



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



CECyT No 6 “MIGUEL OTHÓN DE MENDIZABAL”

“GUIA DE ESTUDIO PARA LA UNIDAD ACEDÉMICA BIOQUÍMICA BÁSICA”

ESPECIALIDAD: TÉCNICO LABORATORISTA CLÍNICO

DOCENTE

QBP. CLAUDIA JAZMIN GASPAR CASTRO

CD MX 2026

TEMARIO

1er parcial

-Términos básicos: Bioelementos, Biomoléculas, Enlaces químicos, Grupos funcionales • Leyes de la termodinámica: 1a y 2a ley • Reacciones exotérmicas y endotérmicas

Características fisicoquímicas de la molécula del agua

- Estructura molecular del agua:

Molécula del agua

Fuerzas de Van der Waals

-Propiedades fisicoquímicas y propiedades coligativas del agua:

. pH en el metabolismo:

- Equilibrio hidroelectrolítico: Electrolitos

-Líquido intra y extracelular

-Potencial osmótico

2do parcial

• Carbohidratos o Estructura o Propiedades o Clasificación o Funciones

Aminoácidos • Niveles estructurales de las proteínas • Propiedades de las proteínas •

Clasificación • Funciones • Enzimas definición y clasificación

Lípidos: definición, estructura, clasificación y funciones. • Ácidos nucleicos: definición, estructura, clasificación y funciones.

3er parcial

• Anabolismo Contenidos Catabolismo • Glucólisis

Reacciones del Ciclo de Krebs

Cadena respiratoria • Componentes de la cadena transporte de electrones. • Fosforilación oxidativa

BIOELEMENTOS

La materia es todo aquello que tiene masa y ocupa un espacio e interactúa con la gravedad

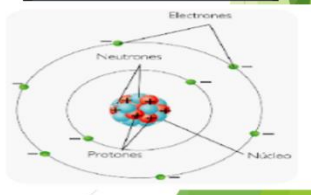
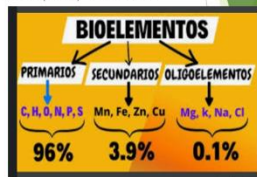
- ▶ NÚCLEO CENTRAL: protones y neutrones
- ▶ Electrones
- ▶ Número atómico: # protones
- ▶ ISOTOPOS: #protones dif neutrones



Elementos y átomos. (100pm)

92 naturales

6 elementos (98%) CHONPS

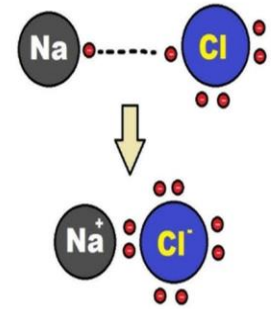


MOLÉCULAS (BIOMOLÉCULAS)

Átomos IGUALES que se unen entre si

COMPUESTO: diferentes átomos unidos

Enlace iónico



- ▶ Enlace iónico: hay atracción electrostática (>1.7, E de Pauling) energía: (75-100 kcal/mol) de distinto signo (valencia), deben perder o ganar electrones para completar sus capas

▶ Salud:

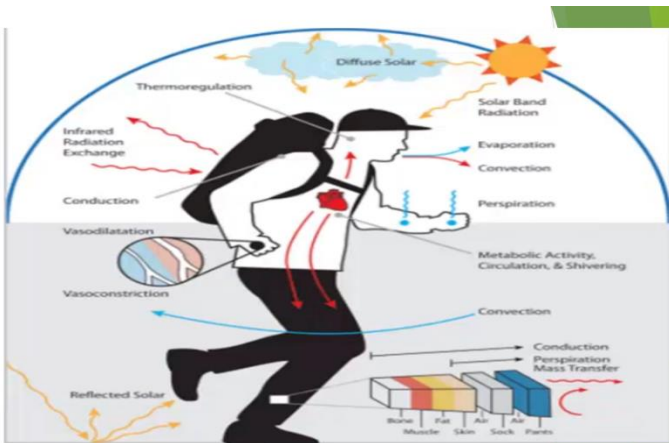
▶ Na:?

▶ Ca:?

grupos funcionales

| Compuesto | Grupo funcional | Estructura | Características |
|-------------------|---------------------|------------|--|
| Alcohol | Hidroxilo (OH) | | Polaridad y solubilidad |
| Aldehído | Carbonilo (C=O) + H | | Polaridad y solubilidad, en el primer carbono |
| Cetona | Carbonilo (C=O) | | Polaridad y solubilidad, en un carbono intermedio |
| Ácido carboxílico | Carboxilo COOH | | Polaridad y solubilidad, en un carbono intermedio, en un grupo de 7, cargado negativamente |
| Amino | Amino NH2 | | Polaridad y solubilidad Ph, cargado positivamente |
| Amida | Amido NH2+C=O | | Polaridad y solubilidad Derivado del COOH |
| Eter | Epoxi -O- | | Hidrofóbico. Formado por 2 alcoholes |

