

UNIDAD 1: UNIDAD DE LOS SERES VIVOS	3
RAMAS DE ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA	3
CIENCIAS AUXILIARES DE LA BIOLOGÍA	3
MÉTODO CIENTÍFICO APLICADO A LA BIOLOGÍA	4
EL ORIGEN DE LA VIDA	4
1. TEORÍAS DEL ORIGEN DE LA VIDA	5
2. TEORÍA CREACIONISTA	5
3. LA DERROTA DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA	5
4. TEORÍA FÍSICO-QUÍMICA (O ABIÓTICA)	5
5. EXPERIMENTO DE STANLEY MILLER Y HAROLD UREY	6
NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA	6
niveles abióticos	7
niveles bióticos	7
ANTECEDENTES DE LA TEORÍA CELULAR	8
teoría celular	8
1. Invención del microscopio	8
2. Robert Hooke (1665)	9
3. Matthias Schleiden (1838)	9
4. Theodor Schwann (1839)	9
5. Rudolf Virchow (1855)	9
Principios de la teoría celular:	9
CLASIFICACIÓN DE LAS CÉLULAS	10
composición química de las células	10
estructuras y función de las biomoléculas orgánicas	10
proteínas	11
carbohidratos	11
lípidos	11
ácidos nucleicos	12
METABOLISMO	12
1. anabolismo	13
2. catabolismo	13
Relación entre anabolismo y catabolismo	13
Importancia del ATP (adenosín trifosfato)	14
PROCESOS ANABÓLICOS	14
Etapas de la síntesis de proteínas:	14
1. transcripción (en el núcleo)	15
2. traducción (en el citoplasma)	15
Importancia:	15
TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA	16
composición de la sangre	16
grupos sanguíneos	17
receptor y donador universal	17
CÉLULAS MADRE	18
clasificación de las células madre	18
aplicaciones y nuevos enfoques curativos con células madre	18

<i>trasplantes</i>	19
CLONACIÓN	20
<i>Tipos de clonación</i>	20
1. Clonación molecular	20
2. Clonación celular	21
3. Clonación reproductiva.....	21
4. Clonación terapéutica.....	21
<i>Proceso de la clonación reproductiva</i>	21
<i>Controversias y ética de la clonación</i>	22
<i>Aplicaciones y avances de la clonación</i>	22

UNIDAD 1: UNIDAD DE LOS SERES VIVOS

GUÍA DE ESTUDIO: LA BIOLOGÍA

RAMAS DE ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA

Explicación:

La biología se divide en diversas ramas que estudian aspectos específicos de los seres vivos. Algunas ramas principales son:

- **Zoología:** estudio de los animales.
 - **Botánica:** estudio de las plantas.
 - **Microbiología:** estudio de los microorganismos.
 - **Ecología:** estudio de la relación entre los seres vivos y su entorno.
 - **Genética:** estudio de la herencia biológica.
 - **Anatomía:** estudio de la estructura de los organismos.
 - **Fisiología:** estudio del funcionamiento de los organismos.
-

CIENCIAS AUXILIARES DE LA BIOLOGÍA

Explicación:

La biología se apoya en otras ciencias para profundizar en su estudio:

- **Química:** ayuda a entender los procesos bioquímicos.
- **Física:** colabora en el estudio de procesos energéticos y mecánicos en los seres vivos.
- **Matemáticas:** permite analizar datos, hacer mediciones y establecer modelos.
- **Geografía:** apoya en la distribución de especies y ecosistemas.
- **Informática:** analiza grandes volúmenes de datos (bioinformática).

- **Historia:** aporta contexto al desarrollo del conocimiento biológico.

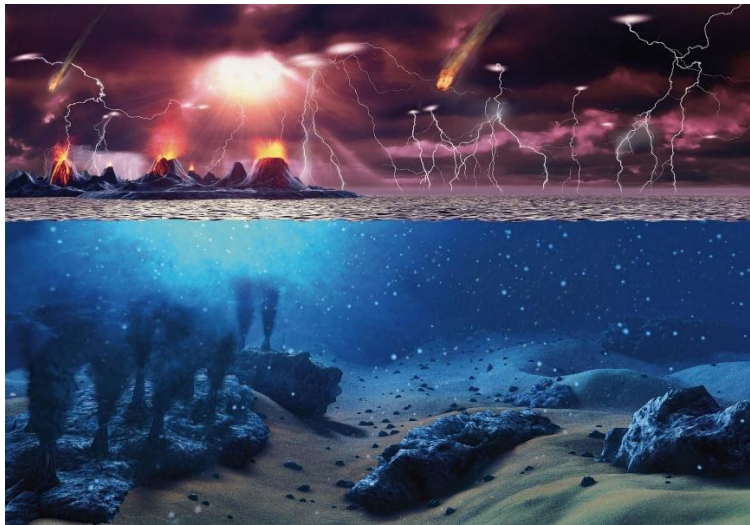
MÉTODO CIENTÍFICO APLICADO A LA BIOLOGÍA

Explicación:

