	COLEGIO MILITAR GENERAL GUSTAVO MATAMOROS D'CO "Formamos Hombres Nuevos Para Una Colombia Mejor"		FECHA:
	AREA : CIENCIAS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE	HORAS DE CLASE	GRADO 11:º
	ASIGNATURA: BIOLOGIA	PERIODO 4	
	ESTUDIANTE:		DOCENTE: DALFY YARIMA LÒPEZ ROJAS

2. AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

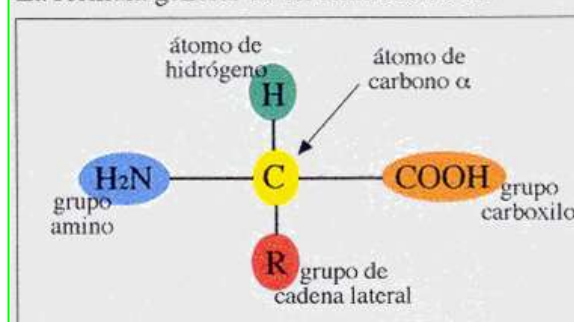
Los aminoácidos son como los ladrillos de una construcción a partir de los cuales se fabrican las proteínas. Aunque existen más de 300 aminoácidos diferentes en la naturaleza, **sólo 20 hacen parte de las proteínas presentes en los seres vivos**. Las proteínas constituyen un tipo de macromolécula con múltiples funciones. *Las proteínas son polímeros cuyos monómeros son los aminoácidos. Las propiedades biológicas de proteínas se relacionan con el tipo de aminoácidos constituyentes y el orden en que estos se encuentren acoplados. Estas condiciones determinan la estructura tridimensional de las proteínas, la cual tiene gran importancia biológica. Las proteínas desempeñan funciones muy variadas en los organismos vivos. Por ejemplo, constituyen el soporte físico del cuerpo, en el metabolismo, sirven como hormonas, portadores de vitaminas, oxígeno y bióxido de carbono y como enzimas. También llevan a cabo actividades de señalización y defensa.* Así, la piel y las uñas están hechas de queratina, la seda de fibroína, los tendones y los cartílagos de colágeno, para nombrar sólo algunos ejemplos de proteínas estructurales. Las hormonas insulina y glucagón son ejemplos de proteínas con función reguladora. Específicamente, estas hormonas se encargan de regular los niveles de glucosa en la sangre. Por último, los anticuerpos son también proteínas encargadas de la defensa del organismo.

AMINOÁCIDOS ESTRUCTURA

Los aminoácidos constituyen una clase de compuestos orgánicos que contienen simultáneamente los grupos funcionales amino (NH₂) y (COOH). Aquellos que forman parte de las proteínas en los seres vivos poseen los grupos COOH y NH₂ unidos al carbono α (el carbono adyacente al carbono carbonilo), por lo que se conocen como α-aminoácido. La estructura general de un α-aminoácido es: -----

La identidad del grupo R diferencia un aminoácido de otro. Por ejemplo, en la glicina R es un átomo de hidrógeno, mientras que en la alanina es un radical CH₃. Nota que a excepción de la glicina, el carbono α de cualquier otro **aminoácido es quiral o asimétrico**. Por lo tanto, los aminoácidos son ópticamente activos y poseen **enantiómeros** D y L, de los cuales sólo los α-L-aminoácidos están presentes en los seres vivos.

La fórmula general de un aminoácido es:

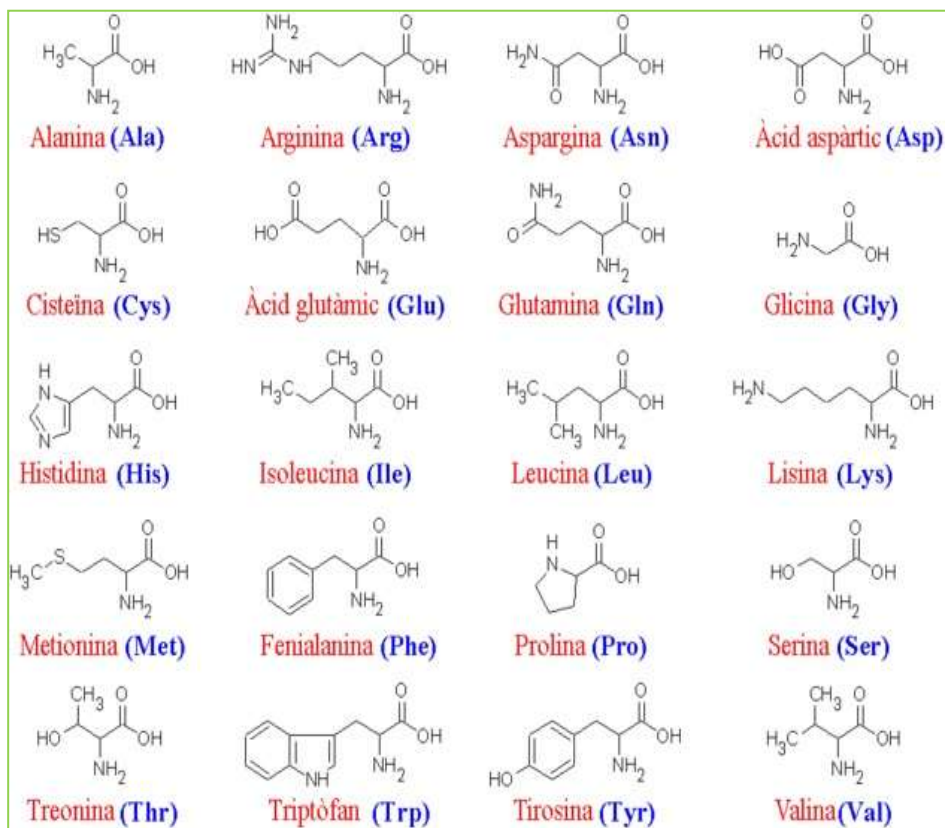


CLASIFICACIÓN

Como mencionamos anteriormente, lo que caracteriza a los diferentes aminoácidos es el grupo R unido al carbono α. En este sentido, existen aminoácidos neutros, ácidos y básicos.

En los neutros el grupo R carece de carga y las cargas de los grupos NH₂ y COOH disociados, se equilibran. En este caso, R puede ser alifático o aromático. En los ácidos, R presenta un grupo COOH adicional, por lo que a pH neutro (cerca de 7,3 en el interior de las células) estos aminoácidos se encuentran disociados, como iones carboxílicos. Por último, los básicos poseen un grupo R capaz de protonarse, por ejemplo, un grupo amino, el cual al pH celular se encuentra en forma de ion amonio.

De acuerdo con los requerimientos nutricionales de los organismos, los aminoácidos se clasifican como esenciales y no esenciales. Los primeros son aquellos que un organismo no puede sintetizar por sí mismo y por consiguiente deben obtenerse a través de la dieta. Para el hombre los aminoácidos esenciales son los siguientes: triptófano, lisina, fenilalanina, leucina, isoleucina, valina, treonina y metionina.



PROTEÍNAS GENERALIDADES

Las proteínas son polímeros de aminoácidos. Debido a que incluyen, por lo general muchas unidades, son compuestos de elevado peso molecular. La unión entre aminoácidos ocurre a través de la reacción entre el OH del grupo carboxilo de

uno de los aminoácidos y el grupo amino de otro, con pérdida de una molécula de agua, como se muestra a continuación, para alanina y serina: Este enlace se conoce como enlace peptídico y es similar al que da origen a las amidas. Observa que los extremos de este dímero poseen un grupo NH₂ (extremo N-terminal) y un grupo COOH (extremo C-terminal), susceptibles de reaccionar con otros aminoácidos, y de esta forma, ampliar la cadena peptídica.