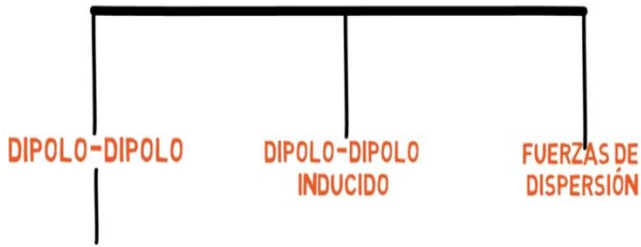
- ▶ Densidad máxima a 4 °C de 1g/mol
- ▶ Elevada temperatura de ebullición
- ▶ Elevado calor específico cantidad de calor necesario para elevar la temperatura (por que la energía absorbida de utiliza para romper los puentes de hidrogeno intermoleculares 4.5kcal/mol) esto estabiliza un organismo
- ▶ Energía solar se almacena en el agua de los mares
- ▶ Elevado calor de vaporización (cantidad de fuerza necesaria para vencer las fuerzas de atracción de las moléculas de agua y transformarlas en gas y así se mantiene la temperatura mas baja que el ambiente) ,Se pierde calor en forma de sudor
- ▶ Elevada conductividad calorífica (el agua es capaz de conducir el calor)



FUNCIONES BIOQUÍMICAS Y FISIOLÓGICAS DEL AGUA

- EL AGUA ACTÚA COMO COMPONENTE ESTRUCTURAL
- SOPORTE PARA DIFERENTES REACCIONES BIOQUÍMICAS Y ES UN EXCELENTE MEDIO FR TRANSPORTE
- EL AGUA ES EL SUSTRATO O EL PRODUCTO DE DIVERSAS REACCIONES ENZIMÁTICAS
- POSEE PROPIEDADES TERMOREGULADORAS

FUERZAS DE VANDER WAALS



PUNTES DE
HIDRÓGENO

1er ley

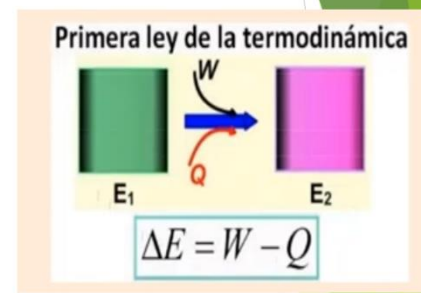
- Generalización de la conservación de la energía
- La energía no se crea ni se destruye solo se transforma

¿QUÉ ES?

- Es el estudio de los cambios de energía que ocurren en las reacciones bioquímicas
- Los sistemas biológicos ocupan son isotérmicos y usan energía química para impulsar los procesos vivos
- APLICACIÓN:
- Como funciona el refrigerador
- La cocina : al calentar hay transferencia
- En la obtención de nuevos tipos de materiales
- La fabricación de ladrillos
- La fabricación de casas
- Generación de energía

1er Ley de la termodinámica

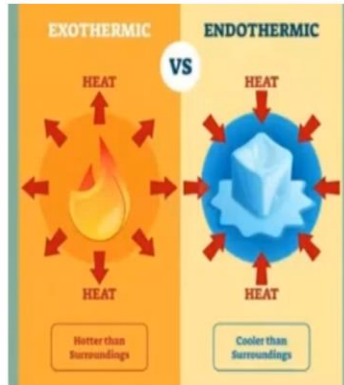
La energía interna de un sistema solo puede modificarse mediante intercambios de energía ó trabajo en el entorno



Tipos de Sistemas

| | | |
|---|--|---|
| <p>Abierto Hay intercambio de materia y energía</p> | <p>Aislado No hay intercambio de materia ni energía</p> | <p>Cerrado Hay intercambio de energía pero no de materia</p> |
| <p>Homogeneo Todas las propiedades macroscópicas del sistema son iguales en cualquier parte de este.</p> | <p>Heterogeneo Las propiedades del sistema son diferentes</p> | |

Entalpía: agregar o sumar calor



Es la cantidad de calor que un sistema termodinámico libera o absorbe del entorno que lo rodea cuando esta a una presión constante (cualquier objeto)

2da ley

- Procesos irreversibles
- Habla de la dirección de los procesos
- Eficiencia de las máquinas
- KEVIN PLANK
- Es imposible que un sistema efectúe un proceso en el que absorba calor de una fuente de temperatura uniforme y la convierta totalmente en trabajo mecánico terminando en el mismo estado en que inicio

BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS

Los carbohidratos son digeridos en el tracto gastrointestinal y absorbidos en el intestino delgado como monosacáridos.

ALMACENAMIENTO

Los carbohidratos son digeridos en el tracto gastrointestinal y absorbidos en el intestino delgado como monosacáridos.

DEFINICIÓN

Los carbohidratos son biomoléculas compuestas por:

- Carbono.
- Hidrogeno.
- Oxigeno.

