CAPITULO 5) Ingreso y distribución de nutrientes

*Los Seres Vivos* 🡪 sistemas obligatoriamente abiertos

Para mantener su estructura y funciones vitales deben **Intercambiar**

**materia y energía con el medio que los rodea.**

INTERCAMBIO DE MATERIA: ingreso y salida de sustancias, generalmente distintas. En su mayoría las sustancias que ingresa son NUTRIENTES y las que salen son DESECHOS. Aunque no siempre ingresan nutrientes y pueden salir sustancias que no son directamente consideradas desechos. Y no son los mismos en los autótrofos que en los heterótrofos.

INTERCAMBIO DE ENERGIA: ingreso de algún tipo de energía necesaria par su funcionamiento y salida de calor no utilizable por él. Siempre es mayor la cantidad que ingresa que la que sale.

|  |  |
| --- | --- |
| ORGANISMOS HETEROTROFOS | ORGANISMOS AUTOTROFOS |
| * Reinos: Animal y Fungi; algunos Protistas y Moneras. * Muchas diferencias entre si (humanos) * Mayor parte de los nutrientes ingresan por el sistema digestivo y respiratorio. * Ingesta de variedad de **moléculas orgánicas e inorgánicas.** * Orgánicas en su mayoría: proteínas, carbohidratos y lípidos * Orgánicas en su minoría: ácidos nucleicos y vitaminas. * Inorgánicos: agua y sales minerales. * Respiración: ingresa O2 (gas oxigeno) * La mayoría de los compuestos orgánicos contienen **energía química,** para llevar a cabo funciones vitales * También contienen la materia prima para construir el **alimento** (aporta energía y materia) * No todos los compuestos que aportan energía son alimentos: por ejemplo, las vitaminas * La eliminación de desechos como la urea y el CO2 es vital para el funcionamiento del cuerpo * Producción y eliminación de calor, forma de energía. * Mamíferos con mecanismos homeostáticos, mantienen una temperatura interna de 37 C, independiente de la temperatura exterior. * Otros que no regulan su temperatura interior liberan calor en menor intensidad | * Plantas, algas y algunas bacterias * Incorporan energía lumínica que es utilizada para la fotosíntesis * Eliminan calor * Solo incorporan moléculas inorgánicas como CO2, O2, H2O y sales minerales. * Eliminan O2 y CO2 * Fabrican su alimento a través de la fotosíntesis |

CO2 y no vitaminas

CO2

UREA

AGUA

CRECIMIENTO

REPRODUCCION

otras funciones vitales

O2

AGUA

VITAMINAS

SALES

O2, Agua, CO2 y Calor

ALIMENTO Y (lo mismo)

ALIMENTO

(Materia y energia quimica)

CALOR

Sol

HIDRATOS DE CARBONO/GLUCIDOS: en azúcares o harinas.

* Compuestos por C, O, H: (CH2)On
* Solubles en agua
* El más relevante: GLUCOSA C6H12O6
* Principal fuente de energía para las células
* **MONOSACÁRIDOS**: forma simple, forman los polímeros 🡪 desoxirribosa y ribosa; 5C

🡪 glucosa, fructosa y galactosa; 6C

* Generalmente las moléculas de glucosa unidas a otro carbohidrato, formando DISACARIDOS 🡪 2 azucares
* **DISACARIDOS** importantes: LACTOSA (glucosa con galactosa); SACAROSA (glucosa unida a fructosa); MALTOSA (glucosa con glucosa)
* Carbohidratos más abundantes: los POLISACARIDOS, macromoléculas poliméricas formadas por miles de carbohidratos pequeños (por lo general glucosa)
* ALMIDON, en células vegetales y GLUCOGENO, se almacena en células del hígado y músculos de animales; ambos polisacáridos ramificados.
* Disacáridos fuente de energía y los Polisacáridos mencionados la función de reserva de energía a corto plazo.
* CELULOSA, fibra, polímero de glucosa lineal con función estructural (fundamental para la pared celular de los vegetales y las algas)
* QUITINA, polisacárido que compone la pared celular de los hongos
* N-acetil glucosamina, polímero derivado de la glucosa.

