TEMA 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS. NIVELES DE ORGANIZACIÓN BIOLÓGICA. EL ÁRBOL DE LA VIDA. EL MÉTODO CIENTÍFICO EN BIOLOGÍA.

Ya que a esta asignatura se la llama Biología, comencemos por preguntarnos que es la Biología. Y la respuesta es esta:

La biología es una ciencia fascinante que se dedica a **estudiar de manera científica la vida en todas sus formas**. Desde los organismos más pequeños, como las bacterias, hasta las criaturas más complejas, como los seres humanos. De modo que esta ciencia busca comprender cómo funcionan los seres vivos, cómo interactúan entre sí y con su entorno, y cómo ha evolucionado la vida a lo largo de millones de años.

¿QUÉ ABARCA LA BIOLOGÍA?

- **Origen de la vida:** Investiga cómo surgió la vida en la Tierra y cuáles fueron los primeros organismos.
- **Evolución:** Estudia cómo las especies cambian a lo largo del tiempo y se adaptan a su entorno.
- **Diversidad biológica:** Clasifica y describe la gran variedad de seres vivos que existen en nuestro planeta.
- **Genética:** Analiza la herencia biológica y cómo se transmiten los caracteres de una generación a otra.
- **Bioquímica:** Estudia los procesos químicos que ocurren dentro de los organismos vivos.
- **Fisiología:** Investiga el funcionamiento de los órganos y sistemas de los seres vivos.
- **Ecología:** Analiza las relaciones entre los organismos y su entorno.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIOLOGÍA?

Porque es fundamental para nuestra comprensión del mundo natural y tiene aplicaciones en muchos campos:

- **Medicina:** Permite desarrollar nuevos tratamientos para enfermedades y mejorar la salud humana.
- **Agricultura:** Ayuda a desarrollar cultivos más resistentes y productivos.
- **Conservación:** Contribuye a proteger la biodiversidad y los ecosistemas.
- **Biotecnología:** Permite desarrollar nuevas tecnologías basadas en organismos vivos.

En resumen, la biología es una ciencia clave para entender nuestro lugar en el mundo y para encontrar soluciones a los desafíos que nos enfrentamos como sociedad.

Y después de esto, cabe preguntarse: ¿Qué es la vida?

Si acudimos a la RAE vemos que nos dice "*Vida: fuerza o actividad esencial mediante la que obra el ser que la posee"*. Y la frase está bien. Es bonita, pero algo simple.

Hay también otras definiciones:

- Capacidad de nacer, crecer, reproducirse y morir
- Energía de los seres orgánicos
- Hecho de estar vivo

Los seres vivos que hay en el mundo comparten un conjunto de **características comunes** que los distinguen de las cosas inertes que también están en el mundo. Por lo tanto, entramos en materia.

1.1. ¿QUÉ ES LA VIDA? CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS

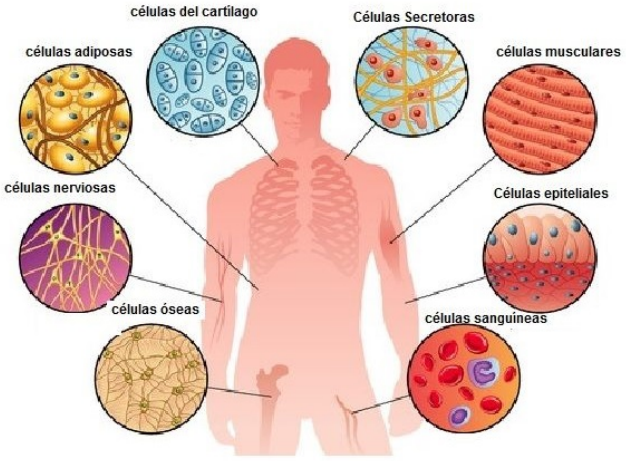
La vida es un fenómeno que engloba una serie de propiedades que permiten distinguir a los organismos vivos de la materia inerte. Estas propiedades no son solo observables a simple vista, sino que implican una impresionante complejidad interna:

- **Organización celular**: Todos los seres vivos están formados por células, que son las unidades funcionales y estructurales básicas. Las células pueden ser ***procariotas*** (sin núcleo definido, como las bacterias) o ***eucariotas*** (con núcleo y orgánulos, como las plantas y los animales). Esta organización celular permite a los organismos mantener procesos vitales coordinados.
- **Metabolismo**: Este término engloba todas las reacciones químicas que ocurren dentro de un organismo para mantener la vida. Las células captan energía del entorno, mediante la fotosíntesis en las plantas o la digestión en los animales, y la transforman en formas útiles para el crecimiento, la reparación y la actividad.
- **Homeostasis**: Los organismos deben mantener un ambiente interno estable para funcionar correctamente, y ello, a pesar de los cambios externos. Este equilibrio es mantenido a través de mecanismos como la regulación de la temperatura corporal o el equilibrio de líquidos y sales en el cuerpo.
- **Crecimiento y desarrollo**: Los seres vivos no solo aumentan de tamaño; también experimentan un desarrollo que implica la especialización y diferenciación de células para formar tejidos y órganos con funciones específicas.
- **Reproducción**: La reproducción es esencial para la continuidad de las especies. Esta reproducción puede ser asexual, cuando un solo organismo da lugar a descendencia idéntica (como en las bacterias que se dividen), o sexual, donde se combinan materiales genéticos de dos progenitores lo que hace posible generar variabilidad genética.
- **Respuesta a estímulos**: Los seres vivos tienen la capacidad de detectar y responder a estímulos del entorno. Esto puede incluir desde reacciones simples, como el movimiento de organismos unicelulares hacia la luz, hasta respuestas complejas como los reflejos en animales.
- **Evolución**: Las especies evolucionan a lo largo del tiempo mediante procesos como la selección natural, lo que les permite adaptarse mejor a su entorno. Esta adaptación puede ser observada a través de cambios genéticos que se transmiten a las siguientes generaciones.

1.2. NIVELES DE ORGANIZACIÓN BIOLÓGICA

La complejidad de los sistemas biológicos se descompone en **distintos niveles de organización**, desde lo más fundamental hasta lo más complejo:

1. **Átomos y moléculas**: Los átomos, como el carbono, el oxígeno y el nitrógeno, se combinan para formar moléculas biológicas esenciales, como los aminoácidos, lípidos y carbohidratos. Estas moléculas se organizan en estructuras que desempeñan funciones clave.
2. **Célula**: Es la unidad básica de la vida. En las células *eucariotas*, los orgánulos como las *mitocondrias* (encargadas de la producción de energía) y el núcleo (que contiene el ADN) coordinan actividades vitales. Las células especializadas pueden formar tejidos que realizan funciones específicas.
3. **Tejidos**: Son un conjunto de células similares que realizan una función particular, como el tejido muscular que permite el movimiento o el tejido nervioso que transmite señales.



4. **Órganos**: Las estructuras formadas por varios tipos de tejidos que trabajan juntos para realizar funciones complejas. Por ejemplo, el corazón, formado por tejido muscular, conecta con el sistema circulatorio para bombear sangre.

5. **Sistemas de órganos**: Varios órganos que colaboran para cumplir funciones vitales, como el sistema digestivo, que procesa los alimentos y absorbe nutrientes esenciales.
6. **Organismo**: Es un ser vivo completo que puede llevar a cabo todas las funciones vitales de manera autónoma. Los organismos pueden ser unicelulares, como las bacterias, o multicelulares, como los seres humanos.
7. **Población**: Un grupo de individuos de la misma especie que habitan en una determinada área geográfica y tienen la capacidad de reproducirse entre sí.
8. **Comunidad**: Todas las poblaciones de diferentes especies que interactúan en un área específica, compartiendo y compitiendo por recursos.
9. **Ecosistema**: Un sistema dinámico que incluye la comunidad de organismos y su entorno físico (como la luz, la humedad y la temperatura) que interactúan como una unidad.
10. **Biosfera**: El nivel más alto de organización, que incluye todos los ecosistemas de la Tierra. La biosfera abarca todas las formas de vida y los lugares donde existen, desde las profundidades oceánicas hasta las capas más altas de la atmósfera.

1.3. EL ÁRBOL DE LA VIDA

El concepto del árbol de la vida representa la relación evolutiva de todos los seres vivos a lo largo del tiempo. Este árbol es un modelo que muestra cómo las especies se han diversificado a partir de un ancestro común y se han adaptado a diferentes entornos y formas de vida:

- Las **ramas** del árbol representan linajes específicos, que van desde organismos unicelulares primitivos hasta las formas de vida multicelulares complejas que conocemos hoy.
- Las principales divisiones de este árbol son los tres grandes **dominios**: Bacteria, Archaea y Eukarya. Los dos primeros incluyen organismos procariotas, mientras que Eukarya abarca todos los organismos con células eucariotas, como plantas, animales, hongos y protistas.

