tal cual las conocemos.



## 15. Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829).

Lamarck propuso que la gran variedad de especies, inclusive el homosapiens, habían evolucionado desde formas simples, los protagonistas de esa evolución habrían sido los mismo organismos por su capacidad de adaptarse al ambiente. Rescatando postulados de los científicos anteriores propone su propia teoría “La herencia de las características adquiridas”, cuales principios son los siguientes:

1.- **Ambiente cambia constantemente.** Los cambios en el ambiente generaban nuevas necesidades para la sobre vivencia de los organismos y esas nuevas necesidades conllevarían una modificación de los mismos que sería heredable. Se apoyó para la formulación de su teoría en la existencia de restos fósiles de formas de vida extintas.

2.- **Sentimiento interior hacia una mayor complejidad.** Era el esfuerzo inconsciente y ascendente, que impulsaba a cada ser a hacia un estado de mayor complejidad, el camino de cada ser conducía finalmente en dirección al hombre, algunos organismos se desviaban de su curso, al ser atrapados en por un ambiente desfavorable, pero el sentimiento interior seguía presente, todos los seres aumentaban su complejidad constantemente por lo tanto quedaban lugares vacíos entonces aparecían nuevas especies por generación espontánea.

3. **La ley de uso y desuso de los órganos y la teoría de la herencia de las características adquirida.** Con dependencia a las exigencias del ambiente y debido a su uso y desuso, los órganos de los seres vivos se hacen más fuertes o más débiles, más o menos importantes, y estos cambios adquiridos durante la vida de los individuos se transmiten de los progenitores a su descendencia.

Si bien Lamarck propuso una gran cantidad de ejemplos donde incluso esta la evolución del hombre, la más reconocida y popular es la del cuello es la de las jirafas, en donde vemos que primero hay un cambio ambiental, los arboles comenzaron a ser más altos y las jirafas empezaron a estirar el cuello para alcanzar el alimento y de acuerdo con la ley de uso y desuso, empezaron a desarrollar mayormente este órgano, haciéndolo cada vez más largo y fuerte, luego debido a la herencia de las características adquiridas, los descendientes heredaban el cuello alargado de los progenitores, los contemporáneos de Lamarck no objetaba estas ideas, aunque hoy en día nuestros conocimientos actuales de la genética nos dicen que solo se heredan los materiales genéticos de las células reproductivas en este tiempo no eran reconocidas las ideas de la genética, tampoco fue cuestionada su alusión a

una fuerza interna, como el sentimiento interno, ya que estas ideas sobre capacidades internas espirituales o de energía interna eran conceptos muy comunes en la época. En 1809 Lamarck publica su obra “filosofía zoológica” en donde desarrollo su teoría del origen de la vida y sus ideas evolucionista, difundió su obra ampliamente y causando grandes discusiones que extendieron este pensamiento evolucionista.

Una de las principales fuentes de las ideas del pensamiento de Darwin fue Charles Lyell (1797-1875), abogado y geólogo británico, fue uno de los representantes más destacados del uniformismo<sup>6</sup> y el gradualismo geológico. Según Lyell y el uniformismo, los cambios en la tierra eran lentos y graduales, dado que estos cambios son lentos y apenas son visibles en el curso de una vida, las transformaciones debieron haber ocurrido durante un lapso muy prolongado. Luego veremos como la teoría darwinista necesitaba tiempo y como el uniformismo proporcionaba este tiempo necesario para sustentar su evolucionismo. Charles Darwin leyó el primer volumen de la obra de Lyell durante su viaje de exploración en los HMS Beagle y escribió que los Principios de geología habían cambiado su forma de mirar el mundo, siendo una inspiración fundamental para El origen de las especies.

## **16. Charles Darwin.**

El viaje en el HMS Beagle fue el hecho más trascendente de su vida como lo escribe el mismo en su biografía, en este viaje por las costas de sur américa Darwin puso a prueba las teorías de Lyell observando el paisaje geológico y la fauna en él, se preguntó, ¿si la tierra había sufrido cambios tan importantes de la forma en la que dice Lyell, los seres vivos se habrían transformado de manera igual? En la Argentina descubrió fósiles de mamíferos extintos que eran parecidos a fauna de actual, encontró fósiles de armadillos mucho más grandes que los actuales pero con un parecido estructural asombroso ¿cómo explicar este parecido entre fósiles y especies actuales? Darwin también observo la variación geográfica en una misma especie, al explorar las pampas argentinas descubrió que había diferentes formas de ñandús por cada región y que estas no se apareaban libremente con otras. Darwin Observo la fauna de las islas Galápagos y descubrió una especie de pinzones y tortugas características de cada isla.