**LIPIDOS:** ácidos grasos, las grasas, aceites, los fosfolípidos, algunas hormonas sexuales, el colesterol y algunas vitaminas.

* Insolubles en agua, generalmente hidrofóbicos.
* Formados por C, H, O y a veces fosforo
* Ácidos Grasos: cadenas de átomos de carbono unidos a átomos de H, que tiene en un extremo un grupo acido.
* ACIDOS GRASOS 🡪 Saturados: átomo de carbono unido a dos átomos de H

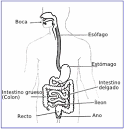
🡪 Insaturados: 1 o ningún átomo de H

* Grasas y Aceites: TRIGLICERIDOS, formados por 3 ácidos grasos (saturados o insaturados) unidos a una molécula de glicerol.
* GRASAS (animal) solidas a temperatura ambiente/ ACEITES (vegetal) líquidos a temperatura ambiente
* Importante reserva de energía a largo plazo
* FOSFOLIPIDOS: una molécula de glicerol unida a dos ácidos grasos -parte hidrofóbica- y un grupo fosfato -parte hidrofílica-. Anfipáticos por tener parte hidrofílica e hidrofóbica.
* Componentes estructurales de todas las membranas biológicas y la vaina mielina en hormonas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **PROTEINAS** | **CARBOHIDRATOS** | **LIPIDOS** | **ACIDOS NUCLEICOS** |
| **FUNCION** | Estructural, enzimática y nutrición | Principal fuente de energía en las células a corto plazo | Reserva de energía a largo plazo y estructural en membranas | Estructural y de regulación |
| **¿Polímeros? ¿Sus monómeros?** | Si, los aminoácidos | Si, monosacáridos | NO | Si, nucleótidos |
| **Átomos** | C, H, O, N | C, H, O | C, H, O y a veces P | C, H, O, N, P |
| **ejemplos** | Legumbres, Lácteos, Huevos | Fideos, Arroz, Harinas | Aceites y grasas | ADN |
| **Órgano que lo digiere** | Estómago, Duodeno | Boca y Duodeno | Duodeno | Duodeno |
| **Sustrato** | Proteína, péptido | Almidón, Maltosa, Almidón residual | Triglicéridos y Fosfolípidos | ADN, ARN |
| **Producto** | Aminoácidos | Glucosa, Maltosa | Ácidos grasos + glicerol y fosfato | Nucleótidos |
| **Enzima** | Pepsina, Proteasa y Peptidasas | Amilasa salival, pancreática | Lipasa | Nucleasas |
| **Productores de las enzimas** | Estómago y Páncreas | Glándula salival, Intestino delgado y páncreas. | Páncreas | Intestino delgado |
| **Se absorbe como** | Aminoácidos | Glucosa | Ácidos grasos y glicerol | Nucleotidos |

**INGRESO DE NUTRIENTES A LOS ORGANISMOS HETEROTROFOS**

1. El ingreso de ALIMENTO



Dieta de los heterótrofos: órganos, tejidos y células de otros seres vivos y abundante en macromoléculas. Como no pueden ingresar directamente a las células que recubren el sistema digestivo, se degradan a moléculas más pequeñas a través de la **digestión** 🡪 proceso metabólico, la cual es catalizada por las enzimas digestivas. En la mayoría de los heterótrofos la digestión ocurre de forma extracelular; las enzimas digestivas secretadas por las células se encuentran con sus respectivos sustratos y los degradan.

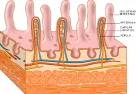
* Digestión del SER HUMANO

Formado por un **sistema** **digestivo,** cuya función es la de digerir el alimento y la absorción de nutrientes.

Boca, laringe, faringe, esófago, estomago, intestino delgado, intestino grueso, recto y ano

1. INGESTION
2. DIGESTION MECANICA: masticación, deglución, movimientos peristálticos y de mezcla (movimientos musculares)
3. DIGESTION QUIMICA: degradación enzimática de los alimentos
4. ABSORCION DE NUTRIENTES, por parte de las células.
5. EGESTION, en forma de materia fecal = lo que no ingreso a las células, no pudo ser absorbido

En la boca, el estómago y la primera parte del intestino delgado, existen enzimas digestivas fabricadas y secretadas por las células de dichos órganos o por glándulas anexas 🡪 salivares y el páncreas. Todas las sustancias orgánicas más pequeñas resultantes serán absorbidas en el intestino delgado atravesando la membrana de las células epiteliales. El yeyuno y el íleon, tiene adaptaciones que ayudan a la absorción. Por un lado, se encuentran las vellosidades además las membranas de las células epiteliales presentan en la cara expuesta miles de microvellosidades.



