

GUÍA DE CONTENIDO Y TRABAJO
UNIDAD 2: BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS Y
ORGÁNICAS

NOMBRE: _____

1. COMPUESTOS INORGÁNICOS: AGUA Y SALES MINERALES

A) AGUA

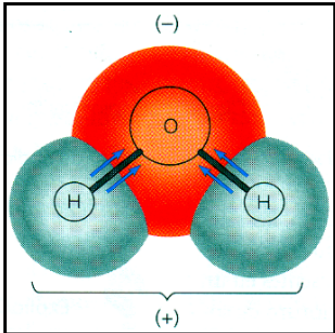


Figura 1. Estructura que representa una molécula de agua.

La vida apareció en el agua, y hasta ahora es uno de los requisitos esenciales para su existencia. Además, es importante señalar que la mayoría de las reacciones químicas ocurren en un entorno acuoso y la molécula de agua es el compuesto más abundante en los seres vivos ya que ocupa aproximadamente entre un 65% a un 95% de su masa. Este porcentaje varía dependiendo del metabolismo del organismo (Tabla 1).

En la molécula de agua (H₂O) los dos átomos de Hidrógeno están unidos al átomo de oxígeno por medio de **enlaces covalentes** (Figura.1)

Organismo	%
Algas	98
Caracol	80
Crustáceos	77
Espárragos	93
Espinacas	93
Estrella de mar	76
Persona adulta	62
Lechuga	95
Medusa	95
Semilla	10
Tabaco	92

Tabla 1. Relación de porcentajes de agua en la masa de diferentes organismos.

La **molécula es fuertemente polar**, porque el oxígeno atrae más a los electrones que los átomos de hidrógeno. Por ello, la molécula de agua actúa como un dipolo, ya que para cada enlace covalente hay una débil carga electronegativa alrededor del átomo de oxígeno, y una débil carga electropositiva alrededor de los átomos de hidrógeno.

Así, las moléculas de agua pueden formar **puentes de hidrógeno** con ellas mismas (Figuras 2 y 3). Estos puentes son mucho más débiles que los enlaces covalentes, y además, son de corta duración. No obstante, dada la cantidad de ellos, sus efectos determinan la mayoría de las propiedades del agua (Tabla 2).

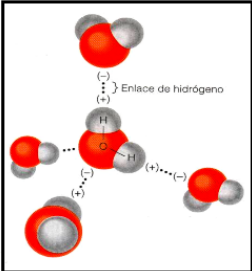


Figura 2. Enlaces, mediante puentes de hidrógeno, entre moléculas de agua.

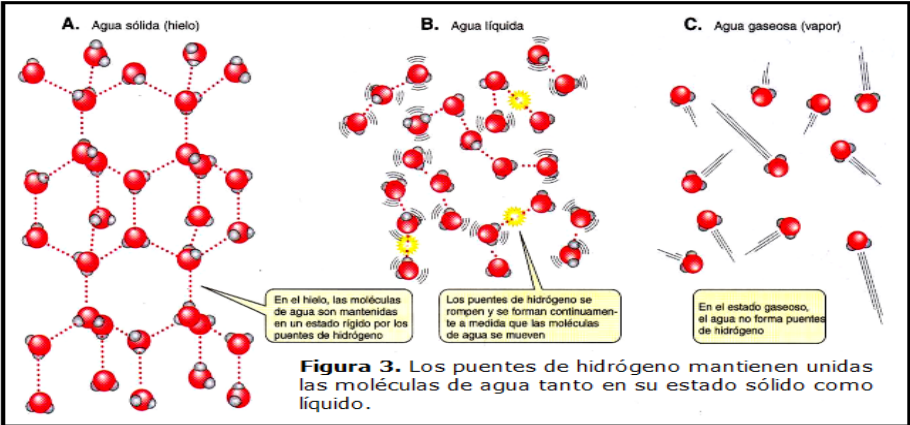


Figura 3. Los puentes de hidrógeno mantienen unidas las moléculas de agua tanto en su estado sólido como líquido.

Tabla 2. Propiedades del agua.