FUNCIONES PRINCIPALES

Proveen energía rápida y almacenada, tienen funciones estructurales y participan en la señalización celular.

ATP

CARBODRATOS

Chemical Structure:

C(C(O)CO)O

BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS

Se clasifican según el número de carbonos (triosas, tetrasas, pentosas, hexosas) y el tipo de grupo carbonilo (aldosas y cetosas).

Los monosacáridos son los carbohidratos más simples, constituidos por una sola unidad de azúcar. Son los bloques de construcción de carbohidratos más complejos.

CLASIFICACIÓN

| Triosa | Pentosa | Hexosa |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| gliceraldehído | ribosa | glucosa |
| <chem>C(C(O)O)O</chem> | <chem>C(C(O)CO)O</chem> | <chem>C(C(O)CO)O</chem> |

ESTRUCTURA QUÍMICA

Tienen una fórmula general de $C_nH_{2n}O_n$, con grupos funcionales hidroxilo (-OH) y un grupo carbonilo (aldehído o cetona).

Aldehído: C=O

Cetona: C(=O)

DEFINICIÓN

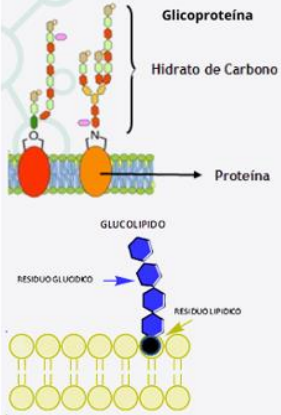
Son solubles en agua y tienen sabor dulce.

EJEMPLOS

- glucosa
- fructosa
- Manosa
- Desoxirribosa
- Ribosa
- Galactosa

BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS

Participan en la comunicación celular y el reconocimiento celular a través de glicoproteínas y glicolípidos en la superficie celular.



Los carbohidratos forman estructuras protectoras como el peptidoglicano en las paredes celulares bacterianas y los mucopolisacáridos en la matriz extracelular.



SEÑALIZACIÓN CELULAR

FUENTE DE ENERGÍA

FUNCIONES BIOLÓGICAS DE LOS CARBOHIDRATOS

PROTECCIÓN

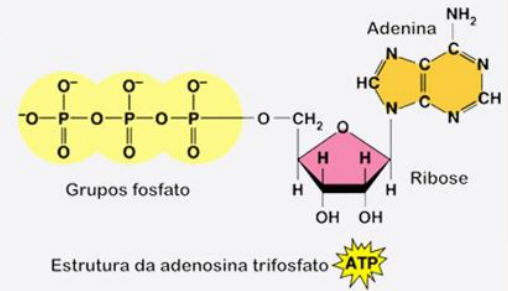
ESTRUCTURAL

Peptidoglicano

Pared celular

Membrana plasmática

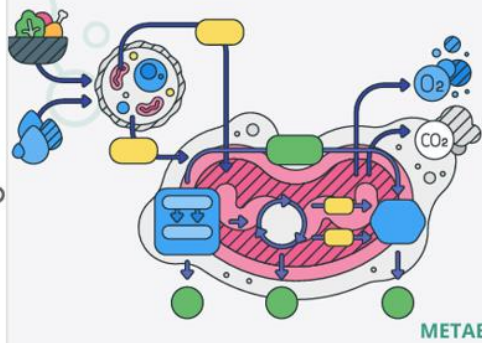
Los carbohidratos son la principal fuente de energía rápida para las células, especialmente la glucosa, que se metaboliza en la glucólisis y el ciclo de Krebs para producir ATP.



Los carbohidratos como la celulosa forman parte de la estructura de las paredes celulares en plantas, proporcionando soporte y rigidez.

BIOQUÍMICA METABOLISMO

El metabolismo mantiene el balance energético del organismo, asegurando que la energía obtenida de los nutrientes sea suficiente para las necesidades celulares.



BALANCE ENERGÉTICO

DEFINICIÓN

METABOLISMO

METABOLISMO BASAL

VÍAS METABÓLICAS

El metabolismo es el conjunto de reacciones químicas que ocurren en los organismos para mantener la vida, incluyendo la obtención y uso de energía.



Es la cantidad mínima de energía que un organismo necesita para mantener sus funciones vitales en reposo. Varía según la edad, sexo, masa muscular y otros factores.



Son series de reacciones químicas en las que un sustrato inicial se convierte en un producto final a través de varios intermediarios. Incluyen rutas catabólicas y anabólicas.

BIOQUÍMICA METABOLISMO

El desequilibrio entre catabolismo y anabolismo puede llevar a enfermedades como la diabetes, el cáncer y trastornos musculares. Mantener un equilibrio adecuado es crucial para la salud.



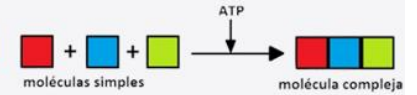
El catabolismo es el conjunto de reacciones metabólicas que descomponen moléculas complejas en moléculas más simples, liberando energía en el proceso.