*JUGOS GASTRICOS:*

Amilasa salival: tiene la función de digerir el glucógeno y el almidón para formar azúcares simples. Se produce principalmente en las glándulas salivales

Pepsina: liberada por las células principales del estómago y cuya función es degradar las proteínas de los alimentos en péptidos

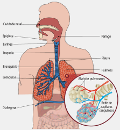
Jugo pancreático: amilasa pancreática, convierte péptidos en aminoácidos y formado por lipasa que desdobla las grasas en glicerina y ácidos grasos.

Jugo intestinal: formado por la Maltasa que actúa sobre la maltosa y Nucleasa que actúa sobre los ácidos nucleicos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ANIMAL** | **VEGETAL** |
| *Nutrientes Incorporados* | O2, vitaminas, aguas, sales, alimento | O2, Sales, agua, CO2 |
| *Nutrientes Eliminados* | Urea, Agua, CO2 | O2, agua y CO2 |
| *Energía incorporada* | Química | Lumínica |
| *Energía Liberada* | Calórica y Química | Química y Calórica |

**INGRESO DE O2 Y EGRESO DE CO2, EN HETEROTROFOS**

Ocurre a través de un intercambio de gases con el medio, y el cuerpo cuenta con estructuras respiratorias especializadas para que el O2 llegue a cada una de las células.



Humanos 🡪 SISTEMA RESPIRATORIO, conjunto de órganos encargados de la llegada de aire rico en O2 a los pulmones donde se realiza el intercambio gaseoso y la salida de CO2 al exterior.

Los bronquios se ramifican dentro de los pulmones en conductos cada vez más finos que finalmente se convierten en sacos aéreos denominados ALVEOLOS, donde llega el aire y el gas pasa a la sangre a través de los capilares que los rodean (en sentido contrario el CO2 pasa a los alveolos y sale)

**MEMBRANA CELULAR**: estructura y función

Compuesta principalmente por 🡪 fosfolípidos, proteínas, pequeñas cantidades de oligosacáridos, desde los 70, **modelo del mosaico fluido:** que indica que las membranas celulares (también las endomembranas) son un complejo macromoléculas formado por una bicapa de distintos tipos de fosfolípidos que cumple una función estructural y en la que se encuentran insertas una gran variedad de proteínas

Membrana de células eucariontes también posee ESTEROLES; entre los fosfolípidos, con función estructural ya que deben mantener la fluidez exacta de la membrana, en conjunto con la Temperatura exterior 🡪 en animal: Colesterol

PROTEINAS 🡪 en vegetal: Fitoesterol

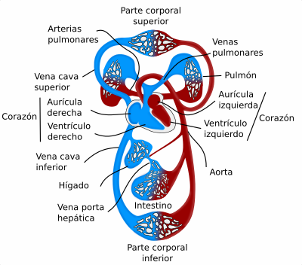
* Proteínas Integrales: las insertas en la bicapa de fosfolípidos
* Proteínas Periféricas (PI): en contacto con las cabezas polares de los fosfolípidos, tienen actividad enzimática y se unen a proteínas citoplasmáticas que constituyen el citoesqueleto.
* Proteínas transportadoras (PI): regulan el pasaje de sustancias hidrofílicas (ingreso de alimentos y nutrientes inorgánicos + egreso de desechos) y ayudan a mantener las condiciones fisicoquímicas del citoplasma.
* Proteínas receptoras: participan del reconocimiento de señales químicas que provienen de otras células.