El método científico es el proceso sistemático que permite investigar fenómenos, adquirir nuevos conocimientos o corregir los existentes. Etapas:

1. **Observación:** se percibe un fenómeno.
 2. **Planteamiento del problema:** se formula una pregunta.
 3. **Hipótesis:** posible explicación al problema.
 4. **Experimentación:** se prueba la hipótesis.
 5. **Análisis de resultados:** se interpretan los datos obtenidos.
 6. **Conclusión:** se acepta o rechaza la hipótesis.
 7. **Comunicación:** se comparten los resultados.
-

EL ORIGEN DE LA VIDA



1. TEORÍAS DEL ORIGEN DE LA VIDA

Explicación:

A lo largo de la historia, diferentes teorías han intentado explicar cómo surgió la vida en la Tierra. Estas pueden agruparse en:

- Teorías religiosas o creacionistas.
 - Teorías científicas (como la generación espontánea y la teoría físico-química).
 - Teoría de la panspermia: propone que la vida llegó del espacio exterior mediante meteoritos.
-

2. TEORÍA CREACIONISTA

Explicación:

Es una teoría de carácter religioso. Afirma que la vida fue creada por un ser superior o divinidad. Es aceptada por muchas religiones, pero no se considera científica porque no puede comprobarse mediante el método científico.

3. LA DERROTA DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA

Explicación:

La teoría de la generación espontánea afirmaba que la vida podía surgir de materia inerte, como el lodo o alimentos en descomposición. Esta idea fue refutada por experimentos científicos, especialmente por Louis Pasteur en el siglo XIX, quien demostró que los microorganismos provienen de otros seres vivos.

4. TEORÍA FÍSICO-QUÍMICA (O ABIÓTICA)

Explicación:

Propuesta por Alexander Oparin y John Haldane en la década de 1920. Sostiene que la vida se originó a partir de compuestos químicos simples que reaccionaron en la atmósfera primitiva de la Tierra, formando moléculas orgánicas complejas bajo condiciones adecuadas como alta temperatura, radiación ultravioleta y descargas eléctricas.

5. EXPERIMENTO DE STANLEY MILLER Y HAROLD UREY

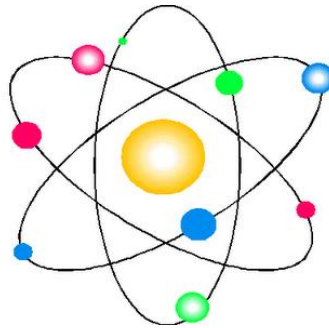
Explicación:

En 1953, Stanley Miller y Harold Urey simularon en un laboratorio las condiciones de la atmósfera primitiva de la Tierra. Utilizaron gases como metano, amoníaco, hidrógeno y vapor de agua, a los que aplicaron descargas eléctricas para imitar los rayos. Tras varios días, lograron sintetizar aminoácidos, que son componentes básicos de las proteínas y esenciales para la vida.

Cuestionario de repaso:

1. ¿Qué simulaba el experimento de Miller y Urey?
2. ¿Qué lograron crear en el experimento?
3. ¿Por qué fue importante este experimento para la teoría físico-química?
4. ¿Qué condiciones intentaron replicar?

NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA



Los niveles de organización permiten entender cómo se estructura la materia viva y no viva, desde lo más simple hasta lo más complejo. Estos niveles se agrupan en dos grandes categorías: **niveles abióticos** (no tienen vida) y **niveles bióticos** (relacionados con los seres vivos).

niveles abióticos

Explicación:

Estos niveles corresponden a la materia sin vida, pero que sirve de base para la existencia de los seres vivos. Son:

1. **Nivel subatómico:** incluye partículas más pequeñas que el átomo, como protones, neutrones y electrones.
 2. **Nivel atómico:** los átomos son la unidad básica de la materia. Ejemplos: carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O).
 3. **Nivel molecular:** cuando dos o más átomos se unen, forman moléculas. Estas pueden ser inorgánicas (agua, sales) o orgánicas (glucosa, proteínas).
-