CLASIFICACIÓN

De acuerdo con el número de aminoácidos que se encuentren acoplados, las cadenas se denominan

di, tri, tetra o polipéptidos. Un péptido es una proteína relativamente pequeña, **de 50 o menos aminoácidos.** Cuando la cadena de aminoácidos es mayor se habla de proteínas, en forma general. Por otro lado, si una proteína se compone únicamente de **α-aminoácidos se denomina simple, mientras que, si posee otros compuestos orgánicos en su estructura, como carbohidratos, lípidos o fosfatos, entre otros, se trata entonces de una proteína conjugada.** Estos grupos, no proteicos reciben el nombre de **grupos prostéticos.** Por último, las proteínas se dividen en fibrosas y globulares, de acuerdo con su forma. Las fibrosas están constituidas por cadenas lineales de polipéptidos, arreglados en filamentos, por lo que suelen ser de

consistencia oleosa e insolubles en agua. Estos rasgos hacen que sean materiales resistentes, por lo que encontramos proteínas fibrosas en las uñas, los músculos o los tendones. Por su parte, las proteínas globulares son semiesféricas, compactas, poseen cierta movilidad y son solubles en agua, razones por las cuales son, en su mayoría, enzimas.

PROPIEDADES

Desnaturalización: cuando las proteínas se calientan, se exponen a la acción de radiación ultravioleta o se tratan con soluciones de diferente naturaleza, alcohol, ácidos o bases diluidas, acetona, etc. Experimentan cambios muy notables en su solubilidad y en sus propiedades. En la mayoría de los casos estos cambios son irreversibles.

Estudios realizados con rayos X muestran que la desnaturalización de las proteínas origina una disposición más al azar de las moléculas del polímero de proteína.

Punto isoelectrico: dado que los extremos N-terminal y C-terminal de una proteína conservan la capacidad de ionizarse dependiendo del medio en donde se encuentre dicha proteína, es posible definir el punto isoelectrico de un polipéptido como el pH al cual los iones positivo y negativo se encuentran en equilibrio. Este valor, al igual que en los aminoácidos, varía de una proteína a otra.

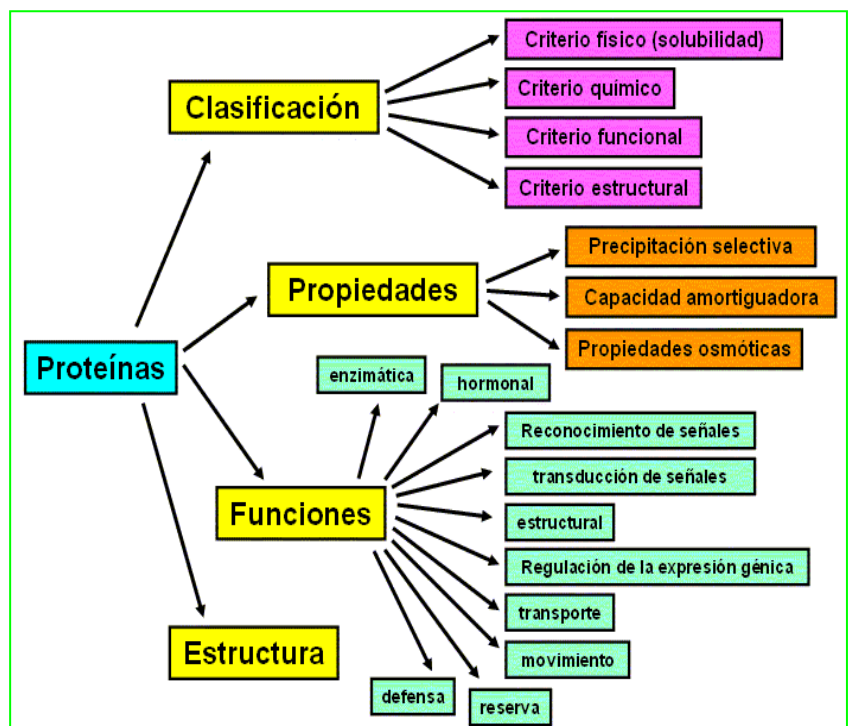
Reacciones coloreadas: existen una serie de pruebas químicas para determinar la presencia de proteínas en una solución o para identificar tipos específicos de aminoácidos en una proteína. Las pruebas más importantes son:

— **Reacción de Biuret:** al mezclar una solución diluida de sulfato cúprico y urea con una solución de proteína débilmente alcalina aparece un color entre rosado y violeta. Esta prueba es muy general y sirve para detectar la presencia de proteínas y péptidos.