CARACTERÍSTICA	ARCHAEA	EUKARYA
Tipo de célula	Procariota	Eucariota
Núcleo	Ausente	Presente
Ambiente	Extremófilos	Diversos
Complejidad	Simple	Compleja
Ejemplos	Metanógenos, halófilos, termoacidófilos	Plantas, animales, hongos, protistas

- La evolución es entendida a través del análisis de secuencias genéticas, fósiles y estudios morfológicos. Estas pruebas muestran cómo las especies han desarrollado características únicas para sobrevivir y prosperar.

1.4. ¿CÓMO SE ESTUDIA LA VIDA? EL MÉTODO CIENTÍFICO

El método científico es una herramienta estructurada y rigurosa utilizada para investigar fenómenos naturales y adquirir nuevos conocimientos. Este método no solo es una serie de pasos a seguir, sino un enfoque dinámico basado en la observación, la experimentación y la revisión crítica:

1. **Observación**: Consiste en identificar y describir fenómenos mediante el uso de los sentidos o instrumentos de medición. Las observaciones generan preguntas sobre el entorno o los procesos observados.
2. **Pregunta**: Después de una observación, se formula una pregunta específica y clara, ¿Cuál es el punto de partida para la investigación?

3. **Hipótesis**: Se propone una explicación basada en el conocimiento previo. Una hipótesis debe ser comprobable y falsificable[1], lo que significa que debe poder ser refutada o apoyada mediante la experimentación.
4. **Experimento**: El diseño experimental debe ser cuidadoso y controlado, permitiendo aislar variables para determinar su efecto. Los experimentos deben ser reproducibles para validar los resultados.
5. **Resultados y análisis**: Los datos obtenidos se analizan usando métodos estadísticos para determinar si apoyan o refutan la hipótesis. Las conclusiones se basan en una interpretación objetiva de los datos.
6. **Conclusión**: Una vez analizados los resultados, los científicos deciden si la hipótesis es correcta o si debe ser modificada. Estos resultados se publican y revisan por la comunidad científica.
7. **Revisión y repetición**: Las teorías y modelos científicos se fortalecen cuando otros científicos replican los experimentos y encuentran resultados similares. Este proceso es esencial para la validación y aceptación científica.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS

1. Teoría celular (Siglo XIX) Esta es una de las ideas más importantes en biología, desarrollada principalmente por el botánico alemán **Matthias Schleiden (1804-1881)**, el zoólogo alemán **Theodor Schwann 1810-1882)** y el médico alemán **Rudolf Virchow 1821-1902)**.

- **Principios básicos:**
    1. **Las células son las unidades básicas de la vida:**
        - Todos los organismos vivos están formados por una o más células, que son las estructuras fundamentales para su funcionamiento.
    2. **Todas las células provienen de otras células:**
        - Este principio fue introducido por Rudolf Virchow, quien afirmó que "Omnis cellula e cellula" (toda célula proviene de otra célula).


Matthias Schleiden Theodor Schwann Rudolf Virchow

    3. **La célula es la unidad estructural, funcional y reproductiva:**
        - Las células llevan a cabo todas las funciones vitales y son responsables de la continuidad de la vida.

[1] Estos son términos característicos y fundamentales de las hipótesis científicas. Ya que para que una hipótesis sea considerada científica, debe ser posible hacer un experimento o una observación que pueda demostrar que la hipótesis es incorrecta si no describe la realidad de manera precisa. Por ello:
Comprobable significa que se pueden realizar experimentos o análisis para reunir evidencia que apoye o refuerce la hipótesis. Por ejemplo, si la hipótesis es "las plantas crecen más rápido con luz solar que en la oscuridad", se puede hacer un experimento cultivando plantas en ambos ambientes y medir el crecimiento.
Falsificable significa que también debe ser posible realizar un experimento que potencialmente pueda refutar o desmentir la hipótesis. Es decir, debe ser posible encontrar evidencia que la contradiga. Usando el mismo ejemplo, si las plantas en la oscuridad crecieran igual o mejor que las plantas al sol, eso sería evidencia que falsifica la hipótesis.
¿Por qué es importante la falsificabilidad?
El criterio de falsificabilidad, propuesto por el filósofo Karl Popper, es esencial porque asegura que la ciencia avance mediante la posibilidad de descartar ideas incorrectas. Si una hipótesis no es falsificable, no hay forma de demostrar que es errónea, y no se puede considerar parte de la ciencia empírica o basada en la experiencia. Por ejemplo, una afirmación como "hay una fuerza invisible e indetectable que afecta todo" no es falsificable porque no hay manera de demostrarla incorrecta.

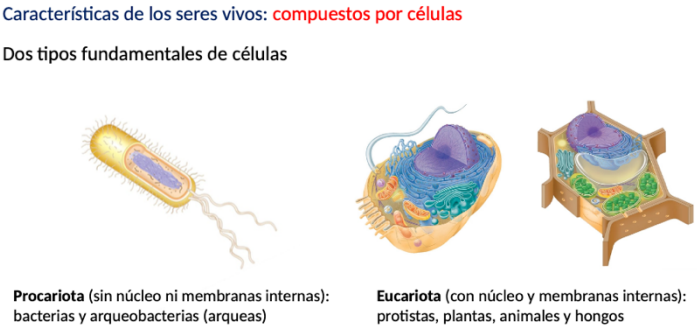
2. Aportaciones de estos científicos:

- **Matthias Schleiden (1804-1881):** Propuso que todas las plantas están formadas por células.
- **Theodor Schwann (1810-1882):** Extendió esta idea a los animales, estableciendo que todos los seres vivos están compuestos por células.
- **Rudolf Virchow (1821-1902):** Añadió el principio de que todas las células provienen de otras células preexistentes.

3. Importancia de la teoría celular:

- **Universalidad:** La teoría establece que todos los seres vivos comparten una misma base estructural: la célula.
- **Fundamento de la biología moderna:** Ha permitido avances en múltiples áreas, como la biología molecular, la genética y la medicina.
- **Aplicaciones prácticas:** Ha servido para conocer cómo funcionan las células lo que ayuda a tratar enfermedades, como el cáncer, que involucra el crecimiento celular descontrolado.

Existen dos **categorías fundamentales de células** que componen a todos los seres vivos: **procariotas** y **eucariotas**.



1. Células procariotas

- **Características principales:**
  - ⇒ No tienen núcleo. El material genético (ADN) está disperso en el citoplasma.
  - ⇒ Carecen de orgánulos membranosos internos, como mitocondrias o cloroplastos.
  - ⇒ Son pequeñas, generalmente de 1-10 micrómetros de tamaño.
- **Organismos procariotas:**
  - ⇒ **Bacterias:** Son los procariotas más comunes, presentes en todos los ambientes.
  - ⇒ **Arqueas:** Similar a las bacterias, pero con diferencias genéticas y estructurales; habitan en ambientes extremos (altas temperaturas o alta salinidad).

2. Células eucariotas

- **Características principales:**
  - ⇒ Tienen núcleo, donde está contenido el ADN.
  - ⇒ Poseen orgánulos membranosos, como mitocondrias (energía) y cloroplastos (en plantas, para la fotosíntesis).
  - ⇒ Son más grandes que las procariotas, con tamaños entre 10-100 micrómetros.
- **Organismos eucariotas:**
  - ⇒ **Protistas:** Organismos unicelulares como las amebas.
  - ⇒ **Plantas:** Sus células tienen pared celular y cloroplastos.
  - ⇒ **Animales:** No tienen pared celular ni cloroplastos.
  - ⇒ **Hongos:** Sus células tienen pared celular, pero no cloroplastos.

4. Diferencias clave entre procariotas y eucariotas

Característica	Procariotas	Eucariotas
Núcleo	Sin núcleo	Con núcleo
Orgánulos membranosos	Ausentes	Presentes
Tamaño	Más pequeñas	Más grandes
Complejidad	Simples	Más complejas

Importancia biológica: Las células **procariotas** son los primeros organismos que aparecieron en la Tierra, hace más de 3.500 millones de años. Las **eucariotas** surgieron después y permitieron la evolución de organismos más complejos.