niveles bióticos

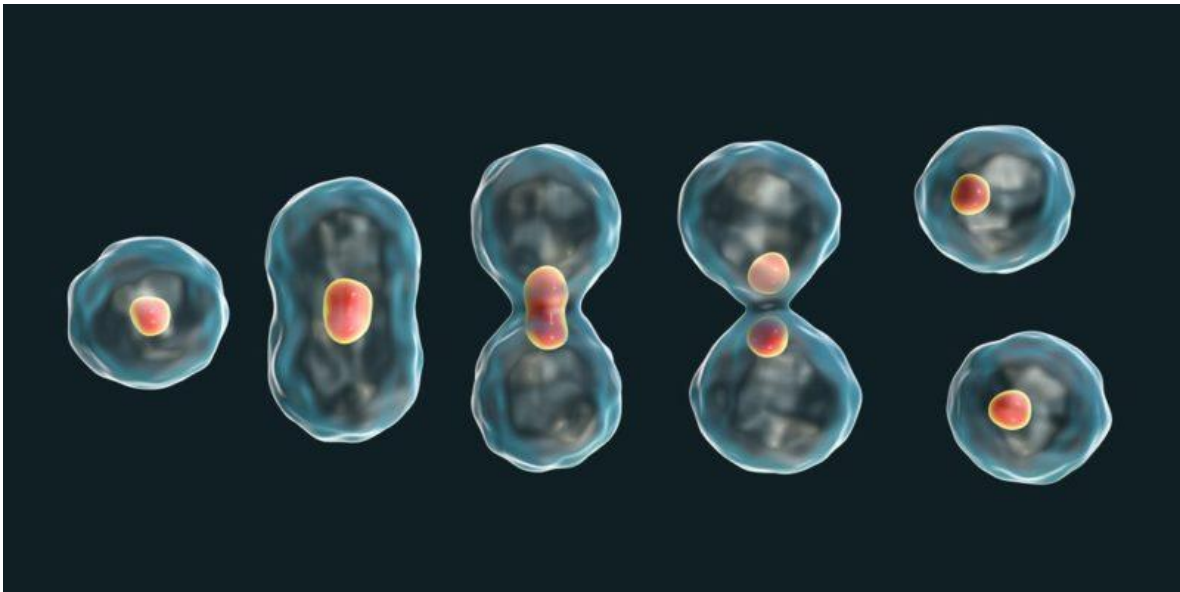
Explicación:

Estos niveles corresponden a las estructuras que presentan vida. Se organizan de forma jerárquica, desde las células hasta la biosfera.

1. **Nivel celular:** la célula es la unidad básica de la vida. Puede ser procariota (sin núcleo definido, como las bacterias) o eucariota (con núcleo definido, como las células humanas).
2. **Nivel tisular (tejido):** grupo de células similares que cumplen una función específica. Ejemplo: tejido muscular.
3. **Nivel orgánico (órgano):** estructuras formadas por varios tejidos que realizan una función particular. Ejemplo: el corazón.
4. **Nivel sistémico (sistema):** conjunto de órganos que trabajan en conjunto. Ejemplo: el sistema digestivo.
5. **Nivel individual (organismo):** ser vivo completo, que puede funcionar de manera autónoma. Ejemplo: una planta, un perro, un ser humano.
6. **Nivel poblacional:** conjunto de organismos de la misma especie que viven en un mismo lugar y tiempo.
7. **Nivel comunitario (comunidad):** diferentes poblaciones que interactúan entre sí en un mismo entorno.

8. **Nivel ecosistémico (ecosistema):** comunidad de seres vivos y su entorno físico (factores bióticos y abióticos).
9. **Nivel de la biosfera:** es el conjunto de todos los ecosistemas de la Tierra, donde se desarrolla la vida.

ANTECEDENTES DE LA TEORÍA CELULAR



teoría celular

Explicación:

La **teoría celular** es uno de los principios fundamentales de la biología. Establece que la célula es la unidad estructural, funcional y de origen de todos los seres vivos. Pero esta teoría no surgió de inmediato: fue el resultado de una serie de descubrimientos y observaciones científicas a lo largo de varios siglos.

1. Invención del microscopio

El desarrollo del microscopio en el siglo XVII fue clave. Permitió observar estructuras diminutas que no se podían ver a simple vista, incluyendo las células. **Anton van Leeuwenhoek** fue uno de los primeros en observar microorganismos vivos ("animálculos") con microscopios que él mismo fabricó.

2. Robert Hooke (1665)

Fue el primero en utilizar la palabra "célula". Observó un corte delgado de corcho (tejido vegetal muerto) con un microscopio rudimentario y vio pequeñas cavidades que llamó "celdillas" o "células", por su parecido con las celdas de un monasterio. Sin embargo, lo que observó eran paredes celulares vacías.

3. Matthias Schleiden (1838)

Botánico alemán que concluyó que **todas las plantas están formadas por células**. Propuso que la célula es la unidad estructural de los seres vegetales.

4. Theodor Schwann (1839)

Zoólogo alemán que llegó a una conclusión similar para los animales. Afirmó que **todos los animales están formados por células**. Junto con Schleiden, formuló los dos primeros principios de la teoría celular.