---

<sup>6</sup> Uniformismo: los fenómenos geológicos pasados son uniformes, excluyéndose cualquier fenómeno catastrófico. Esta idea se opone al catastrofismo, tesis según la cual la Tierra habría sido modelada por una serie de grandes catástrofes en un tiempo relativamente corto.

Existen entre si 3 especies de pinzones diferentes, que pueden clasificarse según el tamaño y forma del pico, estas especies no existen en ninguna parte del mundo, y en el continente que dista de las islas a unos 1,000 kilómetros, solo hay una especie de ellas. ¿Por qué había un solo tipo de pinzón en el continente y 13 en las islas? También se preguntaba ¿porque si las condiciones ecológicas eran semejantes en las distintas islas cada una de ellas tenía sus propias y peculiares poblaciones de animales? ¿Por qué las especies de las islas se parecen a las del continente más cercano y no las de otras islas del mundo que tenían las mismas condiciones ecológicas?

Darwin se asombró ante la notable variedad de marsupiales que ocupan diferentes nichos ecológicos en la fauna de Australia Darwin reflexiona acerca de las particulares características de estos animales en comparación con los del resto del mundo, y le pareció que había dos creadores distintos uno para Australia y otro para el resto del mundo y se preguntó ¿por qué un dios crearía tantos tipos de marsupiales en Australia donde ni el clima ni la geografía sugiere que las bolsas marsupial suponían una ventaja?

Poco después de su viaje, leyó el ensayo sobre la población de Thomas Malthus, en este observo que las poblaciones tienen la capacidad de aumentar en forma geométrica y por ende aumentar el suministro de alimentos que requieren, pero estos suministros solo tienen la capacidad de aumentar aritméticamente. En el caso de los humanos propuso que el conflicto entre crecimiento poblacional y suministro de alimentos genera hambrunas, enfermedades y guerras, que funcionan como freno inevitables de la población.



(Gráfica que representa la relación entre crecimiento de población y el suministro de recursos, El debate histórico entre el crecimiento de la población y los recursos naturales. De Malthus a la Conferencia de Río, 2017<sup>7</sup>)

<sup>7</sup> Disponible en:

[http://www.desenvolupamentsostenible.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7&Itemid=31&lang=es](http://www.desenvolupamentsostenible.org/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=31&lang=es)

La idea de Malthus de que había una fuerte y constante restricción al crecimiento de la humanidad influyó enormemente en la explicación de Darwin de la evolución. Darwin pensó que la conclusión de que la disponibilidad de alimento así como de otros factores, limitan el crecimiento de la población de todas las especies no solo la humana. Los años de observación de animales y plantas, ahora bajo esta nueva visión, lo llevaron a reflexionar en la lucha por la supervivencia descrita por Malthus, Darwin pensó que en la lucha por la supervivencia las variaciones favorables para garantizar esta supervivencia tenderían a conservarse, mientras las desfavorables se eliminarían.

El resultado sería la **adaptación** una modificación evolutiva que mejora las posibilidades de supervivencia y éxito reproductivo, en un ambiente dado. Con el tiempo la acumulación de modificaciones puede resultar en una nueva especie, tiempo era lo único que se necesitaría para generarse una especie nueva. Darwin encontró en geólogos de la época como Lyell la evidencia de que la tierra era suficientemente antigua para dar el tiempo necesario para que esto se lleve a cabo.

Darwin finalmente desarrollo una explicación científica de la evolución **la selección natural** en la que los organismos mejor adaptados tenían más posibilidad de sobrevivir y reproducirse, dejando mayor número de descendientes, como resultado de esto la población cambia con el paso del tiempo. Ya que los individuos con características desfavorables se vuelven escasos o desaparecen, en cambio los otros sobreviven y dejan mayor descendencia ya que tiene características favorables para competir por los elementos necesarios para la vida.

Darwin organizo una serie de evidencias para sustentar su teoría, una de ellas fue el impulso a granjeros o rancheros en mejorar o desarrollar muchas variedades de animales domesticados en pocas generaciones, lo hacían al elegir ciertas características y cruzar solo a los elemento que tengan estas variedades deseadas, a esto se le llamo **selección artificial** a partir de esto muchos animales y plantas han estado sujetos a estos experimentos como las razas de perros o algunos vegetales.