Estructura DINAMICA porque:

* Su consistencia semilíquida le otorga movimiento a los fosfolípidos y a las proteínas en la membrana, fluidez de la que dependen ciertos procesos como, el transporte de sustancias y la actividad de algunas enzimas.
* Célula crece, la membrana aumenta. Durante el crecimiento, las proteínas, en base a la información en el ADN se sintetizan en ribosomas adheridos al REG (Ret. End. Granular), a su vez los lípidos en el REL. Previo llegar a la membrana, ambos pasan por el COMPLEJO DE GOLGI, organela que posee enzimas que les añaden oligosacáridos a algunas de esas macromoléculas para formar glicoproteínas y glucolípidos.
* Aunque no cambie su tamaño, la composición de su membrana se modifica constantemente a partir de la degradación de componentes y la síntesis de otros.

**MECANISMOS DE TRANSPORTACIÓN**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **PASIVO** | | **ACTIVO** | |
|  | DIFUSION SIMPLE | DIF. FACILITADA | TRANSPORTE X BOMBA | TRANSPORTE X MASA |
| **Necesidad de energía** | No, pasivo sin gasto | No, pasivo sin gasto | Requiere | Requiere |
| **Participación de proteínas de membrana** | No | Proteínas especificas: Carrier y canal | Participa toda la membrana | Participa toda la membrana |
| **Tipo de sustancia que transportan** | Pequeñas sustancias hidrofóbicas y sin polaridad (O2, H2o, CO2) | X Carrier: sustancias hidrofílicas pequeñas como glucosa y aminoácidos  X Canal iones como Na+ o K+ | Iones | Moléculas Grandes |
| **Gradiente** | A favor (de mayor a menor concentración) | A favor | En contra | En contra |



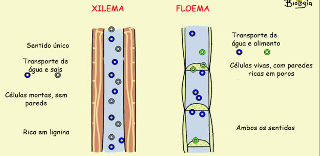
**DISTRIBUCION DE NUTRIENTES EN HETEROTROFOS PLURICELULARES COMPLEJOS**

SISTEMA CIRCULATORIO: encargado de transportar u distribuir los nutrientes, el O2 que ingreso por los pulmones y hormonas a todas las células, es una serie de conductos por donde circula la sangre bombeada por el corazón. También portara los desechos que luego serán excretados. Sangre QUE….

Sale del corazón 🡪 por **arterias** que luego de ramificarse serán **capilares**, por los cuales se realiza el intercambio de nutrientes y desechos, con las células.

Vuelve al corazón 🡪 por **venas**

**EN AUTOTROFOS COMPLEJOS:**



Raíces: encargadas de absorber el H2O y sales del suelo que utilizaran las células.

Xilema: forma parte de las raíces, el tallo y las hojas, es el encargado que lo absorbido por las raíces llegue a todo el cuerpo de las plantas. Lo cual sube a través del xilema gracias a la evapotranspiración producida por los estomas.

Y también se encuentra el floema.

CAPITULO 6) **TRANSFORMACIONES DE LA MATERIA Y LA ENERGIA EN LAS CELULAS**

Una vez dentro de las células los alimentos pueden tener dos usos: ser fuentes de energía o de materia, lo cual dependerá de la situación metabólica de la célula. Para que eso ocurra, se debe dar lugar a cientos de reacciones químicas de las cuales muchas se organizan en procesos.

PROCESO METABOLICO: un conjunto de reacciones químicas encadenadas en las que actúan enzimas y que cumplen con la condición de que el producto de una reacción es el sustrato de la siguiente. EL conjunto de procesos metabólicos en el interior de la célula por el cual se transforma la materia y energía se llama **metabolismo celular.**

**Procesos:**

* CATABOLICOS: moléculas más grandes son degradadas a moléculas mas chicas. Son procesos exergónicos debido a que liberan energía 🡪 ejemplo: la energía liberada en las reacciones catabólicas exergónicas es utilizada para unir un tercer grupo fosfato al ADP y así obtener ATP.
* ANABOLICOS: se sintetizan sustancias complejas a partir de moléculas mas sencillas. Es un proceso endergónico debido a que requiere energía para ser llevado a cabo.

Metabolismo intermedio: algunas moléculas pequeñas se transforman en otras conectando los caminos catabólicos con los anabólicos.