IMPORTANCIA

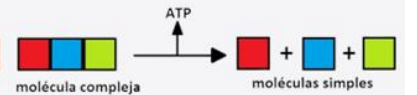
DEFINICIÓN DE CATABOLISMO

REACCIONES CATABÓLICAS Y ANABÓLICAS

ANABOLISMO



CATABOLISMO



INTERRELACIÓN CATABOLISMO-ANABOLISMO

DEFINICIÓN DE ANABOLISMO

El anabolismo es el conjunto de reacciones metabólicas que construyen moléculas complejas a partir de moléculas simples, requiriendo energía.

El catabolismo proporciona los precursores y la energía necesarios para las reacciones anabólicas. Ambos procesos están interconectados y coordinados para mantener el equilibrio energético y metabólico.



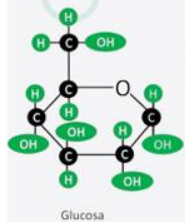
BIOQUÍMICA METABOLISMO

Se regula alostéricamente por enzimas clave como la hexoquinasa, fosfofructoquinasa y piruvato quinasa. También se regula hormonalmente por insulina y glucagón.

REGULACIÓN

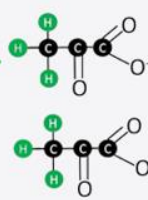
Produce dos moléculas de piruvato, dos moléculas de ATP netas y dos moléculas de NADH por cada molécula de glucosa.

La glucólisis es una ruta metabólica catabólica que convierte la glucosa en piruvato, generando energía en forma de ATP y NADH.