Esto le sirvió como ejemplo para plantear la selección natural, a un nivel más largo y divergente, en donde es el ambiente (a partir de escases de los recursos y las interacciones entre especies y poblaciones) y la lucha por sobrevivir quienes determina las características necesarias para la selección de características ventajosas, afectando en una población

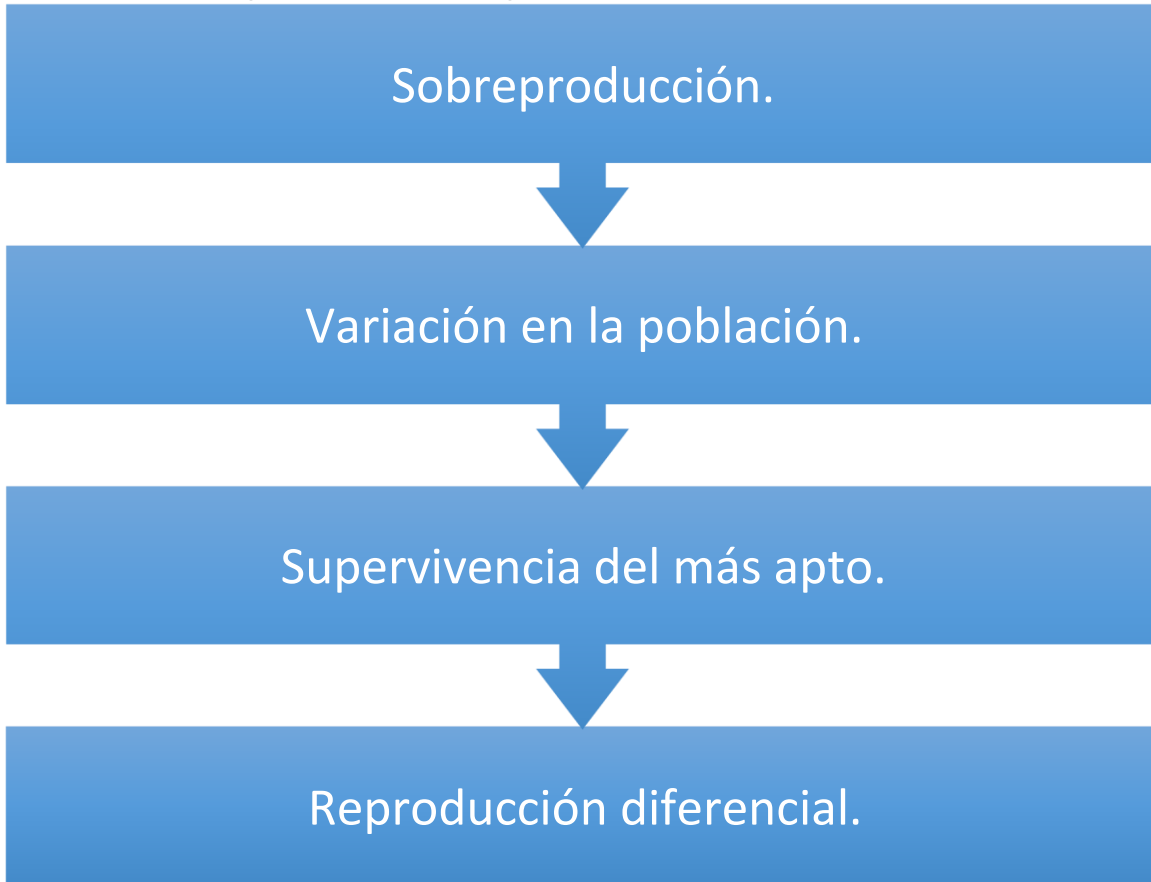
generación tras generación, según Darwin las variaciones hereditarias que aparecen en cada población natural son una decisión del azar, no las genera el ambiente, ni una fuerza divina, ni un esfuerzo inocente del organismo difiriendo así con la teoría de Lamarck y su segundo postulado, la selección natural la formula dándole más atención a la variación entre los individuos de las poblaciones, esta variación entre individuos son la materia prima en el proceso evolutivo.