**LA ENERGIA UTILIZABLE POR LAS CELULAS:**

Para ser considerado alimento, la energía de las moléculas tiene que ser aprovechable por la célula para realizar un trabajo, y para poder disponer de esa energía las uniones entre los átomos deben romperse ordenadamente con la intervención de enzimas de manera que la energía liberada pueda ser utilizada para fabricar otra molécula que actúa como intermediario energético de la célula: EL ATP. El ATP entregara energía cuando sea necesario, por ende, es un intermediario entre la molécula que aporta la energía (alimento) y el trabajo que la necesita. La energía se atrapa o se libera del ATP, en una reacción que une o separa e l grupo fosfato del ADP.

Procesos catabólicos que liberan energía que es aprovechada para fabricar ATP: **GLUCOLISIS Y RESPIRACIÓN CELULAR**

La ruptura de las moléculas para la liberación de energía en las células, durante ambos procesos es: ordenada, progresiva, regulada y mediada por enzimas, por lo cual se libera en etapas. Cuentan con moléculas y enzimas que se encuentran algunas en el *citoplasma* y otras en organelas llamadas *mitocondrias*. En procariontes, en el citoplasma y membrana celular.

* Organismos Aeróbicos estrictos: necesitan obligadamente incorporar O (por el aire o el agua) y que llegue a cada una de sus células; protistas, plantas, hongos, animales y algunos moneras.
* Organismos anaeróbicos estrictos: pueden vivir en ambientes en los que no hay oxígeno, mueren en su presencia; algunas bacterias.
* Organismos anaeróbicos facultativos: ambientes con o sin oxígeno; algunas bacterias y hongos.
* Molécula se oxida: pierde átomos de H+
* Molécula se reduce: gana átomos de H+
* La oxidación y la reducción ocurren simultáneamente, H perdido es ganado por otra molécula.
* NAD: una coenzima, que actúa como intermediario en los procesos de oxido reducción

**GLUCOLISIS:** es la degradación parcial de la molécula de glucosa a través de un proceso formado por 9 enzimas, consiste en la ruptura de la glucosa en 2 moléculas de 3 carbonos: ACIDO PIRUVICO y la formación de 2 moléculas de ATP. En casi todas las células. Oxidación de la glucosa, cuyos H+ perdidos, son captados por el NAD, reduciéndose y formando NADH

Formula general del glucolisis: 1 glucosa (6C) + 2 ADP+P + 2NAD 🡪 2 Ácidos pirúvicos + 2 ATP + 2 NADH

El ATP libera su energía para abastecer las necesidades energéticas de los procesos metabólicos endergónicos y vuelve a ADP+P

**SIN OXIGENO**: El NAD reducido (NADH) se reoxida a través de la reducción del ácido pirúvico en ácido láctico o etanol + CO2. Proceso llamado, FERMENTACION: Alcohólica (en levaduras) o Láctica (en células musculares).

**CON OXIGENO**: La glucolisis forma parte de la primera etapa de la **RESPIRACION CELULAR AEROBICA.** En la misma el ácido pirúvico se sigue degradando (oxidando) hasta convertirse en CO2 y H2O, hay una degradación completa de las moléculas de ácido pirúvico. Por ende, hay una oxidación completa de la molécula de glucosa y una reducción del O2 incorporado.

Formula glucolisis + Respiración celular: 1G + 38 (ADP+P) + 6 O2 🡪 6 CO2 + 38 ATP + 6 H2O

RESPIRACION CELULAR AEROBICA: 3 etapas

1. Descarboxilación del ácido pirúvico:

* Moléculas de ácido pirúvico formadas en el citoplasma entran a la matriz mitocondrial (x proteínas transportadoras especificas)
* Dentro de la matriz una enzima oxida al piruvato originando una molécula de 2 carbonos: ACETILO y 1 de CO2; al oxidarse los H desprendidos de los piruvatos (las moléculas de ácido pirúvico) se unen al NAD 🡪 NADH (reduce)
* CO2 producido sale de la célula por difusión simple.
* Acetilo se una a una coenzima A (encargada de tomar y entregar acetilos a otras moléculas), lo entrega a una molécula encargada de la siguiente etapa.