— **Reacción xantoproteica:** el ácido nítrico concentrado reacciona con los núcleos aromáticos de los aminoácidos, formando compuestos nitrados de color amarillo intenso. Por lo tanto, esta prueba sirve para determinar la presencia de aminoácidos aromáticos (tirosina, triptófano y fenilalanina).

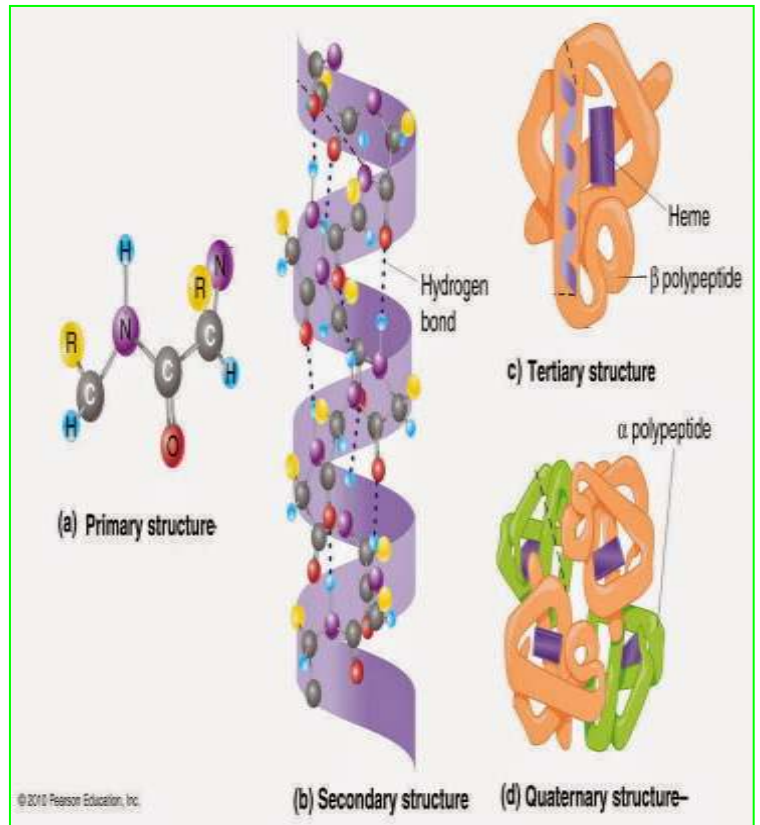
Hidrólisis: los enlaces peptídicos de una proteína cualquiera se pueden romper si se la trata con un ácido fuerte (por ejemplo, HCl o H₂SO₄) a altas temperaturas (110 °C). Si las condiciones son más suaves, se consigue una hidrólisis parcial, en la cual se obtienen segmentos peptídicos más pequeños que los iniciales. En los seres vivos, la hidrólisis de proteínas se realiza enzimáticamente y con una alta selectividad, que permite romper la proteína en puntos específicos. Por ejemplo, la tripsina, es una enzima digestiva que rompe las uniones peptídicas solamente entre lisina y arginina.

CRITERIO DE CLASIFICACIÓN	PROTEÍNAS
Elementos principales	C, H, O, N, S
Unidades básicas de construcción (monómeros)	Aminoácidos
Tipo de enlace	Peptídico
Niveles de organización	Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
Fuentes	Carnes rojas y blancas, lácteos, huevos, legumbres, frutos secos, etc.