Las evoluciones ocurren cuando las diferencias entre los individuos de un grupo se vuelven en diferencia entre poblaciones, a medida de que estas se separan en un espacio y un tiempo amplio. La selección natural ordena la variación aleatoria a través de interacción de los individuos con el ambiente, el cual orienta el rumbo de la evolución. Un individuo que tenga una variación que dé a este organismo ventaja, lo hace más apto, como resultado tiene más posibilidades de dejar más descendientes a la siguiente generación. Así en el caso de las jirafas unas con un cuello más largo podrían tener una ventaja para alimentarse y de este modo sería más probable que deje mayor número de descendientes que una jirafa de cuello corto.

Mientras Darwin meditaba sus ideas **Russell Wallace** naturalista británico, quien estudió las plantas y los animales, del archipiélago malayo durante ocho años, fue igualmente sorprendido por la diversidad de especies y las peculiaridades de su distribución, Wallace escribió un breve ensayo acerca de este tema, este se lo envió a Darwin para pedirle su opinión Darwin reconoció su propia teoría y se dio cuenta de que Wallace había llegado de manera independiente a la misma conclusión, de que la evolución ocurre mediante selección natural, los colegas de Darwin lo persuadieron de presentar el manuscrito de Wallace junto a un resumen de su propia obra que había preparado y ya había circulado entre sus amigos años antes, ambos ensayos se publicaron en 1858 en una reunión de Londres y la obra monumental de Darwin El origen de las especies por Selección Natural se publicó en 1859, en 1870 se publica el libro de Wallace Aportaciones a la teoría de la selección natural su ocho años después de que regresara del archipiélago malayo.

Recuerda bien este detalle Darwin hace su trabajo en las Galápagos y Wallace en el archipiélago malayo. Aunque han pasado 150 años desde la publicación del origen de las especies, el concepto original de Darwin constituye todavía el marco global de la comprensión del proceso.

Este marco conceptual abarca cuatro premisas:



En cada generación nacen más individuos de los que sobreviven y se reproducen. En cualquier población hay variaciones entre individuos y alguna de estas variaciones son heredables, algunas variaciones son ventajosas y capacitan para vivir más tiempo, los individuos con características ventajosas sobreviven más tiempo por lo tanto tienen mayor número de descendientes, a lo largo de las generaciones el número de individuos con características ventajosas iría aumentando la población como consecuencia dado el tiempo suficiente la selección natural actuando en dos poblaciones una misma especie puede producir una acumulación de cambios tal que esas poblaciones terminen constituyendo dos especies diferentes, una de las premisas sobre la cual darle paso su teoría, es que los individuos transmiten características a la siguiente generación, sin embargo Darwin no pudo explicar cómo ocurre esto.

## 17. Síntesis moderna.

**Gregory Mendel**, dilucido los patrones básicos de herencia Darwin quien era contemporáneo de Mendel pero aparentemente no está familiarizado con el trabajo de este último, de hecho nadie reconoció el trabajo de Mendel hasta la primera parte siglo XX. A partir de las décadas de 1930 y 1940 los biólogos experimentaron un adelanto conceptual cuando combinaron los principios de la herencia mendeliana con la teoría de Darwin de la selección natural el resultado fue una explicación unificada de evolución conocida como síntesis moderna. En este contexto síntesis refiere a combinar partes de varias teorías para formar un todo unificado. Entre los fundadores están George Ledyard Stebbins, Julian Sorell Huxley, Sir Ronald Aylmer Fisher y Theodosius Dobzhansky que escribió “La genética y el origen de las especies” donde se incorporará genética que por si misma argumenta de manera irrefutable a favor de la evolución. La síntesis moderna explica la observación de Darwin de la variación entre la descendencia en términos de mutación o cambios en ADN e las mutaciones brindan la variabilidad genética sobre la que actúa la selección natural durante devolución, la síntesis moderna que enfatiza la genética de poblaciones, como el foco central de la evolución, se mantenido firme desde su planteamiento, domina el pensamiento y la investigación de los distintos biólogos que trabajan en muchas áreas y han producido una enorme acumulación de descubrimientos, que validan la evolución mediante selección natural.

## Ejercicio/Tarea 4

I.- Realiza un resumen de la teoría de la evolución, mínimo 2 cuartillas.



# Sistemas de Clasificación

A partir de la teoría de la selección natural se descifro que la eficacia biológica puede desglosarse en componentes para la supervivencia tales como la mortalidad, la fertilidad, la fecundidad, las condiciones impuestas por el ambiente y la variabilidad entre los individuos de una población.

La selección natural puede dividirse en dos categorías:

\* La sexual: ocurre cuando los organismos más atractivos para el sexo opuesto debido a sus características se reproducen más y aumentan la frecuencia de estas características en el patrimonio genético común.

