METABOLISMO: ASIMILACIÓN Y DESASIMILACIÓN

OBJETIVOS:

1. Deducir la importancia del metabolismo energético y plástico en la vida de todo ser vivo
2. Identificar las diferentes etapas del metabolismo energético.
3. Localizar las diferentes transformaciones metabólicas que se realizan en los organelos citoplasmáticos

FUNDAMENTO TEÓRICO

Todos los seres vivos realizan un constante intercambio de sustancias con el medio. Los materiales incorporados en el ser vivo, deben sufrir una serie de transformaciones o cambios para llegar a formar parte del protoplasma de sus células, cumplir con funciones específicas como el suministro de energía o almacenarse para luego ser utilizadas.

Metabolismo es el proceso de intercambio de materia y energía entre el ser vivo y su ambiente y el conjunto de transformaciones o cambios que sufren las sustancias incorporadas en los seres vivos.

Las funciones de nutrición, circulación y transporte de gases no son mas que mecanismos de abastecimiento de materia y energía para las células. La materia y energía se transforman originando sustancias útiles y de desecho las cuales se retiran por procesos de excreción.

En el medio extracelular se encuentran agua, gases, minerales, alimentos, vitaminas y desechos que se pueden intercambiar por materiales en el interior de la célula por procesos de difusión, ósmosis, transporte activo, transporte pasivo, fagocitosis o pinocitosis según sea el caso.

Dentro de la célula se trabaja como un reactor químico que realiza diferentes transformaciones. Las materias primas son transformadas por las enzimas en presencia de factores como pH, temperatura y cofactores.

Los procesos varían dependiendo del tipo de célula debido a que las materias primas no son siempre las mismas. la célula autótrofa incorpora minerales y sintetiza macromoléculas. Estas a su vez al ser consumidas por los heterótrofos las degrada para obtener energía o transformarla según sus requerimientos.

1. Etapas del metabolismo

Comprende dos etapas: el anabolismo o asimilación y el catabolismo o desasimilación.

a. Asimilación o Anabolismo

Es la etapa que comprende los procesos de construcción mediante los cuales el organismo sintetiza nuevo protoplasma para reparar el que es gastado, o elabora sustancias

(carbohidratos, proteínas, lípidos) que al ser descompuestas le suministran la energía necesaria para cumplir con todas las funciones vitales.

b. Desasimilación o Catabolismo

Es la etapa que comprende los procesos de destrucción o degradación de las sustancias anteriores cuando han cumplido su función y su posterior utilización de las sustancias asimiladas para obtener energía. Gracias al catabolismo es posible aprovechar la energía en los alimentos. También se producen las sustancias de desecho.

2. Clases de metabolismo

El metabolismo puede ser de dos clases: energético y plástico.

- **Metabolismo energético**
  Son las transformaciones o cambios que sufren las sustancias incorporadas por los seres vivos, tendientes a la producción y aprovechamiento de la energía.

- **Metabolismo plástico**
  Son las transformaciones o cambios que deben sufrir los materiales incorporados por los seres vivos, para llegar a formar parte del protoplasma de las células.

a. Metabolismo energético.

1) Generalidades

Todos los seres vivos somos sistemas energéticos abiertos porque perdemos energía constantemente y la recuperamos a través de los alimentos.

2) Fuentes de energía

Son tres las fuentes más importantes que suministran energía a los seres vivos: la luz solar, las sustancias inorgánicas y las sustancias orgánicas.

a. Seres vivos dependientes de la luz solar

Los seres vivos que necesitan de la luz solar para vivir, son las plantas verdes o plantas con clorofila. Ellas reciben el nombre de fotosintetizadoras porque realizan el proceso de fotosíntesis, el cual será explicado al tratar el metabolismo de las plantas en forma amplia.

b. Seres vivos dependientes de las sustancias inorgánicas

Los seres que toman la energía de las sustancias inorgánicas son las plantas no verdes que carecen de clorofila, como los hongos y algunas bacterias; se les denomina quimiosintetizadores.