ESTRUCTURA DE LAS PROTEÍNAS

- ✓ La mayoría de las propiedades biológicas, físicas y químicas de las proteínas, dependen de la forma tridimensional de las moléculas. Los diferentes rasgos de esta forma son la estructura de una proteína.
- ✓ **Estructura primaria:** describe la sucesión de aminoácidos que forman la cadena polipeptídica, sin tener en cuenta las interacciones internas entre diferentes aminoácidos de dicha cadena, que puedan ocasionar su plegamiento.
- ✓ **Estructura secundaria:** en este nivel de estructura se describe la interacción entre diferentes secciones polares de la cadena peptídica. Generalmente, estas interacciones se dan entre los grupos amino (específicamente residuos NH) y carboxilo (residuos C O) de aminoácidos, dando como resultado la formación de puentes de hidrógeno. En algunas proteínas, como las queratinas de lana, pelos y uñas, los puentes de hidrógeno ocurren con una periodicidad tal que se forma una hélice regular, en la cual cada vuelta consta de 3,6 aminoácidos. Esta conformación espacial se conoce como hélice. Existe además otra conformación, conocida como lámina b, en la cual varias cadenas peptídicas, se encuentran acopladas paralelamente, a través de puentes de hidrógeno entre grupos C O y NH de diferentes cadenas
- ✓ **Estructura terciaria:** describe el plegamiento de estructuras secundarias como hélices y láminas, sobre sí mismas. Las fuerzas causantes de doblar estas estructuras son: puentes disulfuro, formados entre aminoácidos como cisteína y metionina y, fuerzas de repulsión y atracción entre aminoácidos hidrófobos e hidrófilos con respecto al medio acuoso circundante. De esta forma, los aminoácidos hidrófobos tienden a ubicarse en el interior de las proteínas, lo más alejados posible del agua del medio, mientras que los hidrófilos se ubican en la periferia. El resultado es una estructura tridimensional plegada y enrollada sobre sí misma en patrones complejos. Las proteínas globulares son ejemplos de este tipo de conformación.
- ✓ **Estructura cuaternaria:** se refiere a la forma en que se agrupan varias proteínas (con una estructura terciaria definida) para formar grandes agregados, multiméricos. Las diferentes proteínas se unen a través de enlaces débiles, no covalentes como puentes de hidrógeno y uniones electrostáticas.



FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS

Las proteínas cumplen numerosas funciones dentro de los organismos vivos, constituyendo cerca del 50% del peso seco de la mayoría de los organismos. mencionaremos algunas de las más importantes, profundizando la acción enzimática de estas macromoléculas.

FUNCIÓN ESTRUCTURAL

Las proteínas son el material del cual están hechas muchas estructuras de soporte y protección externa, como la membrana celular, los cilios y los flagelos, las uñas, la piel y el pelo, los tendones y los músculos y las telarañas, entre otras.

FUNCIÓN DE TRANSPORTE

Algunas proteínas transportan sustancias de un lugar a otro dentro del organismo. Por ejemplo, la hemoglobina presente en los glóbulos rojos de la sangre, es la responsable de la fijación y el transporte de oxígeno, desde los pulmones hacia todas las células del cuerpo. De manera similar, la mioglobina, en los músculos, almacena el oxígeno necesario para la actividad muscular.

FUNCIÓN DE DEFENSA Los anticuerpos, que defienden al organismo de agresores externos son proteínas altamente específicas, que sólo actúan en contra de determinados patógenos, como si fueran una imagen especular de estos que los **neutralizan**. Los patógenos o agresores contienen antígenos, que son proteínas opuestas a los anticuerpos.

FUNCIÓN ENZIMÁTICA

Las enzimas son catalizadores biológicos que hacen posible la ocurrencia de reacciones vitales para los organismos, que de otra forma no ocurrirían o para las cuales serían necesarias temperaturas demasiado altas para permitir la supervivencia de dicho organismo. El papel enzimático de las proteínas es de suma importancia.