Glucólisis

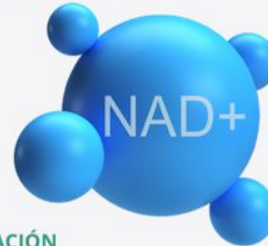
PRODUCTOS FINALES



ETAPAS DE LA GLUCÓLISIS

GLUCÓLISIS

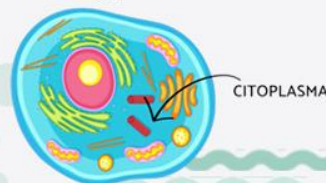
DEFINICIÓN

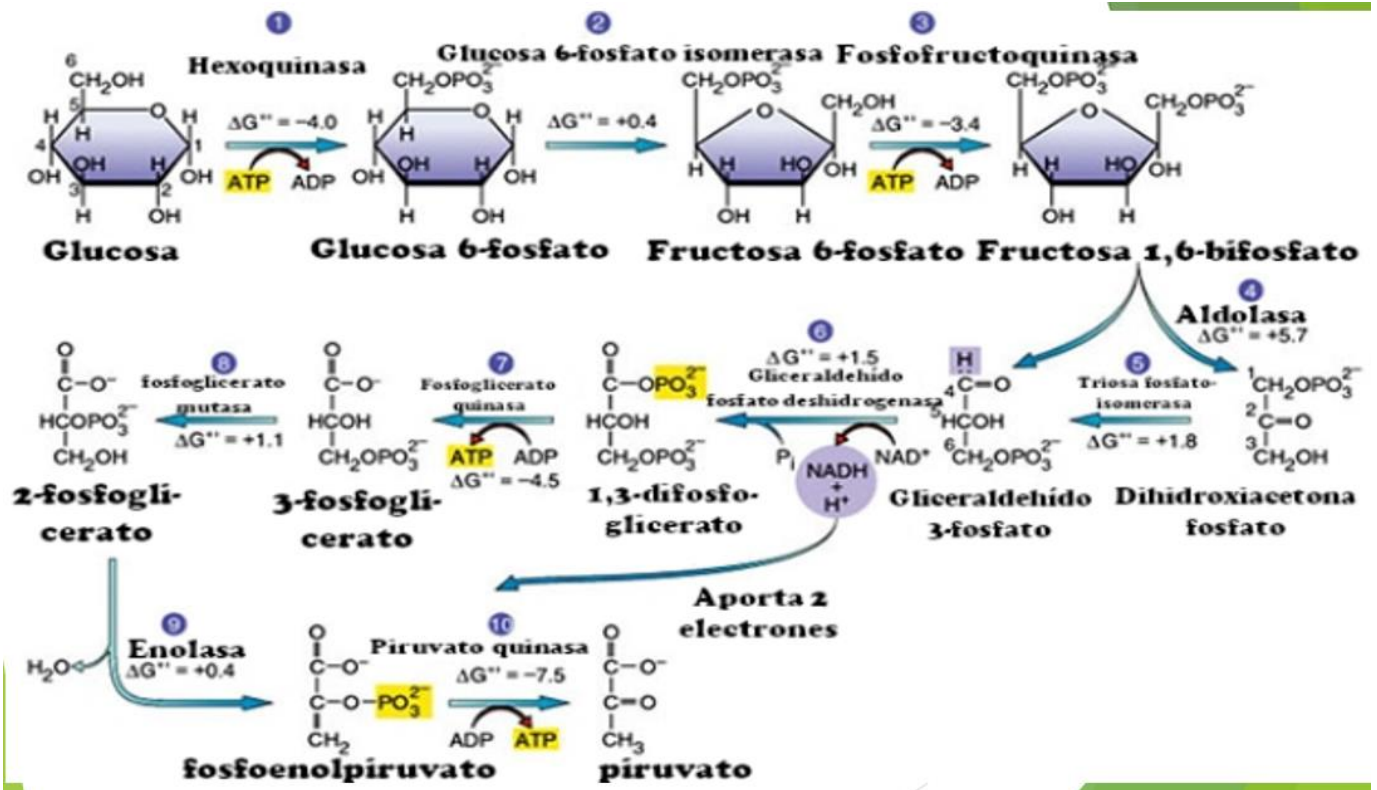


LOCALIZACIÓN

Ocurre en el citoplasma de las células eucariotas y procariontas.

Consta de dos fases principales: la fase de inversión de energía (consume ATP) y la fase de generación de energía (produce ATP y NADH).





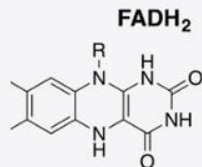
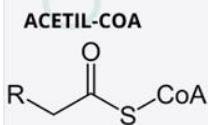
BIOQUÍMICA METABOLISMO

Se regula por la disponibilidad de sustratos, productos finales y mediante regulación alostérica de enzimas clave como la citrato sintasa, isocitrato deshidrogenasa y α -cetoglutarato deshidrogenasa.

REGULACIÓN

También conocido como el ciclo del ácido cítrico o ciclo del ácido tricarbóxico (TCA), es una ruta metabólica anfóbica que oxida acetil-CoA para producir energía.

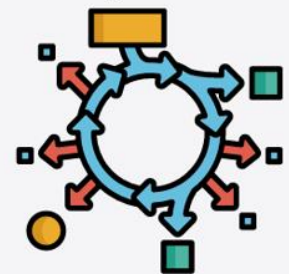
Produce dos moléculas de CO_2 , tres moléculas de NADH, una molécula de FADH_2 y una molécula de GTP/ATP por cada molécula de acetil-CoA.



PRODUCTOS FINALES

CICLO DE KREBS

DEFINICIÓN

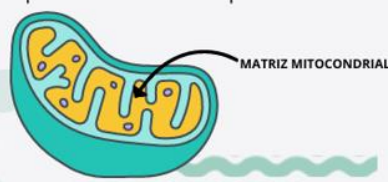
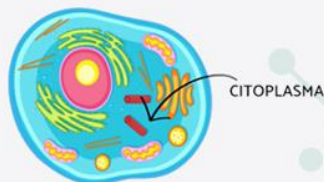


ETAPAS DEL CICLO DE KREBS

Consta de una serie de reacciones enzimáticas que transforman el acetil-CoA en dióxido de carbono y compuestos de alta energía como NADH y FADH_2 .

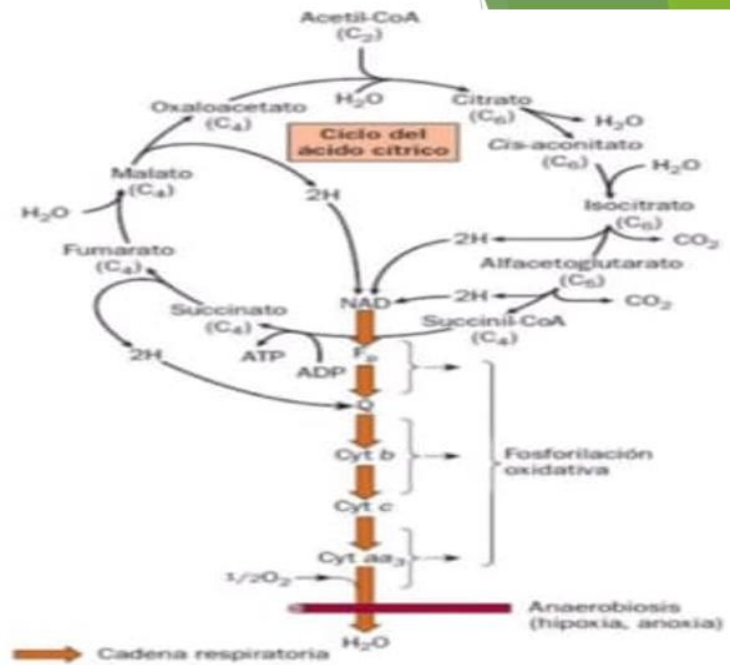
LOCALIZACIÓN

Ocurre en la matriz mitocondrial de las células eucariotas y en el citoplasma de las células procariotas.