Es líquida a temperatura ambiente	Los puentes de hidrógeno mantienen a las moléculas unidas. Por eso, aunque por su peso molecular debería ser un gas, es un líquido.
Tiene alto calor de vaporización	Para que el agua comience a evaporarse hay que suministrar energía calorífica suficiente para que las moléculas rompan sus puentes de hidrógeno y salgan del líquido. Los seres vivos utilizan esta propiedad para refrescarse al evaporarse el sudor.
Tiene elevada tensión superficial	Las moléculas de la superficie están fuertemente unidas a otras del interior (la superficie es como una piel tensa, pero elástica, de la que cuesta separar moléculas). Algunos organismos, como pequeños y livianos insectos, se desplazan por la película superficial de agua.
Tiene elevado calor específico	El agua puede absorber una gran cantidad de calor antes de elevar su temperatura, ya que lo emplea en romper los puentes de hidrógeno. Los seres vivos usan el agua como aislante térmico.

Es uno de los mejores disolventes que se conoce	La mayoría de las sustancias polares son capaces de disolverse en el agua al formar puentes de hidrógeno en ella.
Tiene cohesión y adhesión	La cohesión se define como la unión entre las moléculas de agua y la adhesión es la unión a otras moléculas con cargas eléctricas netas o débiles. Gracias a la cohesión el agua experimenta capilaridad, es decir, movimiento por espacios muy pequeños con cargas eléctricas, y a la adsorción el poder penetrar en materiales sólidos porosos con cargas eléctricas, hinchándolos.
Tiene mayor densidad en estado líquido que en el estado sólido	Los puentes de hidrógeno "congelados" mantienen las moléculas más separadas que en el estado líquido. El hielo flota sobre el agua por eso, en climas fríos los lagos y mares se congelan en la superficie y el hielo actúa como aislante para las capas inferiores que permanecen líquidas.

B) SALES MINERALES

En los sistemas vivos, las sales inorgánicas se encuentran básicamente en tres modos diferentes:

Disueltas	La mayor parte de las sales se hallan disueltas en medios acuosos, formando electrolitos. Tal es el caso del Sodio (Na ⁺), Potasio (K ⁺), Calcio (Ca ²⁺), Cloruro (Cl ⁻), Bicarbonato (HCO ₃ ⁻) o Fosfato (PO ₄ ³⁻), iones que participan en diversas reacciones químicas en función de su afinidad eléctrica. Por ejemplo, participan en la regulación de la acidez (pH) y en la formación de potenciales eléctricos. Además, es muy importante considerar que sales como el Sodio (Na ⁺) y el Cloruro (Cl ⁻) mantienen el equilibrio hidrosalino.
Precipitadas	Otras sales se encuentran precipitadas formando, de este modo, estructuras sólidas y rígidas. Tal es el caso del fosfato cálcico (Ca ₃ (PO ₄) ₂), que al precipitar sobre una matriz de proteínas fibrosas forma los huesos. El caparazón de los moluscos y de los crustáceos y la dentina de los dientes están formados por carbonato cálcico (CaCO ₃) y las espículas de algunas esponjas están formadas por sílice (SiO ₂).
Combinadas	Algunos iones inorgánicos, se encuentran combinados. El ejemplo más llamativo es el hierro (Fe ²⁺) en la molécula de hemoglobina y el magnesio (Mg ²⁺) en la clorofila. También algunos iones se asocian a enzimas : biocatalizadores. Sin ellos las reacciones bioquímicas se desarrollarían a velocidades tan bajas que apenas rendirían cantidades apreciables del producto. Muchas enzimas necesitan para su funcionamiento la presencia de algunas sales (cofactores enzimáticos).

Tabla 3. Algunos minerales esenciales en la nutrición humana.

Funciones		
Macrominerales	Calcio	Constituyente de huesos y dientes; participa en la regulación de la actividad nerviosa y muscular; factor de coagulación y cofactor enzimático.
	Fósforo	Constituyente de: huesos, dientes, ATP, intermediarios metabólicos fosforilados y ácidos nucleicos.
	Sodio	Catión principal del medio extracelular. Regula volemia, balance ácido/base, función nerviosa y muscular, bomba Na ⁺ , K ⁺ -ATPasa.
	Potasio	Catión principal del medio intracelular, función nerviosa y muscular, bomba Na ⁺ /K ⁺ - ATPasa.
	Cloro	Balance de electrolitos, constituyente del jugo gástrico.
	Magnesio	Catión importante del líquido intracelular, esencial para la actividad de un sinnúmero de enzimas, para la transmisión neuronal y la excitabilidad muscular. Actúa como cofactor de todas las enzimas involucradas en las reacciones de transferencia de fosfato que utilizan ATP. Constituyente de la molécula de clorofila.
Microminerales	Yodo	Constituyente de hormonas tiroideas (tiroxina).
	Flúor	Incrementa dureza de huesos y dientes.
	Hierro	Presente en la hemoglobina para el transporte de oxígeno y dióxido de carbono.