A las sustancias inorgánicas utilizadas por los quimiosintetizadores se les llama combustibles y entre ellos podemos mencionar el nitrógeno (N), el amoníaco (NH_3), el ácido sulfhídrico (H_2S), el

anhídrido sulfuroso (SO_2) y el hidrógeno (H_2); estos combustibles se originan al descomponerse la materia orgánica.

Por acción de enzimas, el combustible en el citoplasma de las células se descompone dando subproductos y liberando energía.

Enzima

Combustible ⟹ Subproductos + Energía

La energía es utilizada para que el gas carbónico con el agua reaccione y formen moléculas ricas en energía como la glucosa.

$$CO_2 + H_2O + E = C_6H_{12}O_6$$

Gas carbónico + agua + energía = Glucosa

c. Seres vivos dependientes de las sustancias orgánicas

Los seres que toman la energía de las sustancias orgánicas son los protistos, con algunas excepciones, y todos los animales. Estos seres mediante la digestión, en moléculas energéticas.

3) Liberación de la energía

En todos los seres vivos, la energía se libera mediante el proceso de la respiración, que puede representarse mediante la siguiente ecuación química:

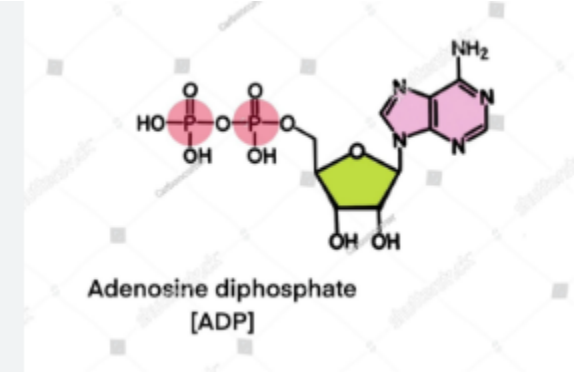
$C_6H_{12}O_6 + O_2 \Longrightarrow CO_2 + H_2O + E$

Glucosa + Oxígeno ⟹ Gas carbónico + agua + energía

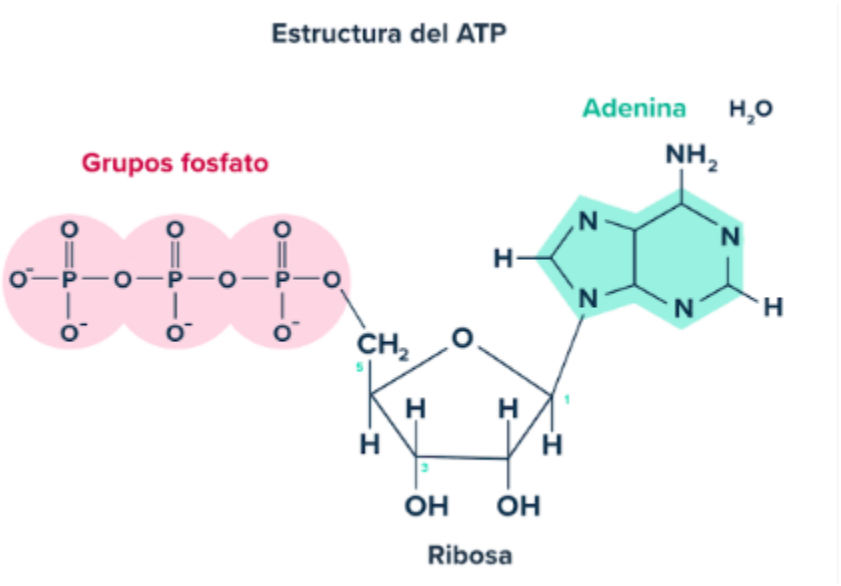
4) Transporte de la energía

Se ha comprobado que, el interior de las células de todos los organismos vivos contiene adenosín difosfato (ADP) y adenosín trifosfato (ATP).
Estas son las moléculas almacenadoras y transportadoras de la energía, Además del ADP y el ATP, las células contienen grupos fosfatos libres.