Existen **dos tipos fundamentales de organismos** según la cantidad de células que los componen:

1. Organismos unicelulares

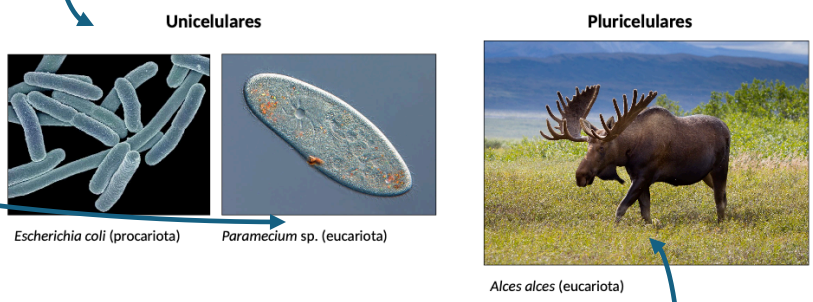
- **Definición:** Son organismos formados por una sola célula, que realiza todas las funciones vitales (nutrición, reproducción, relación, etc.).
- **Tipos de células:** Pueden ser **Procariotas** o **Eucariotas**.
-

⇒ **Escherichia coli (procariota):**

- Bacteria que habita en el intestino humano. Realiza funciones esenciales como la digestión de alimentos.

⇒ **Paramecium sp. (eucariota):**

- Protista unicelular que vive en ambientes acuáticos. Usa cilios para moverse y alimentarse.



2. Organismos pluricelulares

- **Definición:** Están formados por muchas células que trabajan de manera coordinada y se especializan en diferentes funciones (ejemplo: células musculares, nerviosas, etc.).
- **Tipo de células:** Siempre están formados por células **eucariotas**.

  - **Ejemplo: Alces (Alces alces)**
    - Mamífero eucariota formado por trillones de células especializadas. Cada una de ellas contribuye a funciones específicas como movimiento, digestión, circulación, etc.

Diferencias clave entre unicelulares y pluricelulares

Característica	Unicelulares	Pluricelulares
Número de células	Una sola célula	Millones o trillones de células
Organización	Célula realiza todas las funciones	Células especializadas y organizadas
Ejemplos	Bacterias, protistas	Animales, plantas, hongos

Importancia biológica: Los organismos **unicelulares** son la forma de vida más antigua y representan la base de la evolución. Los **pluricelulares** permitieron el desarrollo de estructuras y funciones complejas, lo que dio lugar a la gran diversidad de vida que conocemos hoy.

Otra de las características de los seres vivos es **la regulación de sus procesos metabólicos**, como el **metabolismo** y la **homeostasis**.

1. Metabolismo: Es la **suma de todas las actividades químicas** que ocurren en un organismo.

- Incluye procesos como:
  - ⇒ **Anabolismo:** Construcción de moléculas complejas a partir de moléculas simples (por ejemplo, síntesis de proteínas).
  - ⇒ **Catabolismo:** Descomposición de moléculas complejas en moléculas más simples (por ejemplo, digestión).

2. Regulación del metabolismo: Para que un organismo funcione correctamente, los procesos metabólicos deben estar **cuidadosamente regulados**. Esta regulación asegura que el organismo pueda responder a cambios internos y externos.



3. Homeostasis: Es el mantenimiento de un **ambiente interno estable y adecuado** para el funcionamiento del organismo.

⇒ Ejemplos de la homeostasis: Regulación de la temperatura corporal en mamíferos y control del nivel de glucosa en sangre.

METABOLISMO: ANABOLISMO Y CATABOLISMO

1. Metabolismo: Es el conjunto de todas las reacciones químicas que ocurren en un organismo para mantener la vida. Se divide en dos procesos fundamentales:

⇒ **Anabolismo:** Construcción de moléculas.

⇒ **Catabolismo:** Descomposición de moléculas.



2. Anabolismo

- **Definición:** Es el proceso en el cual el organismo construye **moléculas complejas** a partir de **moléculas sencillas**.
- **Características: Requiere energía** (comúnmente en forma de ATP).
  - ⇒ **Ejemplos**: La síntesis de proteínas a partir de aminoácidos; y la formación de glucógeno a partir de glucosa.
- **Resultado:** Almacena energía y construye estructuras necesarias para el organismo.

3. Catabolismo

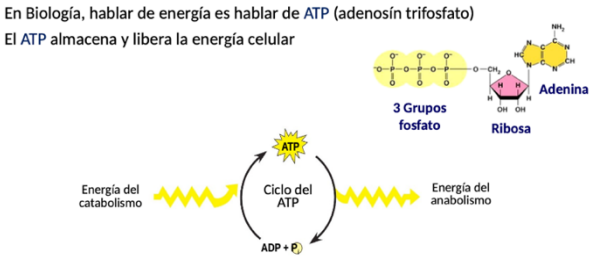
- **Definición:** Es el proceso en el cual el organismo descompone **moléculas complejas** en **moléculas sencillas**.
- **Características: Libera energía** que puede ser usada para funciones vitales.
  - ⇒ **Ejemplos**: Digestión de carbohidratos para obtener glucosa y descomposición de grasas para obtener ácidos grasos.
- **Resultado:** Proporciona energía para las actividades celulares.

- **Relación entre anabolismo y catabolismo:** Ambos son procesos complementarios dentro del metabolismo.

⇒ **El catabolismo proporciona la energía** necesaria para que ocurra el anabolismo; y ambos trabajan en conjunto para mantener el equilibrio energético y funcional del organismo.

4. ATP, capital energético: El ATP (Adenosín Trifosfato o Trifosfato de Adenosina) es la molécula que **almacena y libera la energía primaria** para las actividades celulares de todas las formas de vida (bacterias, levaduras, mohos, algas, vegetales y células animales) todas ellas contienen ATP.

- **Estructura:**
  - ⇒ **Adenina:** Base nitrogenada.
  - ⇒ **Ribosa:** Un azúcar de 5 carbonos.
  - ⇒ **Tres grupos fosfato:** Unidos entre sí por enlaces de alta energía.



5. Función del ATP

- **Almacenar energía:** La energía obtenida en el catabolismo (por ejemplo, la descomposición de glucosa) se almacena en los enlaces entre los grupos fosfato del ATP.

- **Liberar energía:** Cuando el ATP pierde un grupo fosfato y se convierte en ADP[2] (adenosín difosfato), libera energía que es utilizada para el anabolismo (síntesis de moléculas) y otros procesos celulares.

6. Ciclo del ATP

- **Catabolismo:** Proporciona energía para convertir ADP en ATP mediante la adición de un fosfato (fosforilación).
- **Anabolismo:** Utiliza la energía liberada por la hidrólisis del ATP (conversión de ATP a ADP + Pi) para llevar a cabo procesos celulares como la síntesis de proteínas o el transporte activo.

7. Importancia biológica

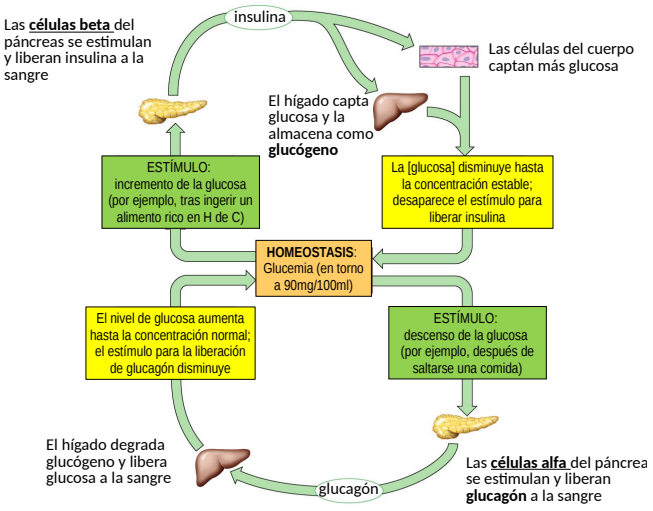
- Sin el ATP, las células no podrían realizar funciones esenciales tales como:
  - ⇒ Contracción muscular.
  - ⇒ Transporte de moléculas a través de membranas.
  - ⇒ Síntesis de macromoléculas (proteínas, lípidos, etc.).

HOMEOSTASIS DE LA GLUCOSA REGULADA POR LAS HORMONAS INSULINA Y GLUCAGÓN

La homeostasis es el mantenimiento de un nivel estable de glucosa en sangre (alrededor de **90 mg/100 ml**). Esto es regulado principalmente por dos hormonas producidas por el páncreas:

1. Insulina (secretada por células beta del páncreas):

- **Estímulo:** Se libera cuando los niveles de glucosa en sangre aumentan, por ejemplo, tras comer alimentos ricos en carbohidratos.
- **Acción:** Permite que las células del cuerpo capten glucosa para obtener energía o almacenarla. El hígado convierte la glucosa en **glucógeno** para su almacenamiento.
- **Resultado:** Los niveles de glucosa en sangre disminuyen hasta volver a la normalidad.



2. Glucagón (secretado por células alfa del páncreas):

- **Estímulo:** Se libera cuando los niveles de glucosa en sangre descienden, por ejemplo, tras un ayuno o al saltarse una comida.
- **Acción:** El hígado degrada el glucógeno almacenado y libera glucosa a la sangre.
- **Resultado:** Los niveles de glucosa aumentan hasta volver a la normalidad.