\* La ecológica ocurre en el resto de las circunstancias (habilidad para obtener o procesar alimento, capacidad de ocultación, huida o de defensa, capacidad para resistir fluctuaciones ambientales, etc.) El papel central de la selección natural en la teoría de la evolución ha dado origen a una fuerte conexión entre ese campo y el estudio de la ecología.

Estas variaciones generadas por la selección natural nos ayudan a distinguir a los seres vivos unos de otros y rastrear mapas evolutivos de descendencia de las especies hasta ancestros comunes. Los distintos esfuerzos por clasificar a los seres vivos como recordamos vienen desde Aristóteles pero en la edad moderna empezaron a ser parte sustancial de la biología.

## 18. Categorías taxonómicas.

El termino Taxonomía tiene su origen en un vocablo griego que significa “ordenación”. Es la ciencia de la clasificación para la biología, dotándola de una ordenación sistemática y jerarquizada de los grupos de animales y de vegetales.

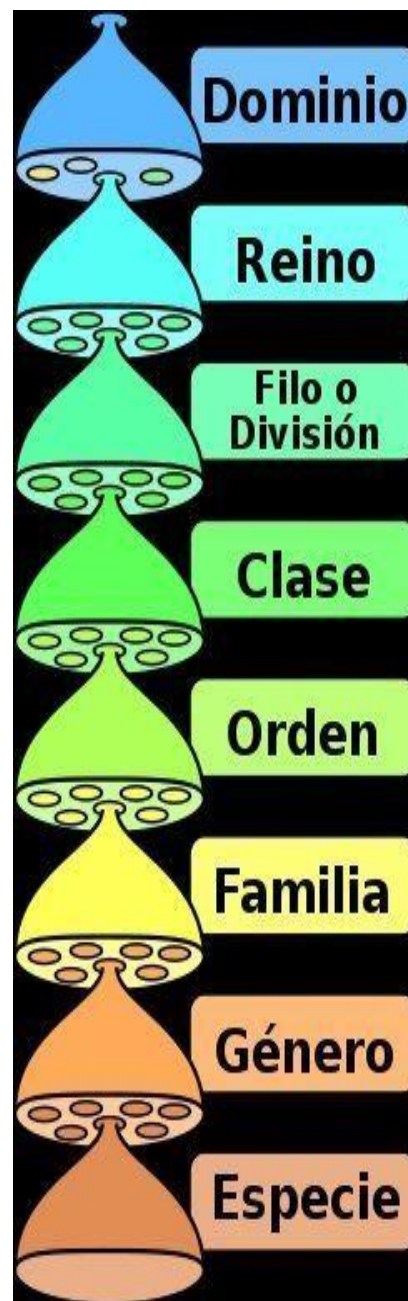
La taxonomía se divide en dos: la micro taxonomía y la macro taxonomía, taxonomía está en estrecha relación con lo que se conoce como sistemática y se encarga de llevar a cabo el estudio de las relaciones de parentesco y afinidades, que se producen entre las distintas

especies. Una vez que se resuelve el árbol filogenético del organismo en cuestión y se conocen sus ramas evolutivas, la taxonomía se encarga de estudiar las relaciones de parentesco. Los caracteres diagnóstico son las características específicas que se ven de manera clara para proceder a discriminar taxones. Los caracteres derivados, se identifican por ser de tipo dinámico y porque pueden aportar información acerca de la aparición de nuevos linajes.