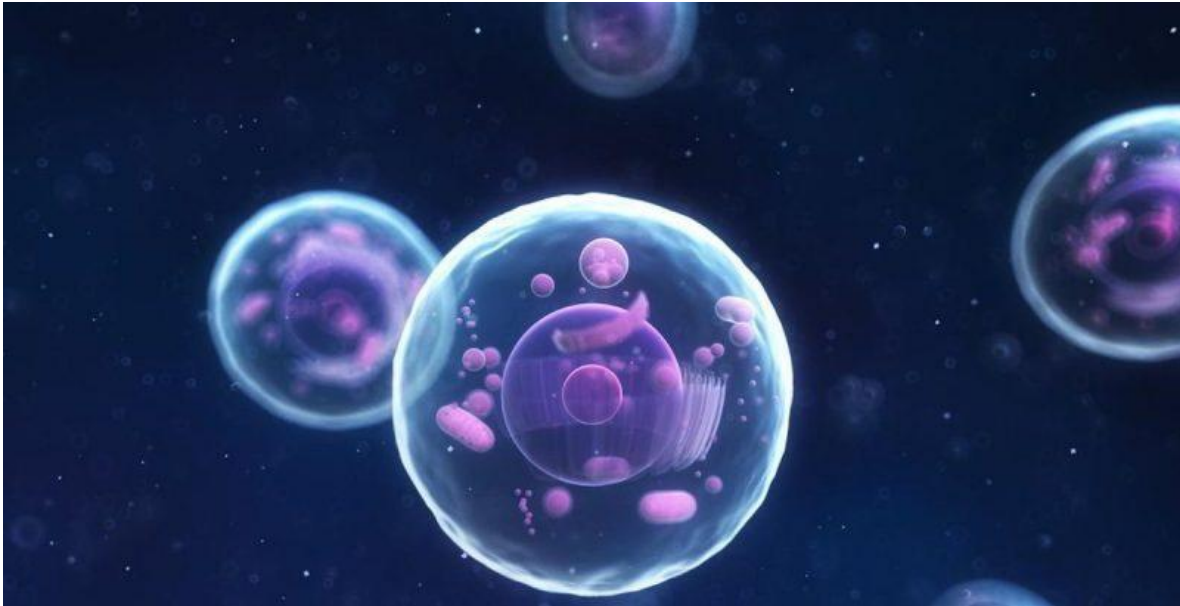
5. Rudolf Virchow (1855)

Médico alemán que añadió el tercer principio: **"Toda célula proviene de otra célula preexistente"** (Omnis cellula e cellula). Esto refutó la idea de la generación espontánea y explicó el origen celular por división.

Principios de la teoría celular:

1. Todos los seres vivos están formados por una o más células.
 2. La célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos.
 3. Toda célula proviene de otra célula preexistente.
-

CLASIFICACIÓN DE LAS CÉLULAS



composición química de las células

Explicación:

Las células están compuestas por dos tipos principales de sustancias:

- **Inorgánicas:** agua (H_2O), sales minerales, gases como oxígeno y dióxido de carbono.
- **Orgánicas:** compuestos que contienen carbono e hidrógeno, esenciales para la vida. Estas incluyen **carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos**.

El agua es el componente más abundante en las células (alrededor del 70%), y permite la mayoría de las reacciones químicas. Las biomoléculas orgánicas son responsables de la estructura, la energía y las funciones vitales de la célula.

estructuras y función de las biomoléculas orgánicas

Las **biomoléculas orgánicas** son fundamentales para la vida. Cada una tiene una estructura específica y cumple una función esencial dentro de la célula:

proteínas

Estructura: Formadas por cadenas de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos. Están compuestas por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y, en algunos casos, azufre.

Función:

- Catalizadores (enzimas)
 - Transporte (hemoglobina)
 - Defensa (anticuerpos)
 - Estructura (colágeno)
 - Movimiento (actina y miosina)
-

carbohidratos

Estructura: Formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Se dividen en:

- Monosacáridos (glucosa)
- Disacáridos (sacarosa)
- Polisacáridos (almidón, celulosa, glucógeno)

Función:

- Principal fuente de energía.
 - Reserva energética.
 - Función estructural en plantas (celulosa).
-

lípidos

Estructura: Formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, con muy poca proporción de oxígeno. Son insolubles en agua. Incluyen grasas, aceites, fosfolípidos y esteroides.

Función:

- Reserva de energía a largo plazo.
- Forman las membranas celulares (fosfolípidos).

- Aislamiento térmico y protección.
 - Función hormonal (hormonas esteroideas).
-

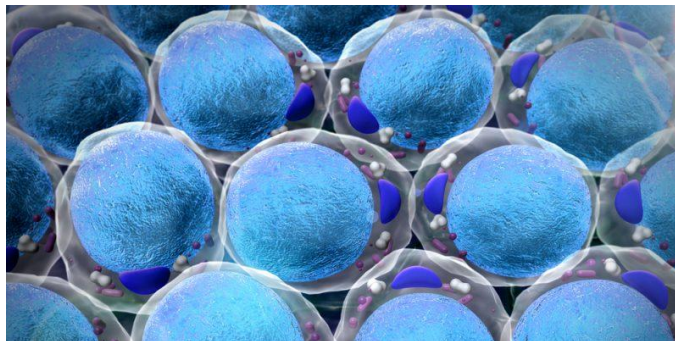
ácidos nucleicos

Estructura: Formados por nucleótidos, que a su vez se componen de un grupo fosfato, una pentosa (azúcar) y una base nitrogenada. Los principales son el ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico).

Función:

- Almacenan y transmiten la información genética (ADN).
 - Participan en la síntesis de proteínas (ARN).
-

METABOLISMO



Explicación general:

El **metabolismo** es el conjunto de todas las reacciones químicas que ocurren en una célula o en un organismo para mantenerse con vida. Estas reacciones permiten obtener energía, construir estructuras celulares, eliminar desechos y mantener el equilibrio interno (homeostasis).