- **Estructura del ADP**
  El adenosín difosfato está constituido por adenosina y por dos grupos fosfatos. La adenosina está formada por una base llamada adenina y un azúcar llamado ribosa, los enlaces entre los grupos fosfatos son ricos en energía. El grupo fosfato es PO_4 pero por comodidad lo presentamos como:



- **Estructura del ATP**
  El adenosín trifosfato se diferencia del ADP en poseer tres grupos fosfato y dos enlaces energéticos



Formación del ADP y ATP en las células
En el citoplasma de las células se pueden encontrar moléculas de adenosín monofosfato (AMP) y grupos fosfato; cuando la energía es liberada por el proceso de respiración, se sucede la siguiente reacción:

ADP + Pi + energía → ATP

Donde **Pi** significa **grupo fosfato inorgánico**.

Si hay suficiente energía, el ADP capta otro grupo fosfato y se forma el ATP (Adenosin trifosfato).

El proceso se puede resumir así:

AMP + Pi → ADP
ADP + Pi + energía → ATP

Cuando la célula necesita energía, el ATP puede liberar un fosfato:

ATP → ADP + Pi + energía

Así, el **ATP funciona como una especie de "moneda energética" de la célula**, almacenando y liberando energía según las necesidades celulares.

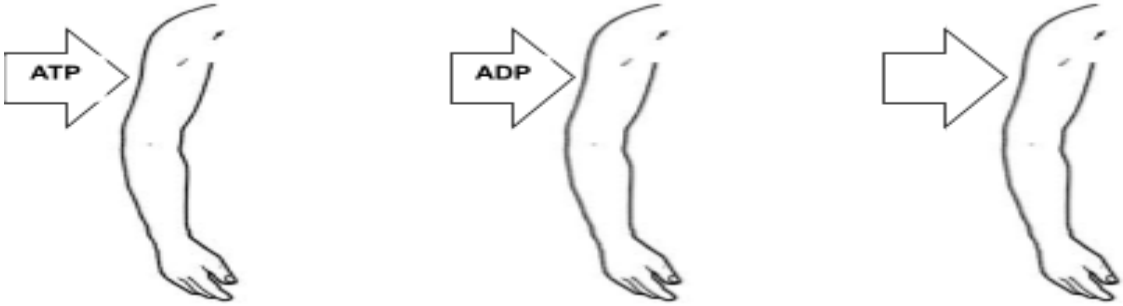
El ATP y el ADP son las moléculas que transportan la energía en sus enlaces fosfato, al lugar donde debe utilizarse.