CICLO DE KREBS

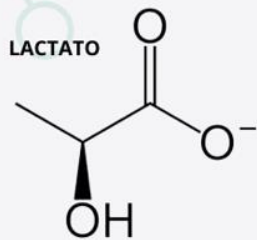
- Reacción 1** Acetil CoA $\xrightarrow{\text{Citrato sintasa}}$ Citrato
- Reacción 2** Citrato $\xrightarrow{\text{Aconitasa}}$ Isocitrato
- Reacción 3** Isocitrato $\xrightarrow{\text{Isocitrato deshidrogenasa}}$ Oxalosuccinato/A-cetoglutarato
- Reacción 4** A-cetoglutarato $\xrightarrow{\text{A-cetoglutarato deshidrogenasa}}$ Succinil CoA
- Reacción 5** Succinil CoA $\xrightarrow{\text{Succinato tiocinasa}}$ Succinato
- Reacción 6** Succinato $\xrightarrow{\text{Succinato deshidrogenasa}}$ Fumarato
- Reacción 7** Fumarato $\xrightarrow{\text{Fumarasa}}$ Malato
- Reacción 8** Malato $\xrightarrow{\text{Malato deshidrogenasa}}$ Oxaloacetato



BIOQUÍMICA METABOLISMO

Regulada por hormonas (insulina y glucagón) y la disponibilidad de precursores. La fructosa-2,6-bisfosfato es un regulador alostérico clave.

Incluye lactato (vía ciclo de Cori), glicerol (derivado de los triglicéridos) y aminoácidos glucogénicos.



Consta de varias reacciones que son esencialmente la inversión de la glucólisis, con pasos únicos catalizados por piruvato carboxilasa, PEP carboxiquinasa, fructosa-1,6-bisfosfatasa y glucosa-6-fosfatasa.

REGULACIÓN

Es una ruta anabólica que sintetiza glucosa a partir de precursores no carbohidratos, como piruvato, aminoácidos, lactato y glicerol.

DEFINICIÓN

GLUCONEOGÉNESIS

PRECURSORES

ETAPAS CLAVE

LOCALIZACIÓN

Ocurre principalmente en el hígado y, en menor medida, en los riñones.



ENZIMAS

- Facilitan reacciones químicas biocatalizadoras;
- Son esenciales en el organismo de los seres vivos, nuestros procesos biológicos dependen de una gran variedad de enzimas;
- También son bastante específicas.

Funciones

- Son proteínas terciarias o cuaternarias (excepto las ribozimas).
- Catalizadores.
- Reducen la energía de activación.
- Aumentan la velocidad de la reacción.
- No se consumen.

Modelo de cerradura de llave



Componentes:

Enzima: proteína catalizadora;
Sustrato: objeto que será modificado;
Producto.

La unión entre el sitio activo y el sustrato es extremadamente **específica**. El sustrato debe tener **características** que permitan el "ajuste" con la enzima. Esta relación se llama modelo de "llave y cerradura".

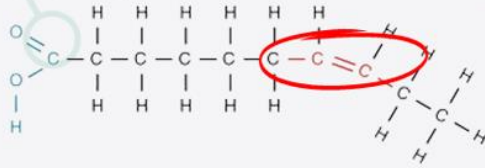
BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS



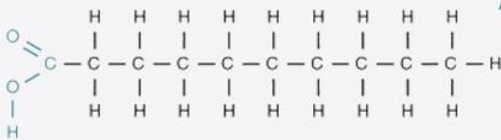
BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS

Tienen uno o más dobles enlaces en su cadena hidrocarbonada y se dividen en monoinsaturados (un doble enlace) y poliinsaturados (múltiples dobles enlaces). Estos enlaces causan que la cadena sea más flexible y menos compacta, lo que les otorga propiedades líquidas a temperatura ambiente.

INSATURADOS



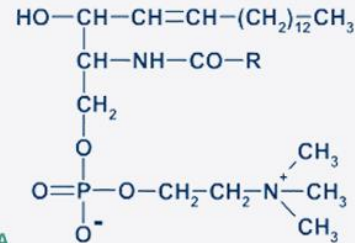
SATURADOS



Los ácidos grasos saturados no tienen dobles enlaces en su cadena hidrocarbonada, lo que les permite ser más compactos y sólidos a temperatura ambiente.

Son biomoléculas hidrofóbicas compuestas principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno, con funciones variadas en los organismos vivos.

DEFINICIÓN



LÍPIDOS

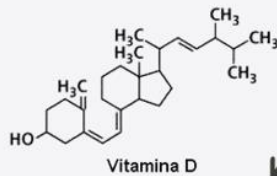
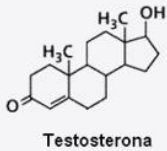
ESTRUCTURA QUÍMICAS

Los lípidos tienen una estructura química basada en largas cadenas de ácidos grasos, grupos glicerol, anillos esteroides y grupos fosfato. Estas estructuras determinan sus propiedades hidrofóbicas y funciones biológicas.

BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS

Contienen una base de esfingosina en lugar de glicerol. Incluyen esfingomielinas y gangliósidos, importantes en las membranas celulares.

ESFINGOLÍPIDOS O GLUCOLÍPIDOS

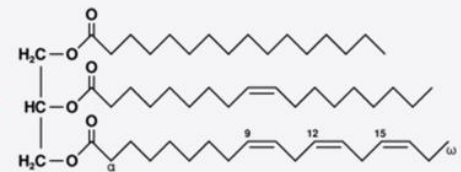


ESTEROIDES

Incluyen moléculas como el colesterol y las hormonas esteroides. Tienen una estructura de anillos fusionados.

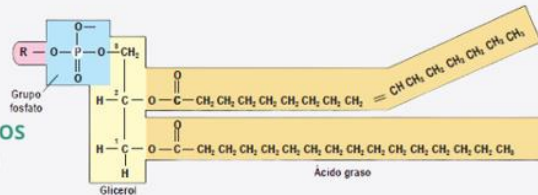
Formados por una molécula de glicerol unida a tres ácidos grasos. Son la principal forma de almacenamiento de energía en los animales.

TRIGLICÉRIDOS



LÍPIDOS

FOSFOLÍPIDOS



Compuestos por dos ácidos grasos, un glicerol y un grupo fosfato. Son componentes esenciales de las membranas celulares.



Lípidos con grupos de carbohidratos unidos, localizados principalmente en la capa externa de la membrana plasmática. Juegan un papel en el reconocimiento y la comunicación celular.

Componentes principales de la bicapa lipídica, compuestos por una cabeza de fosfato hidrofílica y dos colas de ácidos grasos hidrofóbicas. Forman una barrera semipermeable que separa el interior de la célula del ambiente externo.



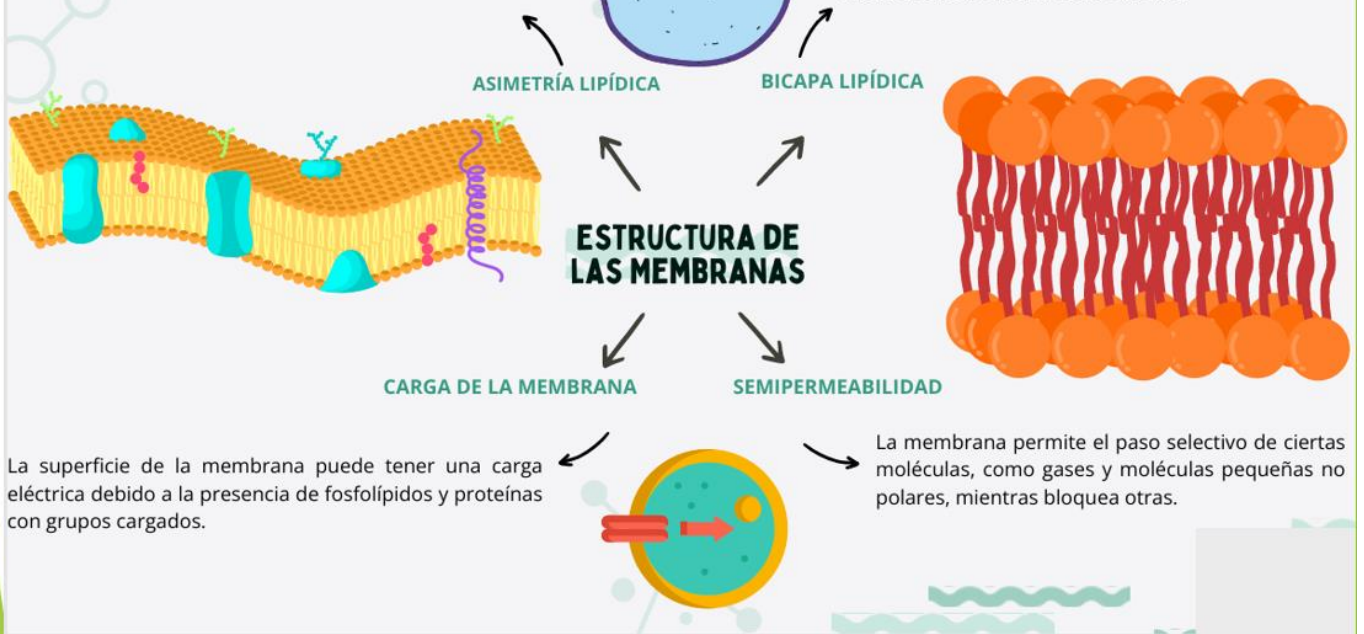
Lípidos derivados de la esfingosina que se encuentran en la membrana plasmática. Participan en la formación de balsas lipídicas y en procesos de señalización celular.

Molécula lipídica presente en las membranas de las células animales. Modula la fluidez de la membrana y la estabilidad estructural al insertarse entre los fosfolípidos.