Acido pirúvico 3C + NAD + coenzima A 🡪 Acetil 2C – coenzima A + CO2 + NADH

1. Ciclo de KERBS

* Vía metabólica cíclica, situada en la matriz mitocondrial. El sustrato de cada reacción se recupera (- el acetilo u el NAD)
* Cada acetilo obtenido de la oxidación del acido pirúvico es oxidado completamente en CO2 (el acetilo unido a la coenzima A se une a una molécula de 4 carbonos -Acido Oxaláctico- y forma: molécula de 6 carbonos. A partir de esta molécula: se recupera el ácido oxalacetico y los 2 carbonos originales del acetilo quedan oxidados como CO2)
* Se oxida el acetilo y se forma NADH
* La oxidación completa del acetilo es un proceso catabólico y parte de la energía liberada es usada para formar ATP

Acetilo (2C) + NAD + ADP+P 🡪 2 CO2 + NADH + ATP

1. La cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa

* La cadena respiratoria en: la membrana interna de la mitocondria
* Membrana formada por proteínas capaces de reducirse y oxidarse al recibir y entregar H, lo que hacen sucesivamente entre ellas ordenadamente pasando los H+ del NADH
* Ultimo aceptor: O2 que forman moléculas de agua H2O
* En el pasaje de H del NADH al O2, se libera energía utilizada para formar ATP.
* La formación de ATP a partir de ADP+P: FOSFORILACION OXIDATIVA, unión del 3er fosfato al ADP, que ocurre en forma coordenada con las oxido-reducciones de los intermediarios en la cadena respiratoria.
* De toda la energía contenida en una molécula de glucosa solo el 40% queda retenida en ATP y disponible para procesos endergónicos, y 60% se disipa al medio en forma de calor.

NADH + ADP+P +O2 🡪 NAD + ATP + H2o

🡪Respiración de célula aeróbica:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SUSTRATOS** | **PRODUCTOS** | **DONDE** |
| **GLUCOLISIS** | Glucosa (ADP+P y NAD) | Acido pirúvico (ATP Y NADH) | Citoplasma |
| **DESCARBOXILACION PIRUVATO** | Acido pirúvico (NAD) | Acetilo y CO2 (NADH) | Matriz mitocondrial |
| **CICLO DE KERBS** | Acetilo (NAD y ADP+P) | CO2 (NADH y ATP) | Matriz mitocondrial |
| **CADENA RESPIRATORIA O FOSFORILACION OXIDATIVA** | O2 (NADH Y ADP+P) | H2O (NAD y ATP) | Membrana de las crestas mitocondriales |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **RESPIRACION** | **fermentacion** |
| **Requiere o2** | Si | No |
| **degradacion de glucosa** | Total | Parcial |
| **cantidad de atp** | 38 | 2 |
| **cadena de transporte de e-** | Si, citocromo | No |
| **REGENERACION DE NAD? ¿ETAPAS?** | Si, cadena respiratoria | Si, fermentación láctica y alcohólica |
| **SUSTRATO** | Glucosa | Glucosa |
| **PRODUCTO** | CO2 +H2O | Acido láctico y alcohol |
| **ORGANISMOS QUE LA REALIZAN** | Aeróbicos | Anaeróbicos estrictos u facultativos |

***Regulación de la respiración celular***

Reacciones de la glucolisis y de la respiración celular catalizadas por ENZIMAS, las que pueden cambiar su velocidad de acción al interactuar con determinados metabolitos.

* 1 de las enzimas actúa en el 3er paso de la glucolisis, la cual interactúa con diversas moléculas que modifican su actividad enzimática (+, =, - actividad)
* Aumenta demanda de ATP: se genera un exceso relativo del ADP que actúa como un efector positivo, por lo que se une a la enzima acelerando su actividad, lo que genera más acido pirúvico que ingresa a la mitocondria donde se termina de oxidar produciendo más cantidad de ATP 🡪 mecanismo regulatorio 🡪 **RETROALIMENTACIÓN POSITIVA O FEEDBACK POSITIVO**
* Cuando excede la concentración de ATP, esta molécula se una a la enzima generando un cambio en su estructura especial que afecta su sitio activo y disminuye su velocidad catabólica; por lo que menos moléculas de glucosa se transforman en acido pirúvico que al oxidarse en la mitocondria produce menos cantidad de ATO 🡪 **RETROALIMENTACION NEGATIVA O FEEDBACK NEGATIVO**