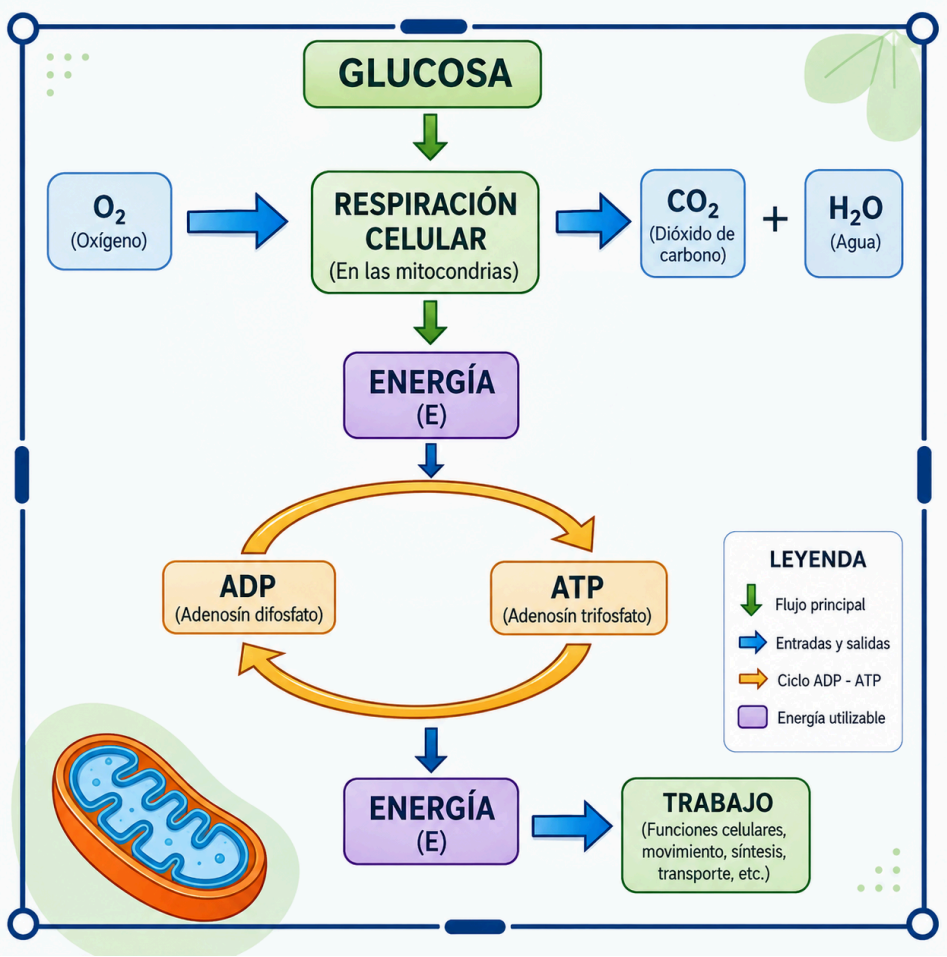
5) Utilización de la energía

Se ha comprobado el mecanismo de utilización de la energía en el trabajo mecánico, de la siguiente forma: con una proteína llamada miosina se han elaborado fibras artificiales iguales a la de los músculos; al añadir moléculas de ATP a las fibras, estas se contraen, pasada la contracción, las moléculas de ATP se han transformado en moléculas de ADP, fosfatos libres y energía.



La energía liberada se consumió en el trabajo de contracción de las fibras.
Los movimientos de todos los seres vivos están regidos por la energía del ATP y del ADP; además, la energía se utiliza en otros procesos: en la respiración como energía de activación, en la producción de calor, en el trabajo osmótico y otros.





b. Metabolismo Plástico

1) Concepto

El metabolismo plástico es el proceso por el cual, la célula adquiere los materiales necesarios, para reponer el continuo desgaste del protoplasma.

2) Etapas del metabolismo plástico

Comprende dos etapas:

a. La asimilación o anabolismo, etapa en la cual se elaboran o sintetizan materiales que van a formar el nuevo protoplasma.

b. La desasimilación o catabolismo: etapa en la cual se descompone o degrada el protoplasma.

Relación entre la asimilación y la desasimilación: Entre la síntesis y la destrucción del protoplasma debe existir un equilibrio que garantice el mantenimiento y la conservación de la vida. El ser vivo durante su proceso vital, tiene un proceso de etapas que originan variación del equilibrio. En un organismo joven caracterizado por el crecimiento, es lógico que el anabolismo o síntesis sea mayor que el catabolismo o desasimilación. El organismo adulto estabiliza su

crecimiento, la velocidad del anabolismo y catabolismo es casi igual. Al llegar a la etapa final (vejez), el catabolismo es mayor que el anabolismo, presentándose la decadencia de las células y, por consiguiente, la muerte.

La alteración brusca de tales relaciones, es síntoma de anormalidad, causada por alguna enfermedad general.

PARA RESOLVER:

A continuación hay dos lecturas, léelas, y resuelve las preguntas propuestas en cada una de ellas.