El metabolismo se divide en dos procesos principales:

1. anabolismo

Definición:

Es el conjunto de reacciones químicas **constructivas**, donde se **sintetizan moléculas complejas** a partir de otras más simples. Este proceso **requiere energía**, generalmente en forma de ATP.

Ejemplos:

- Síntesis de proteínas a partir de aminoácidos.
- Formación de ADN a partir de nucleótidos.
- Producción de glucógeno a partir de glucosa (en animales).

Función:

Permite el **crecimiento, reparación celular y almacenamiento de energía**.

2. catabolismo

Definición:

Es el conjunto de reacciones **degradativas**, donde las moléculas complejas se **descomponen en compuestos más simples**. Este proceso **libera energía**.

Ejemplos:

- Respiración celular (descomposición de glucosa).
- Digestión de alimentos.
- Degradación de lípidos para obtener energía.

Función:

Proporciona **energía útil (ATP)** y **moléculas precursoras** para el anabolismo.

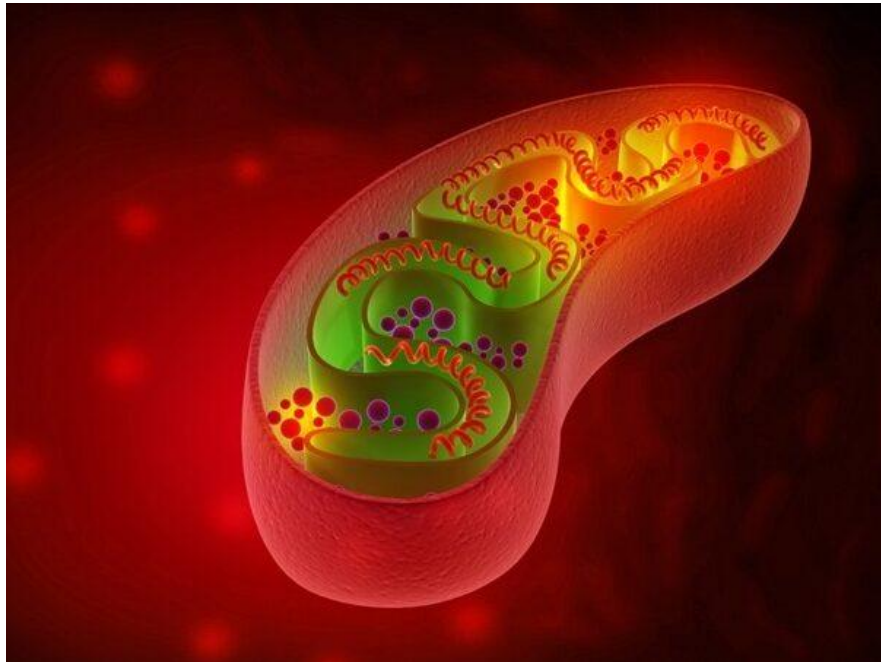
Relación entre anabolismo y catabolismo

Ambos procesos están conectados. El **catabolismo** libera energía que luego es **utilizada en el anabolismo** para construir nuevas estructuras. Así, el metabolismo mantiene el equilibrio entre la obtención y el uso de energía.

Importancia del ATP (adenosín trifosfato)

El ATP es la **principal molécula energética** del metabolismo celular. Se forma en procesos catabólicos (como la respiración celular) y se **utiliza como fuente de energía** en reacciones anabólicas.

PROCESOS ANABÓLICOS



síntesis de proteína

Explicación:

La **síntesis de proteínas** es un proceso **anabólico** fundamental mediante el cual las células construyen **proteínas** a partir de **aminoácidos**. Este proceso **requiere energía** (proporcionada por el ATP) y ocurre en dos etapas principales: **transcripción** y **traducción**. Las proteínas formadas cumplen funciones estructurales, enzimáticas, hormonales y de transporte dentro del organismo.

Etapas de la síntesis de proteínas:

1. transcripción (en el núcleo)

- El **ADN** contiene la información genética que indica cómo construir una proteína.
 - En esta etapa, se copia una sección del ADN (un gen) en una molécula de **ARN mensajero (ARNm)**.
 - El ARNm sale del núcleo y lleva la información a los ribosomas, donde se ensamblarán las proteínas.
-