Obtención de energía a través de otras sustancias

1. Polisacáridos y Lípidos:

Polisacáridos (glucógeno en C. Animal y almidón en C. Vegetal)🡪 constituyen reservas de energía, ante la escasez de glucosa, las células degradan los polisacáridos y, los monómeros resultantes son oxidados a través de la glucolisis y la respiración celular (liberando energía para fabricar ATP)

Los Triglicéridos (grasas y aceites) 🡪 reserva energética a largo plazo, aprovechables después de ser degradados a glicerol (transformado en acido pirúvico que se termina de oxidar en la mitocondria, y continua como respiración celular) y ácidos grasos (formadas por cadenas de núm. par de carbonos, son cortadas de 2 en 2 carbonos por enzimas especificas formando acetilos. Los mismos pueden unirse a una coenzima A e iniciar con la respiración celular)

1. Proteínas y ácidos nucleicos:

Fuente de energía solo en situaciones especiales y hay muy pocos carbohidratos o lípidos disponible (consecuencia: pérdida de masa muscular). Para ello:

1. Son degradadas a aminoácidos y luego son desaminados (pierden su grupo amino)🡪 solo en el hígado en mamíferos, y es eliminado por el sistema excretor por ser toxico.
2. La porción restante sufre modificaciones químicas y dependiendo del aminoácido: se transforma en acido pirúvico o alguno de los intermediarios del ciclo de Krebs.

Ácidos nucleicos: no son fuente directa de energía, pero bajo ciertas circunstancias las moléculas de ARN pueden entrar en vías catabólicas.

Degradación de nucleótidos pentosa, base nitrogenada y grupo fosfato (no aporta energía).

La pentosa se transforma en un intermediario de la glucolisis y las bases nitrogenadas se degradan al igual que los aminoácidos

EL ALIMENTO COMO **FUENTE DE MATERIA** 🡪 células transformando permanente sustancias, que obtiene los monómeros que necesita para formar las macromoléculas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *SINTESIS*  *de* | *HIDRATOS DE CARBONO* | *LIPIDOS* | *AMINOACIDOS Y PROTEINAS* | *ACIDOS NUCLEICOS Y NUCLEOTIDOS* |
| Organismos autótrofos a través de la fotosíntesis | Autótrofos: ácidos grasos y glicerol sintetizados por cada célula a partir de la glucosa fabricada en la fotosíntesis. | Células vegetales capaces de fabricar los 20 aminoácidos necesarios para fabricar proteínas. Con sales de N y cadenas carbonados de la glucosa | Igual en autótrofos y heterótrofos |
| Heterótrofos a partir del alimento y capaces es fabricarlo a partir de ácido pirúvico; a través del glicerol de los triglicéridos y algunos aminoácidos y transformarse en glucosa. Proceso a cargo de las células hepáticas y fundamental para mantener la concentración de glucosa en sangre cuando no se ingiere glucosa/ayuno prolongado  Glucosa necesaria para unirse con otros monosacáridos y así formar disacáridos y polisacáridos. También para sintetizar las ribosas y desoxirribosas | En heterótrofos el glicerol se fabrica a través del ácido pirúvico y los ácidos grasos a partir de la unión de acetilos provenientes de la primera etapa de la respiración celular. Cuando se ingieren más hidratos de carbono que los necesarios se transforma en grasa (engordamos) | En heterótrofos, pueden ser fabricados por las células. En mamíferos la síntesis de aminoácidos (en el citoplasma de células del hígado)🡪**transaminación🡪** traspasar grupo amino de un aminoácido a otra cadena carbonada para formar un nuevo aminoácido diferente  Esqueletos carbonados que obtienen en el grupo amino son ácidos y provienen del ciclo de Krebs.  Células hepáticas de mamíferos solo pueden producir algunos aminoácidos, luego hay 8 AMINOACIDOS ESENCIALES que deben ser incorporados en la dieta. | Para sintetizar ácidos nucleicos a través de los procesos de transcripción y duplicación del ADN, se requieren nucleótidos trifosfatos.  Pueden ser fabricados en el citoplasma celular a través de la unión de sus 3 componentes básicos:  Pentosa 🡪 de la glucosa  Bases nitrogenadas 🡪 provenientes de la transformación de aminoácidos  Fosfato 🡪 incorporado de los alimentos |
|  |  |  |  |