Cada vez que das un mordisco a un bocadillo o un sorbo a un batido de frutas, tu cuerpo tiene que trabajar duro para procesar los nutrientes que has ingerido. Mucho después de que dejes el plato limpio como una patena y digieras los alimentos, los nutrientes que habrás ingerido se convertirán en los componentes básicos y combustible que necesita tu cuerpo para funcionar y crecer. Tu cuerpo obtiene la energía que necesita de los alimentos a través de un proceso denominado metabolismo.

¿Cómo acelerar el metabolismo?: las 5 comidas

Una de las malas costumbres que (normalmente) tienen las personas que quieren bajar peso es el de saltarse comidas, para luego darse un atracón de comida a medio día o por la noche. Muchas veces he oído eso de “es que cuando me levanto no me entra nada” y bueno, creo que eso nos ha pasado a todos alguna vez, pero todo es acostumbrarse a intentar comer algo.
¿Qué es lo que hacemos normalmente? Nos levantamos, nos tomamos un café, vamos al trabajo/clase, allí nos tomamos otro café más… pasa la mañana y no hemos comido nada en todo el día, hasta que llegamos a casa y nos atiborramos de lo que haya. Nada peor para adelgazar que esta práctica. También podemos pensar que, si nos cuidamos a la hora de comer y de cenar, pues a la fuerza tenemos que perder peso. Esto es una verdad, pero a medias. Si tienes 20 años pues seguramente adelgazaras haciendo esto, pero si eres una persona de más edad (y, sobretodo, si eres mujer) quizás te estanques y no veas bajar la balanza lo más mínimo.
El cuerpo está constantemente quemando energía… pero desgraciadamente también es muy listo. Si ve que no le das comida, entrará en un estado de “alarma” y bajará su metabolismo drásticamente, así que esa “quema de grasas” se verá reducida… y la verdad es que esto no nos interesa
No lo dudéis, para bajar de peso hay que hacer 5 comidas al día: desayuno, almuerzo, comida, merienda y cena. Si no hacéis esto, os va a resultar muy difícil perder peso, os lo aseguro.

1. Diseñe en un cuadro la dieta que consume durante una semana (mínimo 3 días). Tenga en cuenta el número de comidas. Procure, determinar el total de calorías que tienen los alimentos consumidos.

2. Explique con sus propias palabras la relación e implicaciones de:
* Comida Vs aceleración del metabolismo
* Comida Vs baja de metabolismo

¿Qué es el IMC?

El Índice de Masa Corporal (IMC) es también conocido como índice de Quetelet. En resumen, podemos decir que es un número que nos dice si necesitamos hacer una dieta para bajar de peso o no.

¿Cómo lo calculo?

El IMC resulta de la división del peso en kilogramos entre el cuadrado de la estatura expresada en metros.

$$IMC = \frac{\text{peso } __ \text{Kg}}{\text{altura}^2 \text{ (m)}}$$

Veamos un ejemplo para entenderlo mejor:

Una persona que pese 70kg y mida 1,70m hará el siguiente cálculo:

$$IMC = \frac{70_Kg}{(1,7)^2} =$$

Con ayuda de la calculadora obtendríamos este valor:

$$IMC = \frac{70_Kg}{2.89} = 24.22$$

¿Y ahora qué hago con ese número? ¿Qué me dice a mí ese 24.22?

Una vez calculado simplemente tenemos que fijarnos en qué rango se encuentra. Estos rangos los dictó la Organización Mundial de la Salud (OMS):

- IMC menor que 16,5 : Criterio de ingreso
- IMC de 16,5 a 18,5: Infrapeso
- IMC de 18,5 a 20,5: Bajo peso
- IMC de 20,5 a 25,5: Peso normal
- IMC de 25,5 a 30: Sobrepeso
- IMC de 30 a 40: Obesidad premórbida
- IMC mayor que 40: Obesidad mórbida

Con lo cual en el ejemplo anterior, al obtener 24,22 de IMC, vemos que está en el rango de peso normal (no necesita dietas para adelgazar).

1. Calcule su IMC e integrantes de su familia. Tenga en cuenta los datos propuestos
2. Identifique los rangos para cada uno de sus familiares