⇒ **Ciclo de regulación:**

- **Incremento de glucosa:** Estimula la secreción de insulina, lo que da como resultado la reducción de la glucosa en sangre.
- **Descenso de glucosa:** Estimula la secreción de glucagón, y esto aumenta la glucosa en sangre.

[2] El ADP es un tipo de enzima que participa en muchas funciones celulares, incluso el reparo del daño al ADN. El daño al ADN se puede deber al funcionamiento normal de las células, la luz UV, algunos medicamentos contra el cáncer y la radiación que se usa para tratar el cáncer.

Importancia de este sistema: Mantener los niveles de glucosa estables es crucial para el funcionamiento del cerebro y los músculos.

⇒ El desequilibrios pueden llevar a situaciones como:
- **Hipoglucemia:** Glucosa baja en sangre.
- **Hiperglucemia:** Glucosa alta en sangre (asociada con la diabetes).

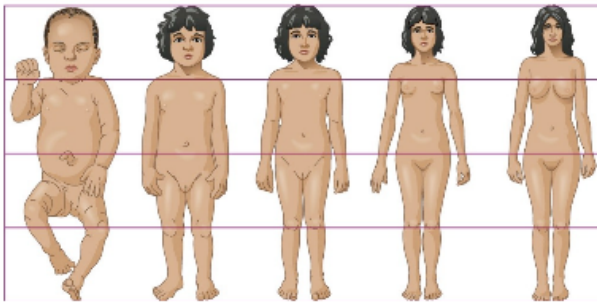
LOS SERES VIVOS CRECEN Y SE DESARROLLAN

En todos los seres vivos se produce un **crecimiento biológico**, que es el incremento en un organismo del tamaño, del número de células o de los dos.

⇒ **Crecimiento biológico:**
Consiste en el:
- **Aumento del tamaño de las células.**
- **Aumento del número de células.**



⇒ **Tipos de crecimiento según su naturaleza:**
- **Uniforme:** Todo el organismo crece de forma proporcional.
- **Desigual:** Las proporciones corporales cambian durante el crecimiento (por ejemplo, en los seres humanos, la cabeza tiene un mayor tamaño relativo al cuerpo en la infancia).



Alometría

⇒ **Tipos de crecimiento según su duración:**
- **Continuo:** Ocurre durante toda la vida del organismo. Un ejemplo lo tenemos en los árboles y otros vegetales perennes que crecen indefinidamente.
- **Limitado:** Se detiene en cierto momento del desarrollo. El ejemplo en los animales, cuyo crecimiento está limitado a etapas específicas (como la infancia o adolescencia).

⇒ **Importancia biológica:** El crecimiento refleja el estado de salud y desarrollo de un organismo. Los patrones de crecimiento están determinados por factores genéticos, ambientales y hormonales.

⇒ Ese crecimiento a ritmos distintos según las partes del cuerpo en relación con el crecimiento general del organismo se estudia con el nombre de **alometría.**

DESARROLLO BIOLÓGICO Y CICLO DE VIDA



El Desarrollo biológico es el conjunto de **cambios que ocurren a lo largo de la vida** de un organismo y se divide en dos fases principales:

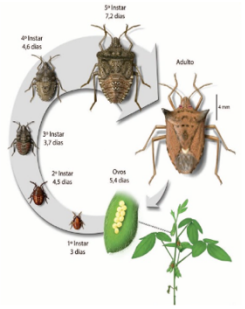
1. **Prenatal o embrionario:** Incluye las etapas desde la fecundación hasta el nacimiento (o eclosión). **Ejemplo**: Desarrollo del embrión humano o de un insecto dentro del huevo.

2. **Postnatal:** Ocurre después del nacimiento y puede incluir cambios como el crecimiento o la metamorfosis (en insectos como larvas a adultos).

El Ciclo de vida son las **diferentes etapas** que atraviesa un organismo desde su nacimiento hasta su muerte. Este ciclo tiene una **concepción circular**, ya que incluye:

⇒ Nacimiento (o eclosión).
⇒ Crecimiento y desarrollo.
⇒ Reproducción (donde el ciclo comienza nuevamente con la siguiente generación).
- Ejemplo: En insectos o crustáceos se observan estados larvales o instares correspondiente a cada etapa de su desarrollo hasta alcanzar el estado adulto y llegar a la madurez sexual.

Ciclo de vida: distintas etapas por las que pasa un individuo durante su crecimiento y desarrollo, desde que nace hasta que muere (concepción circular)

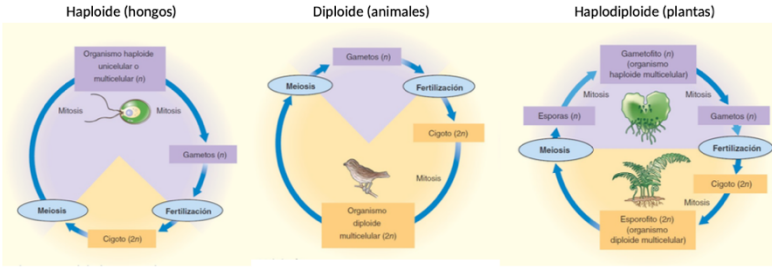


IMPORTANCIA BIOLÓGICA: El desarrollo y el ciclo de vida están determinados por factores genéticos y ambientales. Estos procesos son clave para la perpetuación de las especies y su adaptación al medio.

Cambios en la Dotación Genética: El ciclo de vida en organismos incluye variaciones en su dotación genética según las fases de su desarrollo. Estos son los tres tipos principales de ciclos:

1. **Haploide (Hongos):**

⇒ El organismo es **haploide** (n)[3] la mayor parte del tiempo.
⇒ **Proceso:** A través de la **meiosis**, se forman gametos **haploides** que, tras la fertilización, dan lugar a un cigoto **diploide** (2n). El cigoto sufre **meiosis** directamente, regenerando la fase haploide.
⇒ **Ejemplo:** Hongos y algunas algas.



2. **Diploide (Animales):**

⇒ El organismo multicelular es diploide (2n).
⇒ **Proceso:** La **meiosis** produce gametos haploides (n), que al unirse durante la fertilización forman un cigoto **diploide** (2n). Este cigoto se divide por **mitosis** para formar el organismo adulto.
⇒ **Ejemplo:** Vertebrados y la mayoría de los animales.

---

[3] En biología, las notaciones **"n"** y **"2n"** se refieren al número de **juegos de cromosomas** en una célula, lo que es crucial para entender la genética y la reproducción.

1. "n": Representa el **número haploide de cromosomas**. Es el **juego único de cromosomas** que contiene una copia de cada tipo de cromosoma.
Se encuentra en: **Gametos** (células sexuales como óvulos y espermatozoides).
Ejemplo en humanos: **n = 23 cromosomas** (22 autosomas y 1 cromosoma sexual).

2. "2n": Representa el **número diploide de cromosomas**. Contiene **dos juegos de cromosomas**, uno de cada progenitor (un juego del padre y otro de la madre).
Se encuentra en: **Células somáticas** (células normales del cuerpo, como las de la piel o los músculos).
Ejemplo en humanos: **2n = 46 cromosomas** (23 pares de cromosomas).
Relación entre "n" y "2n": En organismos diploides (como los humanos y muchos animales):
Gametos (n): Se forman por meiosis, un proceso que reduce el número de cromosomas a la mitad.
Células somáticas (2n): Se forman por mitosis, manteniendo el número completo de cromosomas.

3. En organismos haploides y diploides: Haploides: Organismos o células donde **n** es su número total de cromosomas (ej. hongos). **Diploides:** Organismos donde el número total es **2n**, el doble del número haploide (ej. animales, plantas).

Como resumen: **"n":** Una copia de cada cromosoma (**haploide**). **"2n":** Dos copias de cada cromosoma (**diploide**).

3. **Haplodiploide (Plantas):**

⇒ Alternan entre generaciones **haploides** (n) y **diploides** (2n).

⇒ **Proceso:** El **esporofito diploide** (2n) produce esporas haploides mediante meiosis. Las esporas se desarrollan en **gametofitos haploides** (n), que generan gametos. Tras la fertilización, el **cigoto** forma nuevamente un **esporofito diploide**.

⇒ **Ejemplo**: Helechos, musgos, y plantas con flores.

Característica	Diploide (2n)	Haploide (n)
Número de cromosomas	Dos juegos completos	Un solo juego de cromosomas
Ejemplo de células	Células somáticas	Gametos (óvulos y espermatozoides)
Presencia en el ciclo	Estado predominante en animales y plantas	Estado transitorio en organismos diploides

2. Respuesta a estímulos: Los seres vivos tienen la capacidad de responder a estímulos, que pueden ser **físicos** o **químicos**.

⇒ **Definición de estímulo:** Cambios físicos o químicos en el medio interno o externo que desencadenan una respuesta en una célula u organismo para adaptarse a su entorno.