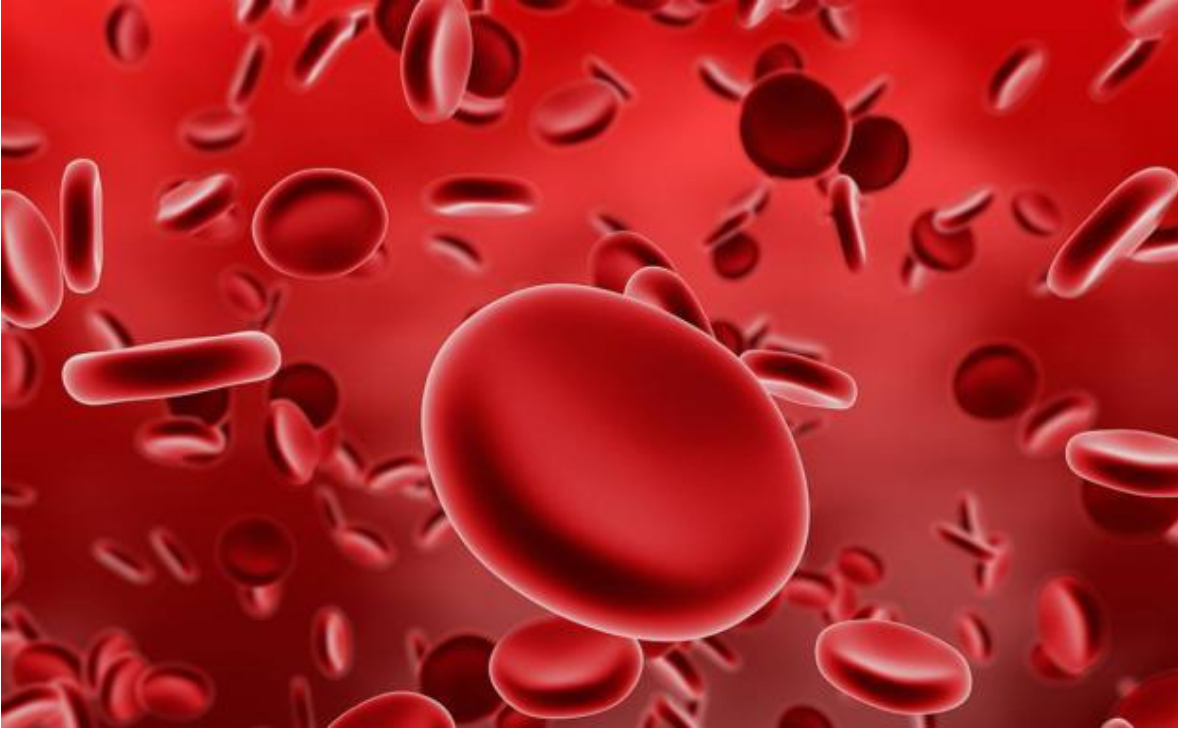
2. traducción (en el citoplasma)

- El **ribosoma** "lee" el código del ARNm, en grupos de tres letras llamadas **codones**.
 - Cada codón corresponde a un **aminoácido específico**.
 - El **ARN de transferencia (ARNt)** lleva los aminoácidos al ribosoma y los coloca en el orden correcto.
 - Los aminoácidos se van uniendo mediante **enlaces peptídicos**, formando una **cadena polipeptídica** que se pliega en una proteína funcional.
-

Importancia:

- Las proteínas construidas controlan la mayoría de las funciones celulares: metabolismo, estructura, defensa y regulación genética.
 - La síntesis de proteínas es un ejemplo de cómo el **anabolismo transforma compuestos simples (aminoácidos) en estructuras complejas y funcionales (proteínas)**.
-

TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA



Una **transfusión sanguínea** consiste en transferir sangre o alguno de sus componentes de una persona (donador) a otra (receptor). Es un procedimiento médico vital en situaciones como hemorragias, cirugías, anemias graves o enfermedades de la sangre.

composición de la sangre

La sangre está compuesta por una parte líquida y una parte celular:

1. **Plasma** (55%):

- Líquido amarillento que transporta nutrientes, hormonas, proteínas, gases, sales minerales y desechos.
- Contiene **proteínas plasmáticas** como la albúmina, globulinas y fibrinógeno.

2. **Elementos formes** (45%):

- **Glóbulos rojos (eritrocitos)**: transportan oxígeno gracias a la hemoglobina.

- **Glóbulos blancos (leucocitos):** defienden al organismo contra infecciones.
 - **Plaquetas (trombocitos):** intervienen en la coagulación de la sangre.
-

grupos sanguíneos

Los **grupos sanguíneos** se determinan por la presencia o ausencia de ciertas proteínas (antígenos) en la superficie de los glóbulos rojos. Existen dos sistemas principales:

1. Sistema ABO:

- **Grupo A:** tiene antígeno A y anticuerpos contra B.
- **Grupo B:** tiene antígeno B y anticuerpos contra A.
- **Grupo AB:** tiene antígenos A y B, y **no tiene anticuerpos** (puede recibir de todos).
- **Grupo O:** no tiene antígenos, pero tiene anticuerpos contra A y B (puede donar a todos).

2. Factor Rh:

- **Rh positivo (Rh^+):** tiene el antígeno Rh.
 - **Rh negativo (Rh^-):** no tiene el antígeno Rh, y puede producir anticuerpos si recibe sangre Rh^+ .
-

receptor y donador universal

- **Donador universal: Grupo O negativo (O^-)**
No tiene antígenos A, B ni Rh. Su sangre puede ser aceptada por cualquier grupo sin provocar una reacción inmunológica.
- **Receptor universal: Grupo AB positivo (AB^+)**
Tiene todos los antígenos, por lo que **no genera anticuerpos** contra otros grupos. Puede recibir sangre de cualquier grupo ABO y Rh.