BIOQUÍMICA MEMBRANA CELULAR

Los diferentes tipos de lípidos se distribuyen de manera desigual entre las hojas interna y externa de la bicapa.

Compuesta principalmente de fosfolípidos que forman una barrera semipermeable, separando el interior celular del ambiente externo.



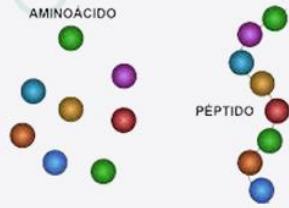
La superficie de la membrana puede tener una carga eléctrica debido a la presencia de fosfolípidos y proteínas con grupos cargados.

La membrana permite el paso selectivo de ciertas moléculas, como gases y moléculas pequeñas no polares, mientras bloquea otras.

BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS

Actúan como mensajeros en la señalización celular, mediando la comunicación entre células. Ejemplos incluyen hormonas peptídicas como la insulina y el glucagón.

Los péptidos son degradados por proteasas y peptidasas, enzimas que rompen los enlaces peptídicos. La degradación es crucial para el reciclaje de aminoácidos y la regulación de la actividad biológica de los péptidos.



Se sintetizan en los ribosomas a través de la traducción del ARNm o mediante síntesis química en el laboratorio. La síntesis química permite la creación de péptidos con secuencias específicas para investigaciones.

PÉPTIDOS EN LA SEÑALIZACIÓN CELULAR

Los péptidos son cadenas cortas de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos. Se forman a partir de la unión del grupo carboxilo de un aminoácido con el grupo amino de otro, liberando una molécula de agua.

DEGRADACIÓN DE PÉPTIDOS

DEFINICIÓN

PÉPTIDOS

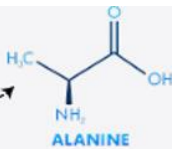


CLASIFICACIÓN DE PÉPTIDOS

Se clasifican según el número de aminoácidos: dipéptidos (2 aminoácidos), tripéptidos (3 aminoácidos), oligopéptidos (hasta 20 aminoácidos) y polipéptidos (más de 20 aminoácidos).

BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS

No esenciales (pueden ser sintetizados).
Eseenciales (no pueden ser sintetizados por el cuerpo).
Se clasifican en:
Condicionales (necesarios en situaciones especiales).



Pueden ser polares (sin carga, ácidos y básicos) y no polares (hidrofóbicos). Sus propiedades, como la polaridad y capacidad de formar enlaces específicos, influyen en estructura y función de las proteínas.

CLASIFICACIÓN DE AMINOÁCIDOS

PROPIEDADES DE LOS AMINOÁCIDOS

AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

Los aminoácidos son los bloques de construcción de las proteínas.



FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS
Actúan como enzimas, transportadores, y hormonas, y estructuras celulares, participando en casi todos los procesos biológicos.

PROPIEDADES DE LAS PROTEÍNAS
Incluyen solubilidad, capacidad de formar enlaces cruzados y posibilidad de desnaturalización bajo ciertas condiciones.

BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS

El ARN es generalmente monocatenario y puede adoptar diversas estructuras secundarias y terciarias. Las bases son A, G, C y U, y las unidades están unidas por enlaces fosfodiéster.

El ADN tiene una estructura de doble hélice, con dos cadenas antiparalelas unidas por enlaces de hidrógeno entre las bases complementarias (A-T y G-C).

ÁCIDOS NUCLEICOS

ESTRUCTURA DEL ARN

ESTRUCTURA DEL ADN

FUNCIONES DEL ARN

FUNCIONES DEL ADN

Existen varios tipos de ARN con funciones específicas, incluyendo el ARNm (mensajero), ARNr (ribosómico) y ARNt (transferencia).

El ADN almacena la información genética y dirige la síntesis de proteínas a través de la transcripción y traducción.

BIOQUÍMICA BIOMOLÉCULAS

VITAMINAS

COMPLEJO DE VITAMINA B

VITAMINA A

VITAMINA C

VITAMINA D

VITAMINA K

VITAMINA E

Es esencial para la visión, el crecimiento, la función inmune y la salud de la piel. Se encuentra en alimentos como zanahorias, hígado y productos lácteos.

Regula la absorción de calcio y fósforo, y es crucial para la salud ósea. Se obtiene a través de la exposición solar y alimentos como pescados grasos y productos fortificados.

Es necesaria para la síntesis de colágeno, la absorción de hierro y el funcionamiento del sistema inmune. Se encuentra en cítricos, fresas y pimientos.

Actúa como antioxidante, protegiendo las células del daño oxidativo. Se encuentra en aceites vegetales, nueces y semillas.

Es fundamental para la coagulación sanguínea y la salud ósea. Se encuentra en vegetales de hoja verde y aceites vegetales.

Incluye varias vitaminas (B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9, B12) que son esenciales para el metabolismo energético, la función cerebral y la formación de glóbulos rojos.