⇒ **Tipos de estímulos y consecuencias:**

- **Cambios físicos:** Factores como la temperatura; intensidad de la luz; sonidos o presencia de depredadores.

⇒ **Ejemplo**: Una planta que crece hacia la luz (fototropismo).

- **Cambios químicos:** Que incluyen los Olores; sabores; hormonas o concentración de oxígeno en el aire.

⇒ **Ejemplo**: La liberación de adrenalina como respuesta al estrés.



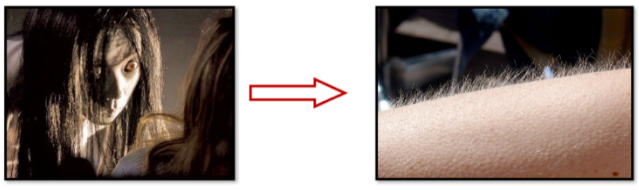
Mimosa pudica


Heliotropismo en *Helianthus annuus*



Estímulo: visión de un peligro o amenaza

Respuesta: piloerección







LA REPRODUCCION DE LOS SERES VIVOS

La **reproducción** es una de las características fundamentales de los seres vivos. Es el proceso biológico por el cual los organismos generan descendencia, asegurando la **continuidad de su especie** y la transmisión de sus características genéticas.

Existen estos dos tipos principales de reproducción:

Esquema explicativo:

Tipo de Reproducción	Definición	Características	Ventajas	Ejemplos
Asexual	Un solo organismo genera descendencia idéntica a él mismo.	- No intervienen gametos. - No hay mezcla de genes (los descendientes son clones). - Proceso rápido y eficiente.	- Mayor rapidez. - Apta en ambientes estables. - No requiere pareja.	- Bacterias (fisión binaria). - Estrellas de mar (fragmentación). - Plantas (esquejes o estolones).
Sexual	Dos organismos combinan su material genético para formar descendencia única.	- Intervienen gametos. - Descendientes con variabilidad genética. - Más complejo que la asexual.	- Variabilidad genética. - Mejora adaptación a cambios ambientales. - Favorece la evolución.	- Humanos (óvulo + espermatozoide). - Plantas con flores (polinización). -Aves, peces y mamíferos.

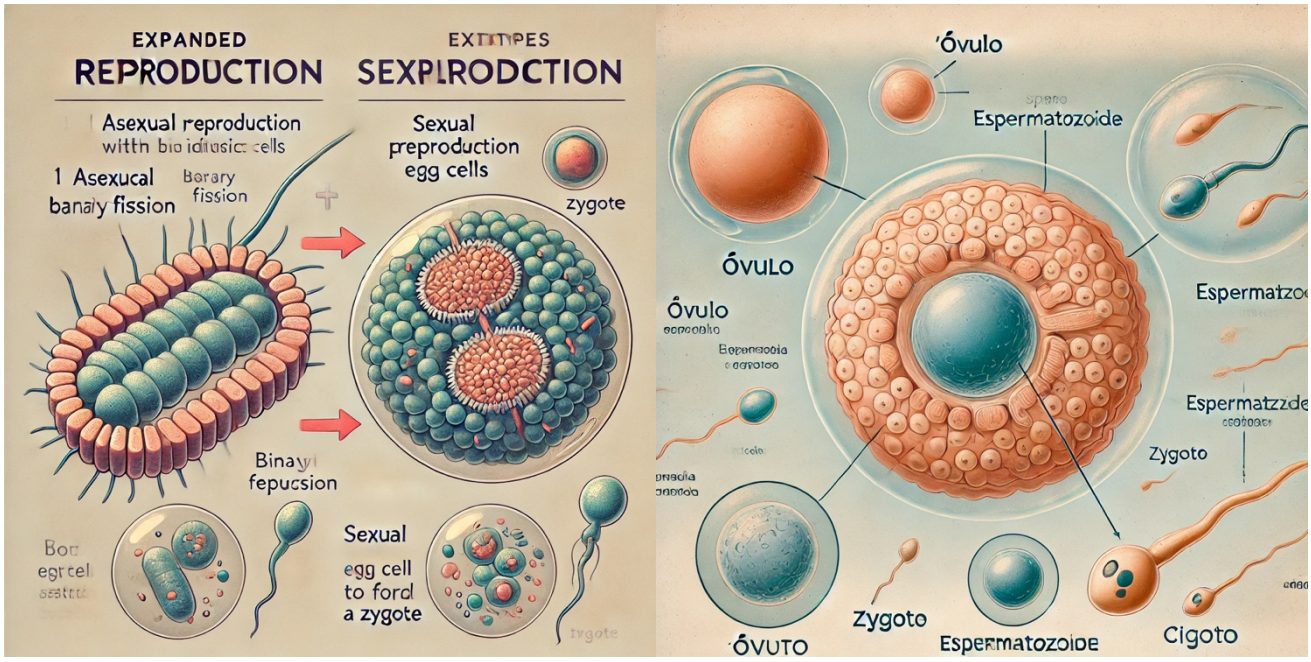
1. **Reproducción asexual:** Un solo organismo produce descendencia idéntica a él mismo, sin la participación de gametos. Es ideal para especies que necesitan reproducirse rápido y asegurar su supervivencia en condiciones estables.
    - Organismo padre → (divide o produce) → Organismos hijos **idénticos**.
    - No hay intercambio genético.
    - Ejemplo visual: Una bacteria dividiéndose por fisión binaria.
2. **Reproducción sexual:** Implica la combinación de material genético de dos progenitores mediante gametos (óvulos y espermatozoides), lo que da lugar a descendientes genéticamente diversos. Permite a las especies adaptarse mejor a un ambiente cambiante, evitando extinciones y fomentando la evolución.
    - Organismo 1 (♂) + Organismo 2 (♀) → Gametos → Fusión → Cigoto → Descendencia **única**.
    - Mezcla de genes maternos y paternos.
    - Ejemplo visual: Fusión de óvulo y espermatozoide.

¿Por qué son importantes ambos tipos?

- **Reproducción asexual:**
    - Ideal para especies que necesitan reproducirse rápido y asegurar su supervivencia en condiciones estables.
    - Desventaja: Poca capacidad de adaptación a cambios en el entorno.
- **Reproducción sexual:**
    - Permite a las especies adaptarse mejor a un ambiente cambiante, evitando extinciones y fomentando la evolución.
    - Desventaja: Es más lenta y requiere la interacción de dos organismos o gametos.

Importancia de la reproducción:

- **Continuidad de la vida:** Asegura que las especies no se extingan.
- **Variabilidad genética:** En el caso de la reproducción sexual, fomenta la evolución y la adaptación al medio ambiente.
- **Reparación poblacional:** Permite recuperar o aumentar el número de individuos en una población.



Reproducción sexual

Organismos:

- Monoicos. Un individuo produce gametos tanto femeninos como masculinos. En animales se denomina hermaforditismo
- Dioicos. Un individuo produce gametos femeninos o masculinos, pero no ambos

Reproducción asexual
Ventajas y desventajas

- Ventajas: sencilla y rápida. Gran nº de descendientes en poco tiempo
- Desventajas: todos los descendientes tienen las mismas probabilidades de sobrevivir a los cambios ambientales. La población entera puede desaparecer

Reproducción sexual

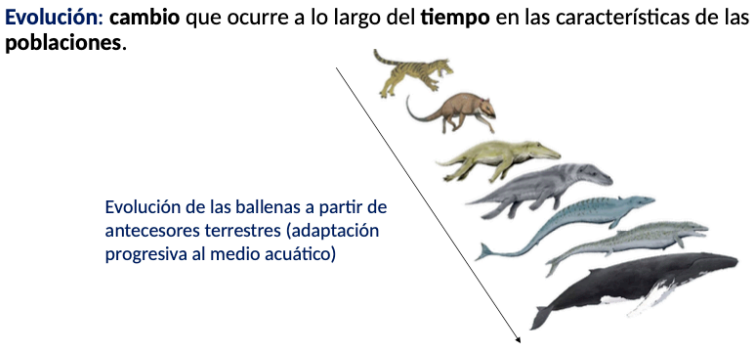
- Ventajas: La variabilidad entre los individuos permite que la población afronte diferentes cambios ambientales. Unos perecen, otros sobreviven
- Desventajas: costosa. Producción de gametos, órganos sexuales, búsqueda de pareja, pocos descendientes

La mayoría de los seres vivos tienen reproducción sexual, y muchos son capaces de alternar ambos tipos de reproducción

EVOLUCIÓN Y ADAPTACIÓN AL ENTORNO

El concepto de **evolución** es el proceso de cambio en las características genéticas de las poblaciones a lo largo del tiempo. Este cambio ocurre debido a la **reproducción diferencial** de individuos con características **heredables** que son ventajosas en su entorno. Este hecho es de gran importancia, ya que permite que las especies se adapten a los cambios en el medio ambiente. Es el proceso central en la teoría de la selección natural propuesta por Charles Darwin.