LAS ENZIMAS IMPORTANCIA FISIOLÓGICA

Cada una de las reacciones químicas que se producen en el interior de las células son catalizadas y reguladas por enzimas específicas. Todas estas reacciones están acopladas de tal manera que, la ocurrencia de una es requisito para el inicio de la siguiente. Por esta razón, las enzimas, además de acelerar la velocidad de las reacciones químicas, regulan los procesos metabólicos. Por ejemplo, si la enzima encargada de adicionar un grupo fosfato a la glucosa no llega a faltar, esta reacción no se producirá, es decir, no se formará la glucosa-6-fosfato y por tanto, todas las vías metabólicas derivadas de este paso (glucólisis, glucogénesis, etc.) no ocurrirán. Muchas enfermedades son resultado de alteraciones en la actividad enzimática. Es el caso por ejemplo de la diabetes, producida por la incapacidad del organismo para sintetizar insulina, una enzima encargada de regular los niveles de glucosa en la sangre. Si la concentración de azúcar en el suero sanguíneo es demasiado alta, sobreviene un coma diabético, y en algunos casos, la muerte.

CÓMO ACTÚAN LAS ENZIMAS?

Como hemos dicho, muchas reacciones no podrían ocurrir bajo las condiciones de pH y temperatura del cuerpo de la mayoría de los organismos que habitan la Tierra. Las enzimas son las responsables de que dichas reacciones tengan lugar. Para ello, las enzimas actúan como una especie de puente que pone en contacto el o los reactantes y facilita la formación del o los productos. La molécula que se modifica para dar lugar al producto (P) y sobre la cual actúa directamente la enzima se denomina sustrato (S) de la enzima. Cada enzima actúa específicamente sobre un único sustrato o sobre un conjunto de sustratos muy similares en cuanto a la forma tridimensional de las moléculas. Para ilustrar el modo de acción de las enzimas supongamos la transformación de un sustrato, S, para generar dos moléculas (el producto, P). En un primer paso, la enzima forma un complejo activado con el sustrato, de manera que propicia la ruptura de enlaces y por ende la formación de los productos. Al finalizar la reacción, el complejo activado se rompe y la enzima vuelve a su configuración inicial. Recordemos, que los catalizadores se caracterizan porque intervienen en las reacciones sin modificarse en sí mismos. En síntesis, las funciones más importantes de las enzimas durante una reacción son:

- Atraer el sustrato hacia su superficie para favorecer la colisión entre los reactantes.
- Mantener los reactantes en una posición determinada, con la orientación adecuada, para que se puedan formar
- romper los enlaces requeridos.

COENZIMAS Y COFACTORES

Muchas enzimas necesitan una segunda molécula para cumplir su función catalítica, que puede ser de carácter orgánico o inorgánico. En el primer caso, se habla de una coenzima, mientras que, si la molécula adicional es inorgánica se trata de un cofactor. Las enzimas, sin su correspondiente cofactor o coenzima son inactivas y se denominan apoenzimas. El conjunto formado por la apoenzima y la molécula adicional, se denomina holoenzima.

Coenzimas: son compuestos orgánicos de bajo peso molecular, que —por lo general— deben ser obtenidas de fuentes externas al organismo que las requiere, pues este no es capaz de sintetizarlas. Las vitaminas son coenzimas, que deben ser ingeridas en la dieta en dosis muy pequeñas, pero sin las cuales, muchos procesos metabólicos se ven alterados

COFACTORES: entre los más importantes están los iones Zn^{2+} , Co^{3+} , K^+ , Fe^{2+} , Mg^{2+} y Mn^{2+} . Estos elementos deben ser ingeridos diariamente en dosis muy bajas, por lo que se conocen como oligoelementos o minerales traza. Entre las reacciones que necesitan coenzimas o cofactores están las oxidorreducciones, las reacciones de transferencia de grupo y las reacciones que forman enlaces covalentes. Por el contrario, las reacciones líticas, es decir que involucran ruptura de como la hidrólisis de proteínas y polisacáridos son catalizadas por enzimas que no necesitan componentes adicionales.