CAPITULO 7: **SINTESIS Y UTILIZACION DEL ALIMENTO EN ORGANISMOS AUTOTROFOS**

*Autótrofos🡪 fabrican su propio alimento –* a partir de 🡪 Materia inorgánica (CO2, H2O, y sales minerales)

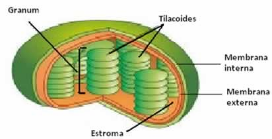
Anabólico y endergónico – se obtienen 🡪 Moléculas orgánicas (hidratos de carbono, lípidos, proteínas)

Fotosíntesis: la síntesis de glucosa en presencia de luz, proceso metabolico

En bacterias y algas: la única o todas sus células realizan la fotosíntesis

En plantas: solo en las células fotosintéticas, en algunas células de las hojas jóvenes y tallos verdes, formadas por organelas especificas llamadas **cloroplastos (**contienen pigmento, compuestos químicos que reaccionan con la luz y las moléculas necesarias para realizar la fotosíntesis**).** Principal pigmento: clorofila

***CLOROPLASTOS***: formados por 2 membranas biológicas, con un espacio intermembrana definido.



En su interior: existe un sistema de vesículas delimitadas también por membranas, que se apilan e estructuras llamadas **granas.** Cada una de las vesículas 🡪 TILACOIDE.

Entre membrana interna y Tilacoides: ESTROMA

Espacio dentro de la membrana de los tilacoides: espacio tilacoidal

Moléculas de clorofila (hidrofóbicas) en: la bicapa de fosfolípidos que componen las membranas que forman a los tilacoides.

En PROCARIONTES🡪 clorofila y enzimas se encuentran en la membrana celular y el citoplasma

**FOTOSINTESIS:** proceso anabólico, endergónico y de oxido reducción (CO2 se reduce para formar glucosa, y H2O se oxida).

Sucesión de reacciones enzimáticas: 6 CO2 + 12 H2O 🡪 6 C6H12O6 + 6 O2 + 6 H2O

Con energia luminica

2 ETAPAS, dentro del cloroplasto, en diferente lugar e independientes. Los sustratos de la primera etapa serán utilizados para la segunda.

1. **Etapa FOTOQUIMICA**:

En eucariontes: en la membrana de los tilacoides del cloroplasto. Con la particularidad de poseer en la bicapa de fosfolípidos moléculas insertas que participan de la fotosíntesis 🡪 clorofila y citocromos

Moléculas de clorofila: agrupadas en 2 fotosistemas, Fotosistema I y Fotosistema II, cada uno asociado a una cadena de citocromos diferente.

Se produce en los tilacoides del cloroplasto, donde la energía de la luz solar captada por la clorofila se almacena en dos moléculas: ATP y NADPH. Estas dos moléculas son las encargadas de transformar el agua y el dióxido de carbono en compuestos orgánicos reducidos, como la glucosa, con liberación de oxígeno. Es en la fase lumínica donde se produce la descomposición del agua, liberándose electrones.

Por ende, la energía lumínica captada por la clorofila es usada en esta etapa para obtener energía química (formación de ATP) y generar un compuesto altamente reductor (NADPH) con la consiguiente producción de O2. EL O2 sale del organismo mientras que el ATP y NADPH serán utilizados en la próxima etapa

1. **Etapa BIOQUIMICA o Ciclo de Calvin-Benson**

Ocurre en el estroma de los cloroplastos, básicamente consiste en la reducción de las moléculas de Co2 que quedan transformadas en moléculas de glucosa gracias a la formación de enlaces covalentes entre átomos de carbono, gracias al uso del ATP y NADPH. Durante esta etapa el CO2 se reduce a glucosa. Es un proceso anabólico porque parte de moléculas sencillas y se forman moléculas más complejas, además de que se requiere energía.