CÉLULAS MADRE

Las **células madre** (o células troncales) son células especiales que tienen la capacidad de **dividirse indefinidamente** y **diferenciarse en distintos tipos de células especializadas** (como células del músculo, piel, sangre, neuronas, etc.). Gracias a esta capacidad, tienen un gran valor en medicina regenerativa.

clasificación de las células madre

Las células madre se clasifican según su **origen** y **potencial de diferenciación**:

1. Según su potencial de diferenciación:

- **Totipotentes:** pueden formar **todos los tipos celulares**, incluyendo tejidos embrionarios y extraembrionarios (como la placenta). Ejemplo: cigoto.
- **Pluripotentes:** pueden diferenciarse en **cualquier célula del cuerpo**, pero no en tejidos extraembrionarios. Ejemplo: células madre embrionarias.
- **Multipotentes:** pueden formar **varios tipos celulares dentro de un mismo tejido o linaje**. Ejemplo: células madre hematopoyéticas (dan lugar a células de la sangre).
- **Unipotentes:** solo pueden formar **un tipo celular**, aunque conservan capacidad de autorrenovación. Ejemplo: células madre de la piel.

2. Según su origen:

- **Embrionarias:** se obtienen del embrión en etapas tempranas (blastocisto); son pluripotentes.
- **Adultas o somáticas:** se encuentran en tejidos adultos (médula ósea, piel, intestino) y suelen ser multipotentes.
- **Inducidas (iPS):** son células adultas reprogramadas genéticamente para comportarse como células madre pluripotentes. Se obtienen sin destruir embriones.

aplicaciones y nuevos enfoques curativos con células madre

Gracias a su capacidad regenerativa, las células madre se están utilizando y estudiando en diversas áreas médicas:

- **Tratamiento de enfermedades de la sangre** (leucemias, linfomas) mediante trasplantes de médula ósea.
 - **Regeneración de tejidos** dañados en quemaduras, lesiones óseas o musculares.
 - **Terapias experimentales** para enfermedades neurodegenerativas (Parkinson, Alzheimer, esclerosis múltiple).
 - **Regeneración de órganos** en fase de investigación: corazón, hígado, retina.
 - **Terapia genética:** corrección de genes defectuosos mediante células madre modificadas.
-

trasplantes

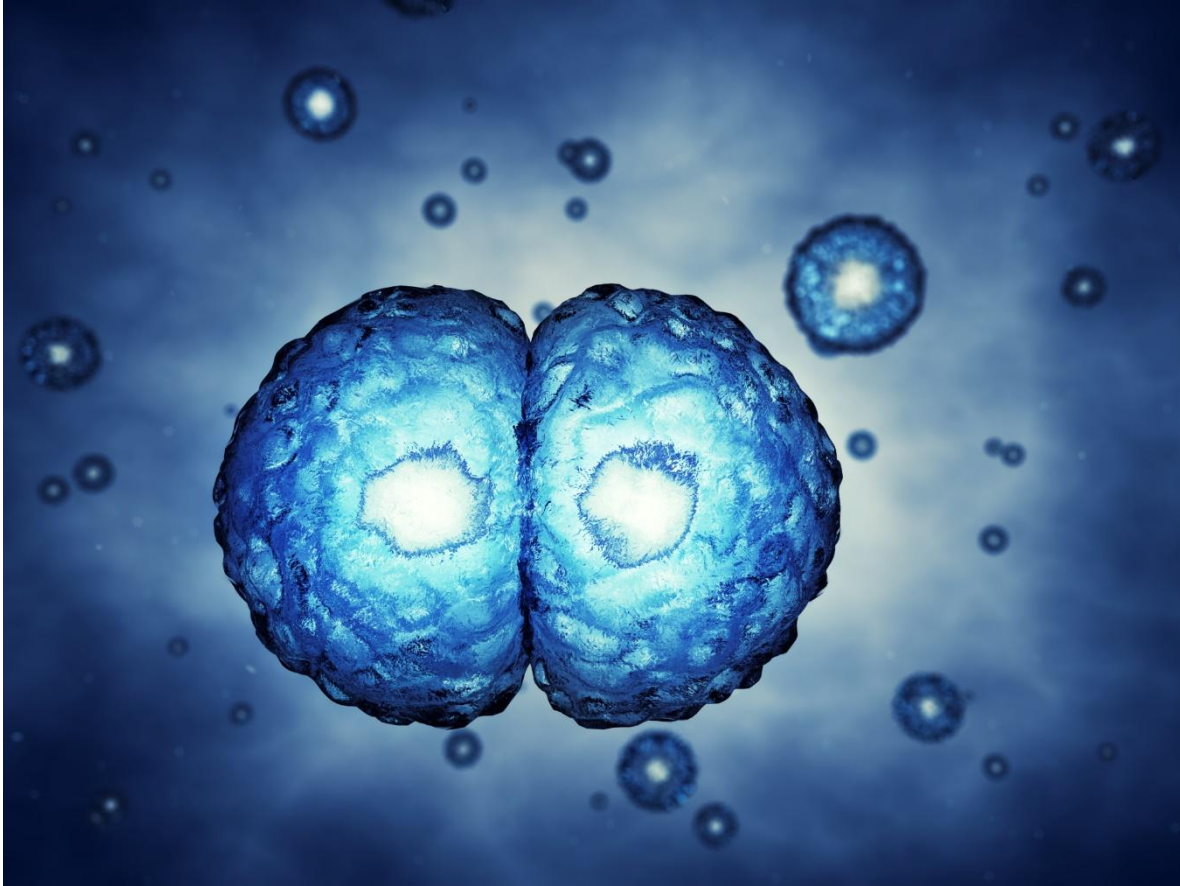
El uso más consolidado de células madre es el **trasplante de médula ósea**, en el cual se reemplazan células madre defectuosas o destruidas por células sanas de un donante compatible.