CONFORMACIÓN DE LAS ENZIMAS

Para que una enzima pueda ejercer su acción catalítica debe poseer una conformación tridimensional especial. Cuando se pierde dicha conformación, ya sea por cambios en la temperatura y el pH del medio o por la presencia de iones u otros reactivos, la enzima pierde su capacidad catalítica. La desnaturalización de las proteínas implica la pérdida de la conformación espacial de las mismas y por tanto de su capacidad funcional. Las enzimas, como toda proteína, están formadas por gran cantidad de aminoácidos, con una estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria definida, que determina la forma de la molécula. En el caso de las enzimas, podemos identificar tres tipos de aminoácidos: Aminoácidos estructurales: constituyen el armazón básico o esqueleto de la molécula.

Aminoácidos estructurales

Aminoácidos de unión o fijación: participan en la formación del complejo enzima-sustrato o complejo activado. Conforman una sección de la enzima conocida como sitio activo, que es el lugar en el cual ocurre el reconocimiento del sustrato por parte de la enzima y posteriormente, las reacciones químicas que modifican dicho sustrato para formar los productos.

Aminoácidos catalíticos: participan directamente en la transformación química del sustrato.

NOMENCLATURA Y CLASIFICACIÓN

Hace poco menos de un siglo, sólo se conocían algunas enzimas, muchas de las cuales catalizaban la hidrólisis de enlaces covalentes. Estas enzimas se identificaban por la adición del sufijo —asa al nombre de la sustancia o sustrato que hidrolizaban. Con este criterio, por ejemplo, las lipasas hidrolizaban las grasas y las proteasas, hidrolizaban los enlaces peptídicos en las proteínas. Aunque todavía hoy se usan algunos de estos términos para referirse a las enzimas, los estudios han demostrado que las enzimas catalizan reacciones diferentes en el mismo sustrato, por ejemplo la oxidación o reducción de la función alcohol de un azúcar y aunque el sufijo —asa se continúa usando, en la actualidad los nombres de las enzimas se refieren al tipo de reacción catalizada,

Clasificación de las Enzimas

Clase de enzimas	Función
• Oxidorreductasa	Catalizan las reacciones Red-Ox, en las cuales cambia el estado de oxidación de uno o demás átomos en una molécula.
• Transferasa	Transfiere grupos moleculares de una molécula donadora a una receptora.
• Hidrolasa	Catalizan reacciones en las que se produce la rotura en los enlaces C-O, C-N y O-P por la adición de agua.
• Liasa	Catalizan reacciones en la que se eliminan grupos (H_2O , CO_2 , NH_3) para formar doble enlace o se añade a un doble enlace.
• Isomerasa	Catalizan varios tipos de reacomodamientos intermoleculares.
• Ligasa	Catalizan la formación de enlaces /2 moléculas de sustratos, con energía liberada de la hidrólisis del ATP.

más que al sustrato. Por ejemplo, las deshidrogenasas catalizan

la eliminación de hidrógeno y las transferasas, catalizan reacciones que implican la transferencia de grupos químicos específicos entre dos moléculas.

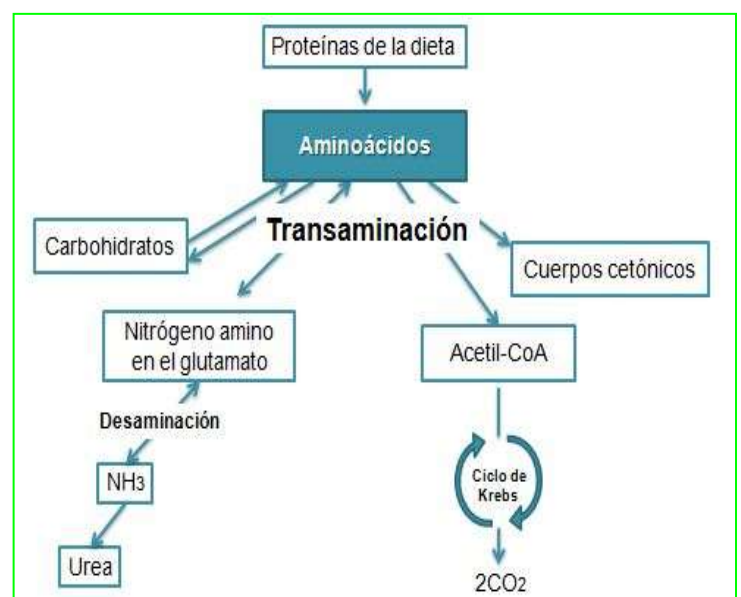
METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