EJEMPLO:
Evolución de las ballenas



- **Proceso:** Las ballenas evolucionaron a partir de mamíferos terrestres que se adaptaron progresivamente al medio acuático.
- **Cambios observados:**
  - Reducción de las extremidades posteriores.
  - Transformación de las extremidades delanteras en aletas.
  - Desarrollo de una cola con aletas horizontales para la natación.
- **Importancia del ejemplo:**
  - Muestra cómo los cambios en el medio ambiente (pasar de tierra al agua) impulsaron adaptaciones anatómicas y funcionales.

FACTORES QUE IMPULSAN LA EVOLUCIÓN:

1. **Selección natural:** Los individuos con características beneficiosas tienen más probabilidades de sobrevivir y reproducirse.
2. **Mutaciones:** Cambios aleatorios en el ADN que pueden generar nuevas características.
3. **Flujo génico:** Movimiento de genes entre poblaciones.
4. **Deriva genética:** Cambios en las frecuencias genéticas debido al azar.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN BIOLÓGICA

La vida se organiza de una manera **jerárquica**. Cada nivel posee propiedades emergentes, no presentes en el anterior. La estructura de la vida evoluciona desde las partículas más pequeñas hasta la escala más grande, que es la biosfera.

Estos son los niveles:

1. **Nivel químico**:

⇒ **Átomos y partículas subatómicas**: Son las unidades más pequeñas de la materia (como protones, neutrones y electrones).
  - **Moléculas y macromoléculas**: Los átomos se combinan para formar moléculas (como agua o dióxido de carbono), y estas se unen para formar macromoléculas más complejas, como el ADN o las proteínas.

⇒ **Orgánulos**: Son componentes celulares especializados con funciones específicas, como las mitocondrias (que producen energía) o el núcleo (que contiene el material genético).

⇒ **Célula**: Es la unidad básica de estructura y función de los seres vivos. Es el nivel donde comienza la vida. **Ejemplo**: Una célula muscular o nerviosa.

⇒ **Tejido**: Es un conjunto de células similares que trabajan juntas para realizar una función específica. **Ejemplo**: El tejido muscular o epitelial.

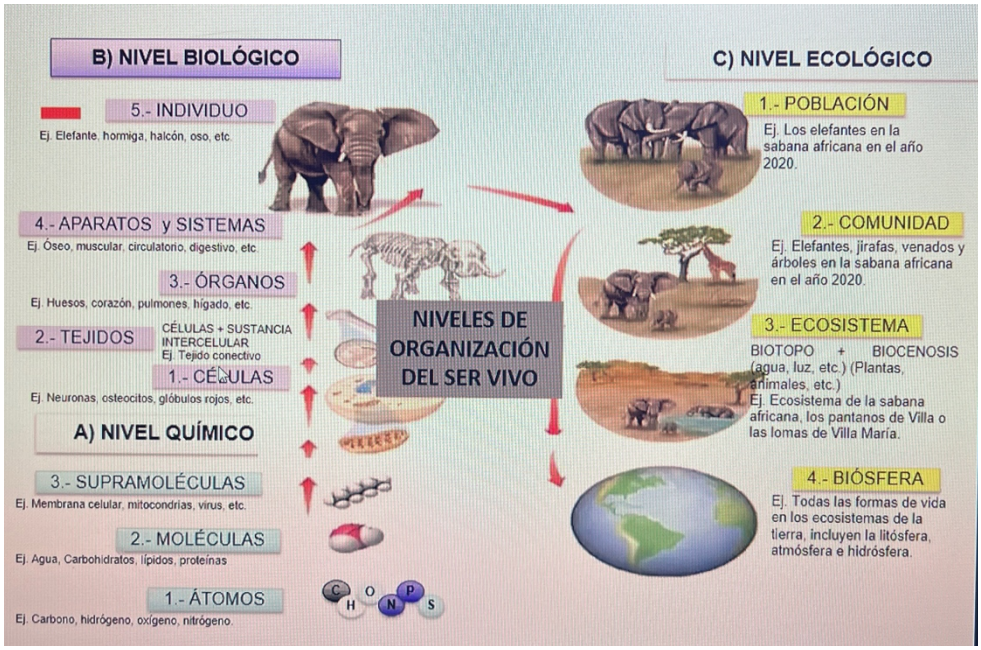
⇒ **Órgano**: Es una estructura formada por varios tejidos que realizan una función particular en el organismo. **Ejemplo**: El corazón o el cerebro.

⇒ **Sistema o aparato**: Es un conjunto de órganos que trabajan de manera coordinada para llevar a cabo funciones específicas en el organismo. **Ejemplo**: El sistema digestivo o respiratorio.

⇒ **Organismo**: Es un ser vivo completo, formado por todos los sistemas trabajando en conjunto. **Ejemplo**: Un elefante o un ser humano.

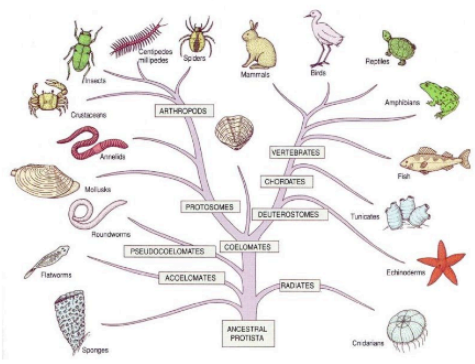
Niveles superiores: Ecología

8. **Población**: Conjunto de organismos de la misma especie que viven en una zona específica. **Ejemplo**: Una manada de elefantes.
9. **Comunidad**: Conjunto de diferentes poblaciones (de distintas especies) que interactúan en un área común. **Ejemplo**: Elefantes, cebras y árboles en una sabana.



10. **Ecosistema**: Incluye la comunidad biológica y los elementos no vivos (como el agua, el suelo y el aire) que interactúan en un entorno. **Ejemplo**: La sabana africana.
11. **Biosfera**: Es el nivel más alto, que incluye todos los ecosistemas de la Tierra, donde interactúan los organismos vivos y el ambiente físico.

¿QUÉ ES EL ÁRBOL DE LA VIDA?



El Árbol de la Vida es el "libro de familia" para todos los organismos. Representa cómo todas las formas de vida están conectadas entre sí a través de la evolución y cómo se diversificaron a partir de un ancestro común, que sería el primer organismo vivo en la Tierra.

ESTRUCTURA DEL ÁRBOL DE LA VIDA:

1. **Raíz común: Ancestro unicelular:** En la base del árbol se encuentra el **ancestral protista** conocido como **LUCA**, (por sus siglas en inglés **Last Universal Common Ancestor**).

⇒ **Pero, ¿Qué es LUCA?**

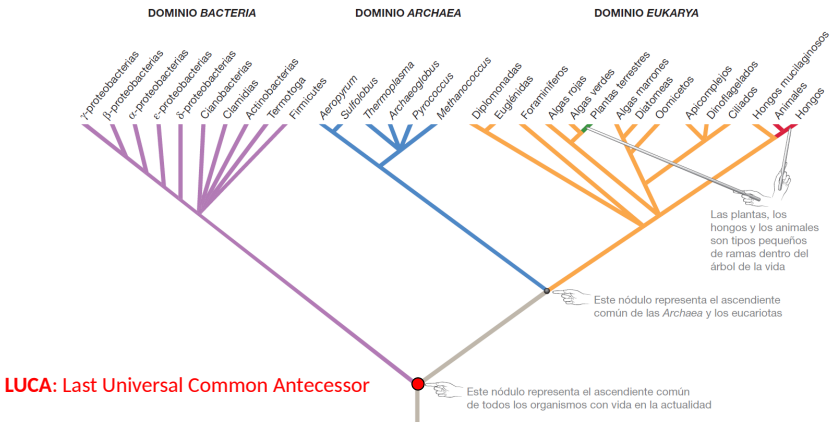
LUCA es el organismo hipotético que se considera el **último ancestro común** de todos los seres vivos que existen hoy en la Tierra. No fue el primer organismo vivo (eso sería un paso anterior en el origen de la vida), pero sí el punto en la historia evolutiva donde se unifica el árbol de la vida.

⇒ **¿Cómo era LUCA?**

LUCA probablemente era un organismo **unicelular**, extremadamente simple, y vivió hace unos **3.500 a 4.000 millones de años**.