Tipos de trasplantes:

- **Autólogo:** el paciente recibe sus propias células madre previamente recolectadas.
- **Alogénico:** el paciente recibe células madre de un donante compatible.
- **Singénico:** entre gemelos idénticos (genéticamente idénticos).

Los trasplantes con células madre requieren compatibilidad inmunológica para evitar el rechazo.

CLONACIÓN



La **clonación** es el proceso mediante el cual se obtiene una copia genética idéntica de un organismo, célula o gen. Este proceso puede realizarse de manera **natural** (como ocurre con algunos organismos) o mediante **técnicas científicas** en el laboratorio. Las aplicaciones de la clonación son diversas, tanto en la investigación básica como en la biotecnología y la medicina.

Tipos de clonación

Existen varios tipos de clonación, que se clasifican según su **propósito** y el tipo de **organismo o célula** involucrados:

1. Clonación molecular

Es la técnica más básica y se refiere a la copia de fragmentos de ADN en laboratorios. Estos fragmentos pueden ser genes completos o porciones específicas de información genética.

Aplicación:

- Producción de proteínas terapéuticas (como la insulina recombinante).
- Estudios genéticos y de funciones específicas de los genes.

2. Clonación celular

Implica la replicación de células específicas. Un ejemplo sería la **producción de células madre** en el laboratorio para su uso en terapias regenerativas.

Aplicación:

- Tratamientos médicos con células madre.
- Investigación en regeneración de tejidos.

3. Clonación reproductiva

Este tipo de clonación crea un organismo completo a partir de una célula somática, utilizando técnicas como la **transferencia nuclear**. En este proceso, se toma el núcleo de una célula adulta y se inserta en un óvulo que ha tenido su núcleo removido.

Aplicación:

- Clonación de animales para la mejora genética o conservación de especies en peligro de extinción.
- Aunque en los humanos es ilegal, la clonación reproductiva en animales se utiliza en ganado para mejorar características genéticas.

4. Clonación terapéutica

Es una forma de clonación en la que se crean embriones para obtener **células madre**. Estas células se pueden usar para tratar enfermedades degenerativas o para realizar estudios sobre desarrollo celular y genética.

Aplicación:

- Investigación para tratar enfermedades como Parkinson, diabetes y enfermedades cardíacas.
- Desarrollo de terapias regenerativas.

Proceso de la clonación reproductiva

El proceso básico de clonación reproductiva en animales, por ejemplo, se realiza en los siguientes pasos:

1. **Obtención de una célula somática** (una célula del cuerpo que no es un espermatozoide ni un óvulo).
 2. **Extracción del núcleo** de esa célula somática.
 3. **Enucleación de un óvulo** (remover su núcleo).
 4. **Transferencia del núcleo de la célula somática al óvulo enucleado.**
 5. **Estimulación de la célula** para que comience a dividirse y forme un embrión.
 6. El embrión se implanta en el útero de una madre sustituta para su desarrollo.
-

Controversias y ética de la clonación

La clonación, especialmente la **clonación humana**, ha generado debates éticos importantes, ya que plantea preguntas sobre la **identidad individual**, **derechos humanos** y **potenciales malos usos**. Algunas de las cuestiones éticas más destacadas incluyen:

- **Clonación de humanos:** ¿Es ético clonar seres humanos?
 - **Riesgos de salud:** los clones pueden sufrir problemas de salud debido a defectos en el proceso de clonación.
 - **Uso de animales en la clonación:** preocupaciones sobre el bienestar animal y los riesgos para las especies clonadas.
-

Aplicaciones y avances de la clonación

1. **Clonación de animales:** se han clonado animales como ovejas (Dolly, la primera oveja clonada), vacas, caballos y cerdos para mejorar características genéticas (producción de leche, resistencia a enfermedades).
2. **Clonación en medicina:** la clonación terapéutica permite la **producción de células madre** que pueden curar o regenerar tejidos en personas con enfermedades graves como la diabetes, el Parkinson o la insuficiencia cardíaca.
3. **Conservación de especies:** la clonación se usa para intentar conservar especies animales en peligro de extinción, aunque todavía es una técnica experimental.