Muchos de los alimentos que consumimos diariamente son ricos en proteínas. Para poder utilizar estas macromoléculas, es necesario romper los enlaces peptídicos que unen los diferentes aminoácidos. De esta forma, es posible utilizar los aminoácidos separados para diferentes propósitos. Recordemos que, para la mayoría de los mamíferos, existen 10 aminoácidos esenciales, los cuales deben ser adquiridos de fuentes externas, pues nuestro organismo no puede sintetizarlos por sí mismo. La digestión de las proteínas presentes en los alimentos empieza en el estómago. Allí, se secreta una enzima, la pepsina, cuya función es catalizar la hidrólisis de los enlaces peptídicos de las proteínas, con el fin de obtener péptidos más pequeños. El interior del estómago, en condiciones habituales, tiene un pH que oscila entre 1,6 y 1,8. Estas condiciones son ideales para la acción de la pepsina, cuyo pH óptimo está entre 1,5 y 2. Del estómago, los alimentos parcialmente digeridos —que conforman una masa llamada quimo— pasan al intestino delgado. Allí, una serie de enzimas, como tripsina, quimotripsina y varias peptidasas, catalizan la ruptura de enlaces entre pares de aminoácidos específicos, con lo cual se van liberando paulatinamente cada uno de los aminoácidos presentes en las proteínas ingeridas.

Los aminoácidos se absorben directamente hacia el torrente circulatorio a través de la mucosa intestinal, mediante un proceso activo que requiere energía y la acción enzimática. Cada grupo de aminoácidos (ácidos, básicos y neutros) es absorbido a través de mecanismos específicos, con velocidades de absorción diferentes. Los aminoácidos llegan finalmente a las células, donde son empleados, principalmente, para sintetizar nuevas proteínas. En menor medida, el nitrógeno presente en los aminoácidos es utilizado para sintetizar otros compuestos como hormonas, neurotransmisores o ácidos nucleicos.

A diferencia de los carbohidratos, los aminoácidos no se almacenan en el cuerpo, para ser utilizados luego, sino que deben ser excretados inmediatamente, si no son requeridos por las células. La principal ruta metabólica para degradar aminoácidos es la síntesis de urea, que es expulsada a través de la orina.

DIGESTIÓN DE LAS PROTEÍNAS



✓ ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

1. Realiza un mapa conceptual organizado y bien estructurado en una hoja cuadrículada de examen sobre la información encontrada en tu guía de trabajo

2. De acuerdo con la lectura define que es un aminoácido

3. Cual es su importancia

4. Como se clasifican

5. Cuales son los aminoácidos esenciales, menciona cada uno y descríbelo detalladamente

6. Que ocurre si no se producen los aminoácidos esenciales en los organismos

7. Como se constituye una proteína

8. A que se denomina grupo prostético

9. Que es una proteína conjugada y una proteína simple.

10. Como se clasifican las proteínas de acuerdo con su complejidad y su forma

11. Como se clasifican las enzimas y cual es su función

12. En que se diferencia una proteína, una enzima y un aminoácido

13. Define la importancia biológica del proceso metabólico de las proteínas

14. que problemas produce la falta de estas en la dieta diaria.

15. A que se denomina coenzima, cofactor, enzima, apoenzima, oligoelementos y holoenzima en que se diferencian

16. Consulta y explica el proceso de la síntesis de las proteínas con sus respectivas etapas

17. que funciones cumplen el ribosoma transferente y mensajero durante la síntesis de proteínas.

18. Que función tiene el ADN y el ARN en la síntesis de proteínas y donde se realiza.

19. Consulta la función de las siguientes enzimas en el metabolismo de las proteínas: como tripsina, quimotripsina y peptidasas, amilasa.