*Macrominerales son necesarios en cantidades mayores de 100 mg por día.

2. COMPUESTOS ORGÁNICOS: PROTEÍNAS

Las **proteínas** son los principales componentes de los seres vivos. Constituyen más de la mitad de la masa seca de una célula y son responsables de una gran cantidad de funciones. Todas están formadas por la misma estructura básica: son polímeros formados por la unión de aminoácidos. Éstos últimos son moléculas constituidas por C, H, O, N y en algunos casos poseen también átomos de azufre (S).

• AMINOÁCIDOS

Son moléculas formadas por un grupo amino (-NH), que tiene características básicas, y un grupo carboxilo (-COOH), con propiedades ácidas. Ambos grupos se encuentran unidos a un mismo carbono α (Figura 4). En las proteínas hay **20 aminoácidos diferentes**, comunes a todos los seres vivos existentes en la biosfera y son los que

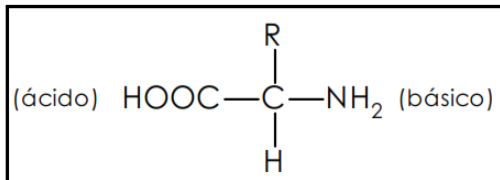


Figura 4. Fórmula general de un aminoácido.

están codificados en los ácidos nucleicos. No obstante, en las células se encuentran otros que resultan de transformaciones de uno o más de los 20 aminoácidos que se presentan comúnmente. Los aminoácidos son las unidades básicas que estructuran las proteínas, por lo tanto, son sus monómeros. (monómero: mono=uno; mero= unidad).

Un individuo necesita de un aporte constante de aminoácidos en la síntesis de sus proteínas. En los organismos heterótrofos algunos de éstos pueden ser sintetizados por el propio organismo a partir de otras moléculas; otros, en cambio, tienen que ser incorporados en la dieta. Los aminoácidos que deben ser incorporados se conocen como **aminoácidos esenciales**. En el caso de un adulto son 8 (**Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Treonina, Triptófano y Valina**). En los lactantes también es esencial la **Histidina**.

• POLIPÉPTIDOS

Los aminoácidos se unen entre sí mediante **enlaces peptídicos** (Figura 5). La unión de dos monómeros origina un **dipéptido**; la de tres un **tripéptido** y así sucesivamente, a éstos se les denomina **oligopéptidos**. Mayores oligomerizaciones (10 a 100 residuos aminoácidos), se les llama **polipéptidos**.

• ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS

Las proteínas son largas cadenas de aminoácidos. Cada una de ellas podría adoptar, en principio, infinidad de formas, (Figura 6) pero in vivo solo presenta una, la más estable y la única que permite el desarrollo de su función; por lo que si experimentalmente se modifica la forma de la proteína ésta inmediatamente pierde su función.

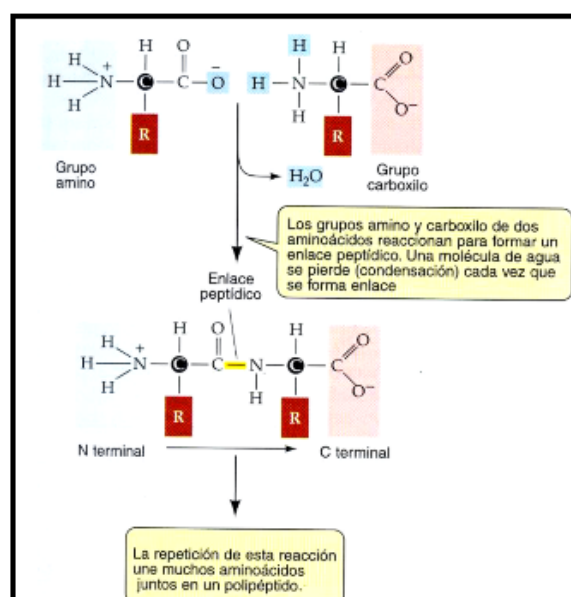


Figura 5. Formación de un dipéptido, mediante **síntesis por deshidratación**. La ruptura de este enlace se realiza agregando H_2O , proceso llamado **hidrólisis**