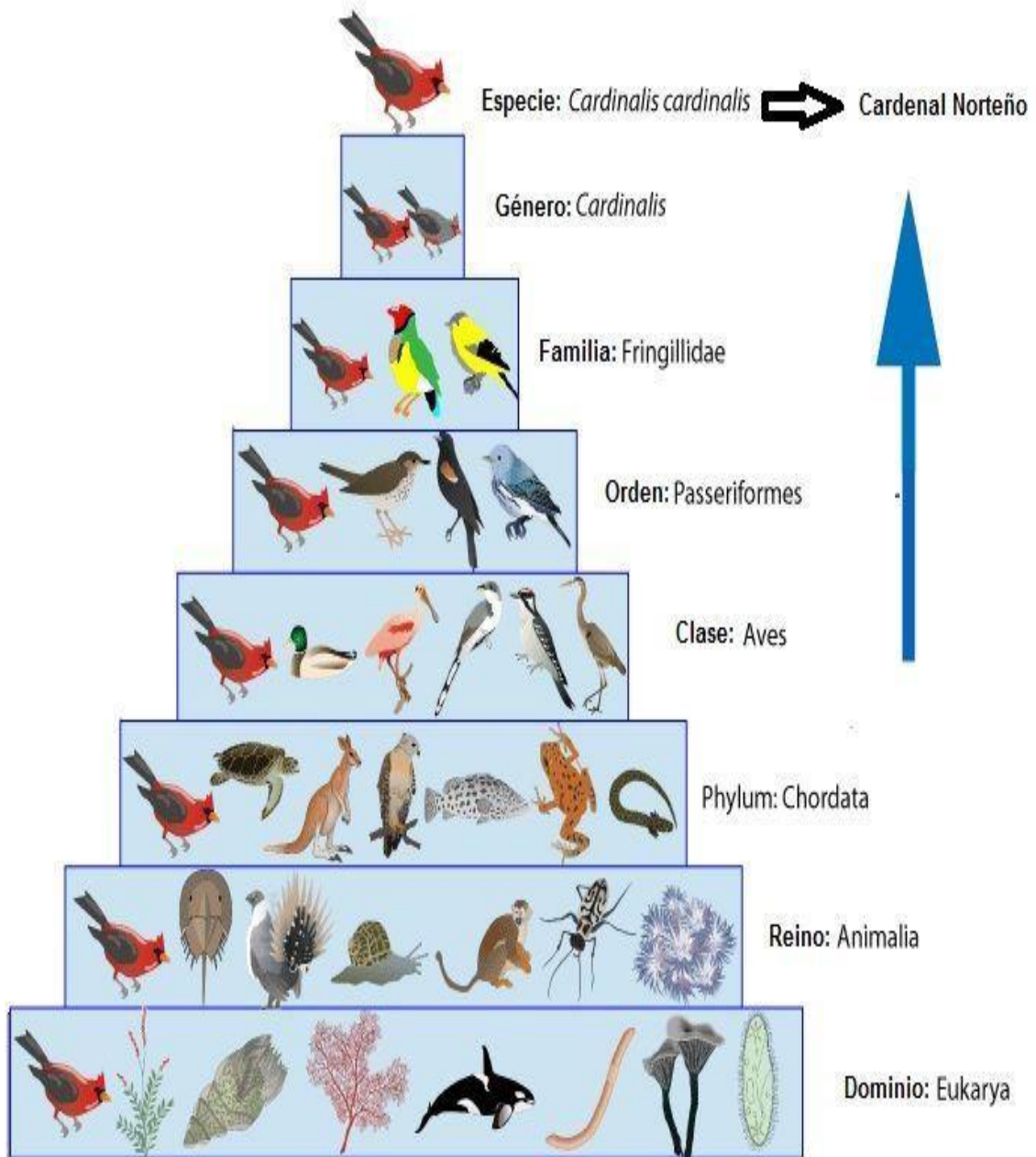
### 18.1 Criterios de organización de la taxonomía.

Los taxones permiten clasificar a los seres vivos a partir de una jerarquía de inclusión (cada grupo abarca a otros menores mientras está subordinado a uno mayor). Las categorías fundamentales, desde la que más abarca hasta la más específica y que menos abarca son **el dominio, el reino, el filo o división, la clase, el orden, la familia, el género y la especie.**

En el siglo XVIII, el naturalista Carlo Linneo, estableció una forma de nombrar a los seres vivos, que se sigue utilizando en la actualidad y que se conoce con el nombre de nomenclatura binomial. Su sistema de denominación con dos palabras, o nomenclatura binomial, sigue siendo el estándar en Biología. Este método asigna a cada ser vivo dos nombres en latín el cual le da nombre científico e la especie. En el nombre científico el primer nombre es el género y el segundo el nombre de la especie, los dos nombres juntos son el nombre científico de la especie. Así el nombre con el que generalmente se conoce a los diferentes seres vivos se llama nombre común.



# TAXONOMIA EJEMPLO



**Taxonomía = Clasificar a los Seres Vivos**

(Clasificación de Linneo, Taxonomía, 2017)<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Disponible en: <http://www.areciencias.com/TAXONOMIA-CLASIFICACION%20DE%20LOS%20SERES%20VIVOS.htm>

## 18.2 Los 5 reinos.

Son múltiples y variadas las especies de seres vivos, la evolución ha creado una serie de organismos muy diferentes, por eso es que el estudio de la diversidad por medio de la taxonomía ha sido necesario para clasificar y ordenar el conocimiento que se tiene para los seres vivos. La manera más sencilla de entender la clasificación de los organismos es por medio de la explicación de los 5 reinos propuestos por los taxonomistas.