- **Composición genética**: Tenía **ADN o ARN** como material genético. Este material codificaba instrucciones para fabricar proteínas. Usaba un **código genético universal** que aún compartimos hoy. Por ejemplo, los tripletes de bases o de iniciación (como AUG para metionina) ya formaban parte de su "idioma molecular".
- **Metabolismo básico**: LUCA probablemente obtenía energía de su entorno. Se piensa que usaba moléculas simples como **hidrógeno (H_2)** o compuestos orgánicos pequeños para sobrevivir. Poseía un metabolismo rudimentario que le permitía convertir energía en formas útiles para sus procesos vitales.
- **Estructura celular**: Era una célula **procarionte**, es decir, sin núcleo ni organelos complejos (como las mitocondrias o el cloroplasto). Su membrana estaba hecha de lípidos simples que separaban el interior celular del ambiente externo.
- **Ambiente donde vivía**: Probablemente habitaba en un ambiente extremo, como los **fondos marinos cercanos a fumarolas hidrotermales** o zonas ricas en compuestos químicos como el azufre. Estas áreas ofrecían calor y energía química para sustentar la vida.

⇒ **LUCA** no era el único organismo vivo en su época, pero es el único del que descendieron todas las formas de vida actuales. A partir de él, la vida evolucionó y se dividió en tres grandes dominios:



- **Archaea**: Microorganismos que viven en ambientes extremos, como aguas termales o salinas.
- **Bacteria**: Los procariontes más comunes, como las cianobacterias o bacterias del suelo.
- **Eucarya (Eucariotas)**: Incluyen organismos más complejos, como plantas, animales y hongos.

Esto significa que **todos los organismos vivos** (desde bacterias hasta humanos) comparten rasgos fundamentales que LUCA ya tenía: ADN, ribosomas para producir proteínas, y un metabolismo básico.

⇒ **¿Cómo sabemos que LUCA existió?**

La existencia de LUCA se deduce a partir de los siguientes puntos:

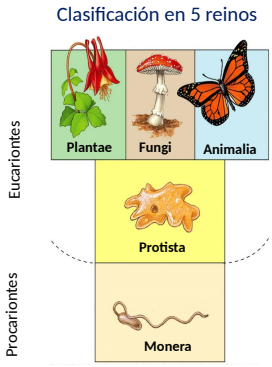
- **Código genético universal**: Todas las formas de vida conocidas comparten un código genético muy similar. Esto sugiere que provienen de un ancestro común que ya usaba este código.
- **Proteínas y ribosomas**: Todas las células actuales tienen ribosomas que funcionan de manera casi idéntica. Los ribosomas probablemente se originaron en LUCA.

- **Genes compartidos**: Existen genes que están presentes en todos los dominios de la vida. Estos genes ancestrales probablemente estuvieron presentes en LUCA.

Analogía muy simple para entender LUCA:

Imagina que toda la vida en la Tierra es como un bosque gigante. En este bosque, cada rama representa una especie viva y todas las ramas se conectan a un tronco común. LUCA sería ese **tronco base**, del cual se originaron todas las ramas. Aunque ese tronco ya no existe, su legado está presente en todas las hojas y ramas que vemos hoy.

Seguimos con el Árbol de la Vida:





2. **Ramas principales:** Las ramas representan las divisiones evolutivas que ocurrieron con el tiempo. Por ejemplo:
   - **Acoelomados y pseudocelomados**: Organismos más simples como los gusanos planos.
   - **Radiados**: Incluyen organismos con simetría radial, como las medusas y los cnidarios.
   - **Protostomos y deuterostomos**: Clasificaciones basadas en cómo se desarrolla el embrión.
     - **Protostomos**: Incluyen insectos, moluscos y anélidos.
     - **Deuterostomos**: Incluyen vertebrados, como peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
3. **Grupos específicos destacados:**
   - **Cordados**: Organismos con columna vertebral o notocorda (estructura que da soporte al cuerpo).
   - **Artrópodos**: Insectos, crustáceos y otros organismos con exoesqueleto.
   - **Moluscos**: Como los caracoles y los pulpos.

Importancia del Árbol de la Vida:

- **Origen único**: Nos recuerda que toda la vida en la Tierra comparte un origen común.
- **Diversidad**: Muestra cómo las especies han evolucionado y se han adaptado a diferentes entornos a lo largo de miles de millones de años.
- **Relaciones evolutivas**: Ayuda a los científicos a entender cómo están relacionadas las especies, no solo por apariencia, sino por genética y evolución.

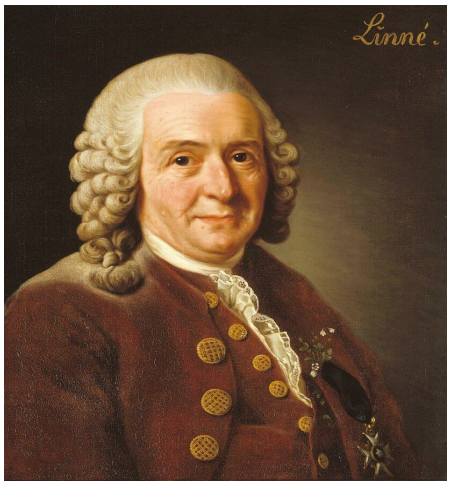
TAXONOMÍA O HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA CLASIFICAR LA VIDA

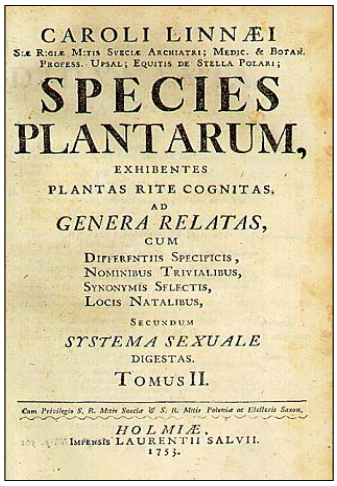
1. **Taxonomía** es la rama de la biología encargada de **nombrar y clasificar** los organismos, agrupándolos en categorías progresivamente más amplias que reflejan su grado de parentesco.
2. **Sistemática**: Estudio de las relaciones evolutivas o **relaciones de parentesco** entre los organismos. Para ello, se busca reconstruir el "árbol genealógico" de los organismos para entender su historia evolutiva.
3. **Nomenclatura**: Es el conjunto de **normas y reglas** que determinan el nombre científico asignado a los organismos. Cada uno de ellos tiene un nombre único en latín, que evita confusiones y permite su identificación global.

⇒ La Taxonomía es la que establece la manera de nombrar y clasificar a los organismos, pero requiere de un criterio. Este lo proporciona la Sistemática: relaciones de parentesco existentes entre ellos. Supone tratar de conocer la historia que comparten los seres vivos.

- **Filogenia:** historia evolutiva de un grupo
- **Árbol filogenético:** representación gráfica de la filogenia

La nomenclatura científica en Biología tiene su base en el *Species Plantarum* de Linneo, un tratado de botánica publicado en 1753




CAROLI LINNÆI
SUÆ REGIÆ MITIS SVECIÆ ARCHIATRI; MEDIC. & BOTAN. PROFESS. UPSAL; EQUITIS DE STELLA POLARI;
SPECIES PLANTARUM,
EXHIBENTES
PLANTAS RITE COGNITAS,
AD
GENERA RELATAS,
CUM
DIFFERENTIIS SPECIFICIS,
NOMINIBUS TRIVIALIBUS,
SYNONYMIS SELECTIS,
LOCIS NATALIBUS,
SECUNDUM
SYSTEMA SEXUALE
DIGESTAS.
TOMUS II.
HOLMIÆ,
IMPENSIS LAURENTII SALVII.
1753.

Carl von Linné o Carlos Linneo (1707-1778)

Todo estas herramientas permiten rastrear la manera en la que todas las formas de vida se ramifican desde un tronco común en ese Árbol de la Vida, que sería LUCA y que a partir de él formaron las principales ramas evolutivas que incluyen bacterias, arqueas y eucariotas.

Ejemplo: cada especie recibe un nombre en latín, o latinizado, formado por dos palabras

Homo sapiens Linnaeus, 1758

Nombre genérico | Epíteto específico | Autor que nombró la especie | Año en que lo hizo

Nombre genérico y epíteto específico deben escribirse en *cursiva* o subrayarse

El nombre genérico comienza con mayúscula y el epíteto específico con minúscula

Ambos concuerdan en género gramatical:

Capra hispanica

Gryllus hispanicus

El nombre genérico puede usarse solo, y designa a todas las especies del género. El epíteto específico, no




Género *Canis*. *Canis lupus* (lobo) y *Canis aureus* (chacal)




Pinus sylvestris (pino silvestre) y *Felis sylvestris* (gato montés)

Nombres trinomiales:

- Subespecies.
  - *Canis lupus lupus*
  - *Canis lupus familiaris*






Subgéneros.