### 18.2.1 Reino mónera.

El Reino Mónera agrupa a todos los organismos microscópicos y unicelulares. Integrado de la misma forma a todas las bacterias, las cuales son capaces de sobrevivir en climas extremos y se consideran como el primer tipo de vida que pudo haber existido en el planeta. Estos organismos se nutren por absorción o por fotosíntesis. Se reproducen asexualmente, por bipartición.

No todas las bacterias son nocivas y es difícil que algún lugar de la tierra esté libre de ellas, sin embargo la mayoría de las enfermedades, como la neumonía, tuberculosis o el cólera son producidas por seres del reino mónera. Todos los seres de este reino son procariontes pero no todos son iguales se clasifican en tres grupos: las **bacterias**, cianobacterias o algas verde azules.

### 18.2.2 Reino Protista.

Otro grupo de seres vivos es el Reino Protista, que comprende a los organismos microscópicos multicelulares conocidos como eucariotas. Es un reino muy diverso. Lo único que los protistas suelen tener en común es que no son animales, no son plantas, no son hongos y muchos son unicelulares, además de tener un núcleo definido y mantener una estructura celular muy simple.

Aunque la mayoría de los organismos protistas son unicelulares, otros son pluricelulares sin tejidos especializados y ningún tipo de diferenciación celular. Sus núcleos están rodeados por una membrana nuclear. Algunos protistas forman colonias, pero no se organizan de tal manera que formen tejidos. Muchos protistas son organismos acuáticos. Pueden reproducirse de forma sexual o asexual mediante gametos o fisión binaria.

Manifiestan movimientos en función de sus estructuras de locomoción. En este sentido, pueden ser flagelados (con flagelos), con pseudópodos y ciliados (con cilios).

### **18.2.3 Reino Plantae.**

El Reino Plantae comprende a todas las plantas las cuales poseen la capacidad de transformar la energía solar en alimento y además, producir oxígeno, a través de la fotosíntesis. Son organismos multicelulares autótrofos que poseen clorofila. Estas en su mayoría tienen raíces, tallos, hojas y vasos conductores para el transporte de nutrimentos y agua.

Existen dos "Phylum" o tipos de plantas: Las Briófitas o no vasculares, que carecen de vasos conductores y Las Traqueófitas o Vasculares, que sí tienen vasos conductores.

Las Briófitas: son plantas muy pequeñas que no tienen semillas, ni tallo, ni hojas, ni flores, se reproducen por esporas. Viven en lugares húmedos y crecen pegadas al suelo o a las rocas, formando un tapiz verdoso, como por ejemplo los musgos y las plantas hepáticas.

Las Traqueófitas: Tienen vasos para conducir el agua y nutrientes, por ejemplo árboles, plantas leñosas y helechos.

### **18.2.4 Reino Fungí.**

El Reino Fungí agrupa a los hongos comunes. Se trata de organismos eucariontes, heterótrofos y con excepción de las levaduras pluricelulares o multicelulares. Los hongos obtienen su alimento absorbiendo los nutrientes de la materia descompuesta. Todos los hongos carecen de flagelos y se encuentran restringidos en tanto movilidad. Junto a las bacterias los hongos son los responsables de la putrefacción y descomposición de toda la materia orgánica. Crecen en lugares oscuros y sombreados. Forman esporas que tienen gran resistencia al calor y a la sequedad. Algunos hongos viven sobre vegetación. Otros son parásitos altamente especializados que viven a expensas de animales y seres humanos.

### **18.2.5 Reino Animal.**

Este reino abarca a todos los animales los cuales se caracterizan por ser multicelulares y heterótrofos, es decir no producen su propio alimento si no que lo obtienen a partir de otros seres vivos, por depredación o por absorción. Su modo de reproducción suele ser sexual.

Los animales complejos tienen un alto grado de especialización en sus tejidos y su cuerpo está muy organizado. Estas características surgieron junto con la movilidad y por su sistema de nutrición el cual conlleva una depredación con otros organismos, obligándolos a competir constantemente por la supervivencia tuvieron que desarrollar funciones complejas como como los órganos sensoriales complejos, los sistemas nerviosos y los sistemas musculares.

# Ecología, conceptos básicos.

La ecología es la ciencia que se ocupa de estudiar las interrelaciones entre los organismos y sus ambientes. Estos factores físicos y biológicos como ya vimos son importantes para el desarrollo de la vida de los individuos y para la evolución de todos los organismos, son el resultado y los condicionantes de la selección natural, por lo que todos los fenómenos ecológicos tienen una explicación evolutiva. Podemos definir ecología como el estudio de las relaciones mutuas de los organismos con su medio ambiente físico y biótico.

Dentro de sus ramas encontramos la sinecología la cual se dedica a los estudios de grupos de organismos asociados, los cuales forman una unidad funcional en el medio ambiente. Los grupos de organismos pueden estar asociados a tres niveles de organización: poblaciones, comunidades y ecosistemas.

**Población:** es un grupo de individuos de cualquier clase pero que sean de una sola especie.

**Comunidad:** una comunidad biótica comprende todas las poblaciones que ocupan un área física definida.

**Ecosistema:** se entiende como la suma de comunidades más el territorio geográfico que lo contiene, el cual aunque carece de vida también conlleva una serie de características específicas.

## 19. Factores ambientales.

El ambiente como ya dilucidamos a lo largo de la teoría de la evolución jugaría un papel importantísimo en el desarrollo de los seres, ambos están en una relación mutua, de íntima coerción o acción del uno sobre el otro. De cada ecosistema dependerán los distintos factores, estos factores condicionan o se crean a partir de la interacción de los organismos entre sí y a su interacción la geografía del área física habitan.

A estos se le conoce como factores o condicionantes ambientales. Hay factores abióticos y factores bióticos.

**Factores abióticos:** (no hay intervención de ningún ser vivo) son los aspectos químicos o físicos que intervienen en el ambiente.

Factores físicos abióticos: luz solar, temperatura, altitud, latitud, clima.

Factores abióticos químicos: el suelo, el oxígeno y el dióxido de carbono.

**Factores bióticos** (relaciones entre los seres vivos) serán todas las relaciones que se dan entre seres vivos, estos seres vivos pueden ser de la misma especie o de distintas especies o hasta reinos, los factores bióticos constituyen así la mayoría de los factores a contemplar dentro de un ecosistema, a la vez estos factores se dividen en interespecíficos (entre dos o más especies diferentes) y intraespecíficos (entre individuos de una misma especie)

- **Factores intraespecíficos**

Como recordamos se le conoce como población al conjunto de individuos de una misma especie que habita un mismo lugar y hay dos factores principales que determinan las relaciones dentro de la población estos son los demográficos (se refieren a la población misma, a su estatura y sus cambios) y etológicos (comportamiento de los individuos entre ellos).

Factores demográficos: densidad de población, natalidad, mortalidad, proporción entre sexos, etc.

Factores etológicos: factores dependientes del sexo, efecto de grupo, competencia intraespecífica.

- **Factores interespecíficos**

Por otra parte los factores bióticos interespecíficos son los que se presentan entre poblaciones de especies distintas, por contacto físico directo o por una modificación en el ambiente ocasionada por una población y que pueda afectar a otras que comparten este ambiente. Estas interacciones pueden ser de tres tipos:

**Competencia:** dos especies distintas hacen uso de los mismos recursos compitiendo por él.

**Depredación:** una especie se alimenta de las otras, tres tipos de organismos: herbívoros, carnívoros y desintegradores.

**Mutualismo:** una especie depende de la otra pero sin alimentarse directamente de ella, existen tres tipos de mutualismo:

- **Parasitismo:** cuando una especie obtiene beneficio de la otra al tiempo que la perjudica, rara vez llega a causarle la muerte, pueden distinguirse dos tipos de parásitos: endoparásitos y ectoparásitos.
- **Comensalismo:** Relación beneficiosa para un organismo, mientras que el otro no se ve afectado, encontramos tres tipos de comensalismo: epibiosis, tanatocresis y lestopibiosis, ejemplo un pez y anemona, un ave en un árbol.
- **Mutualismo:** Las dos especies relacionadas se benefician mutuamente, al grado de que la relación puede llegar a ser vital y a pueden llegar a evolucionar juntos, ejemplo bacterias nitrificantes en las raíces de las leguminosas.



## Ejercicio/Tarea 5

I.- Realiza una síntesis reflexiva sobre la relación entre ecología y evolución