- *Dyschirius (Dyschirius) thoracicus*
- *Dyschirius (Eudyschirius) globosus*

¿CÓMO SE ESTUDIA LA VIDA? EL MÉTODO CIENTÍFICO

CIENCIA Y BIOLOGÍA

⇒ **Definición de Ciencia**: La ciencia es una actividad organizada y sistemática para reunir conocimientos sobre el mundo y sintetizarlos en **leyes y principios** que pueden ser probados. (Definición atribuida a E.O. Wilson).

⇒ **Investigación científica**:

- Es la búsqueda de información y explicación de los fenómenos naturales.
- En el contexto de la biología, esto incluye entender cómo funcionan los organismos, cómo interactúan y cómo evolucionaron.

⇒ Datos y su Clasificación

Los datos recopilados en investigaciones pueden ser:

1. **Datos cualitativos**:
   - **Nominales**: Categorías sin orden específico, como sexo o nacionalidad.
   - **Ordinales**: Categorías con un orden jerárquico, como el nivel de estudios.
2. **Datos cuantitativos**:
   - **Discretos**: Valores numéricos que no admiten fracciones, como el número de hermanos.
   - **Continuos**: Valores numéricos que pueden tener decimales, como el peso o la altura.

⇒ El Método Científico

El método científico es fundamental para estudiar la vida. Consiste en una serie de pasos organizados para investigar fenómenos. En biología, se pueden usar dos tipos de razonamiento:

⇒ **Razonamiento <u>INDUCTIVO</u>**:

- El razonamiento inductivo consiste en observar múltiples casos individuales y, a partir de ellos, llegar a una generalización o principio general. Es un salto lógico que conecta observaciones específicas con conclusiones más amplias, pero no garantiza que estas conclusiones sean siempre correctas.

Ejemplos:

1: Aves y vuelo:

- **Observación**: Se estudian aves como gorriones, petirrojos, águilas y garzas.
- **Patrón**: Todas tienen alas y vuelan.
- **Conclusión inductiva**: "Todas las aves vuelan".
- **Problema potencial**: Esta generalización obvia excepciones, como los pingüinos o los avestruces, que son aves, pero no vuelan.

2: Mamíferos y viviparidad:

- **Observación**: Se analizan hembras de mamíferos como gatos, ciervos y ratones, y todas paren a sus crías.
- **Patrón**: Los mamíferos observados son vivíparos (dan a luz crías vivas).
- Conclusión inductiva: "Todos los mamíferos son vivíparos."
- **Problema potencial**: Esta conclusión ignora a los monotremas, como el ornitorrinco, que es un mamífero, pero pone huevos.



Limitaciones del razonamiento inductivo: Las observaciones no siempre

cubren todos los casos posibles, lo que puede llevar a generalizaciones incorrectas. Además, si no se recoge suficiente información o no se incluyen todas las variantes, las conclusiones pueden ser parciales o erróneas. El razonamiento inductivo es útil para formular **hipótesis** basadas en patrones observados. Posteriormente, estas hipótesis se pueden probar mediante el razonamiento deductivo y experimentación, lo que depura o corrige las generalizaciones.

⇒ **Razonamiento DEDUCTIVO**:

- El razonamiento deductivo parte de **principios generales** (como leyes o teorías) y los aplica a casos específicos para llegar a conclusiones particulares. Es un proceso lógico que, si los principios iniciales son correctos, garantiza conclusiones exactas.

Ejemplos:

1: Aves y oviparidad:

- **Principio general**: "Todas las aves son ovíparas" (ponen huevos).
- **Aplicación específica**: Pingüinos y avestruces son aves.
- **Conclusión deductiva**: "Por lo tanto, los pingüinos y avestruces ponen huevos."
- **Comentario**: Esta deducción es correcta porque el principio inicial es válido.

2: Mamíferos y pelo:

- **Principio general**: "Todos los mamíferos tienen pelo."
- **Aplicación específica**: Ballenas y elefantes son mamíferos.
- **Conclusión deductiva**: "Por lo tanto, las ballenas y elefantes tienen pelo."
- **Comentario**: Aunque la deducción es lógicamente correcta, este ejemplo ilustra cómo un principio general puede no reflejar completamente la realidad (las ballenas tienen poco o nada de pelo).



Limitaciones del razonamiento deductivo: Si la premisa inicial es incorrecta o incompleta, las conclusiones serán erróneas, aunque la lógica sea impecable. La deducción no crea conocimiento nuevo, solo lo aplica.

Diferencias clave entre inducción y deducción:

Inducción	Deducción
Va de lo específico a lo general.	Va de lo general a lo específico.
Genera hipótesis y teorías.	Aplica teorías y principios.
No garantiza que la conclusión sea verdadera.	Si el principio es válido, la conclusión es verdadera.

Importancia en el Método Científico

- **Inducción**: Genera teorías a partir de observaciones.
- **Deducción**: Prueba esas teorías en casos particulares.

Por ejemplo, si la inducción nos lleva a concluir que "todas las aves son ovíparas," la deducción puede probar esta hipótesis observando casos específicos como pingüinos y avestruces.

Etapas del estudio científico

1. **Observación** y **descripción** de un hecho particular
2. Planteamiento de **hipótesis** (posibles explicaciones)
3. Propuesta de **predicciones** (consecuencias deductivas de las hipótesis) comprobables
4. **Comprobación**: recogida de datos (observación/experimento)
   - La comprobación **no** concuerda con la realidad: se rechaza la hipótesis
   - La comprobación **sí** concuerda con la realidad: se acepta la hipótesis como provisionalmente cierta

¿Existen las hadas? ¿Qué dice la Ciencia?

La hipótesis científica de que **no** existen puede refutarse si descubrimos a una de ellas

La idea de que **sí** existen no puede rechazarse, ya que no es una hipótesis científica

La Ciencia solo puede trabajar con fenómenos observables, medibles y/o cuantificables. El resto se corresponde con creencias o fe

LA IGNORANCIA AFIRMA O NIEGA ROTUNDAMENTE.
LA CIENCIA DUDA. Voltaire

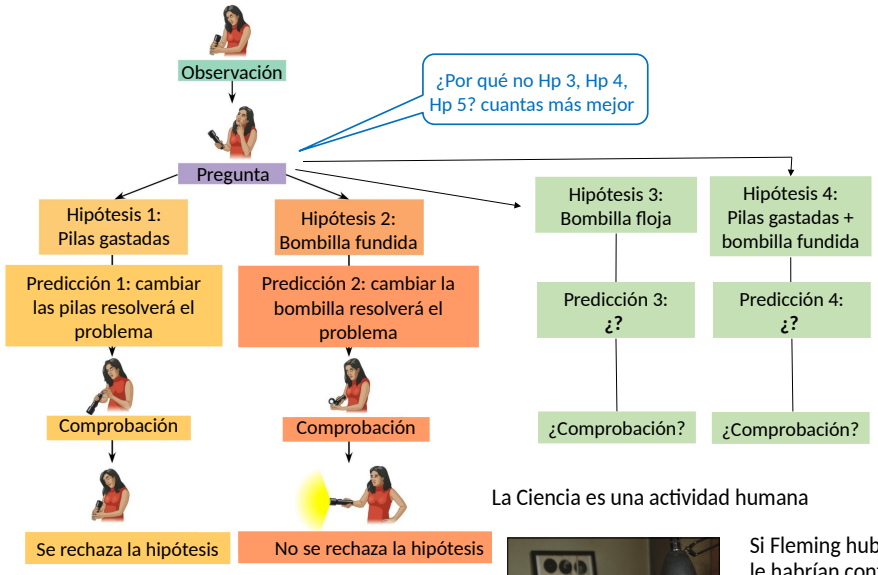
Las predicciones sirven para rechazar hipótesis, pero no para aceptarlas de modo categórico

Ejemplo:

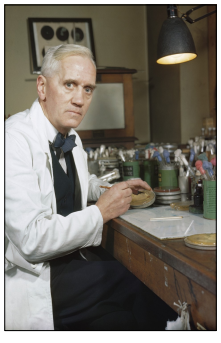
Hipótesis: la Tierra es redonda
Predicción: si nos desplazamos en línea recta, terminaremos por volver al punto de partida
Comprobación:



DESGRACIADOS AQUELLOS QUE TIENEN TODAS LAS IDEAS CLARAS.
Louis Pasteur



La Ciencia es una actividad humana

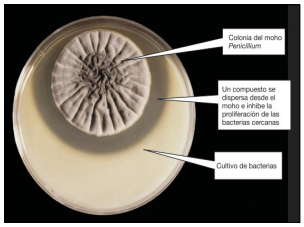


Alexander Fleming (1881-1955)

Si Fleming hubiera sido un microbiólogo "perfecto", no se le habrían contaminado los cultivos

Si hubiera sido menos **observador**, la contaminación sólo habría sido otro recipiente de cultivo echado a perder...

... Pero puso en práctica el **método científico**





"La casualidad favorece a las mentes preparadas" (Louis Pasteur)