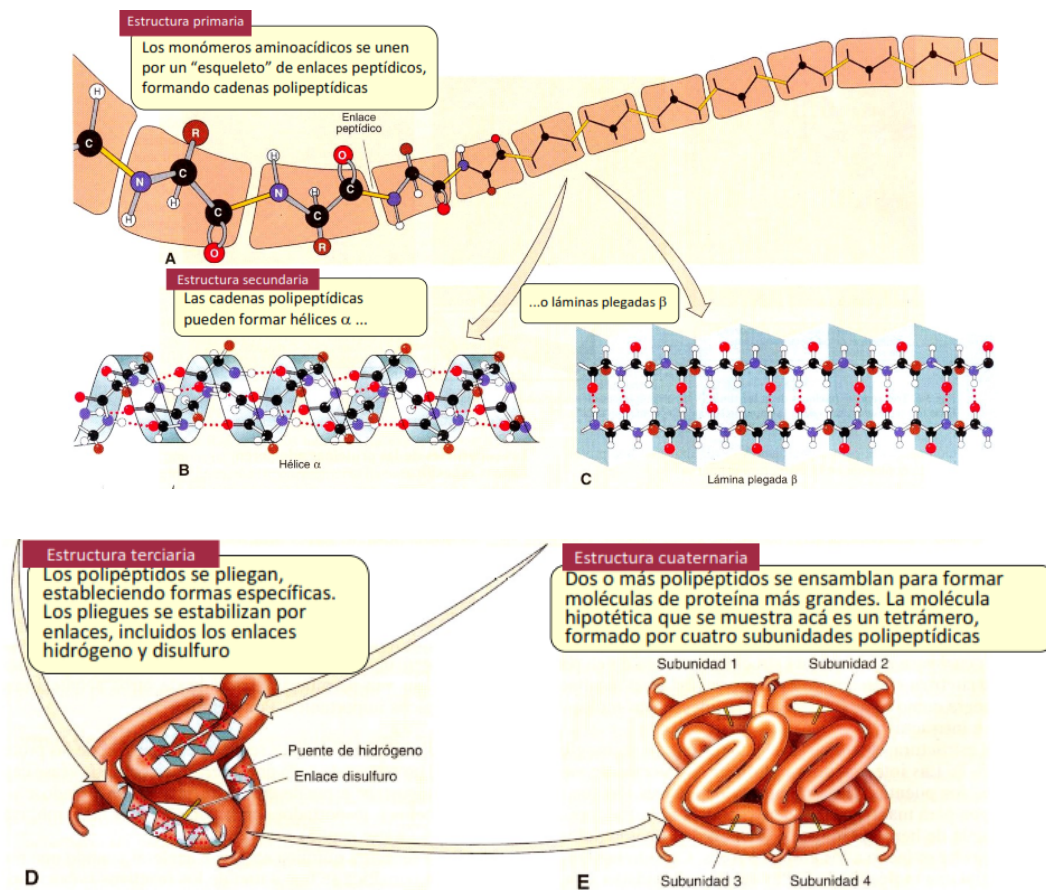


Figura 6. Esquema que muestra los niveles de organización proteica.

• PROPIEDADES DE LAS PROTEÍNAS:

Sus propiedades físico-químicas dependen de su composición aminoacídica y de su conformación. Las propiedades comunes a todas las proteínas son dos: especificidad y desnaturalización.

- 2 **Especificidad:** Cada proteína tiene una función exclusiva, por ejemplo, las enzimas. Cada individuo posee ciertas proteínas con una secuencia aminoacídica determinada. Es por ello que cuando existe rechazo de los órganos trasplantados significa, que no hubo un reconocimiento como propias de las proteínas presentes en la superficie del tejido trasplantado.
- 2 **Desnaturalización:** Este fenómeno ocurre cuando la proteína es sometida a condiciones diferentes a las que naturalmente tiene. La desnaturalización se puede hacer mediante diversos medios físicos y químicos, por ejemplo, cambios de temperatura o cambios en el pH, lo que determina cambios en la estructura de la proteína, afectando con ello su función.

Las **proteínas conjugadas** o **heteroproteínas** son moléculas que presentan una parte proteica y una no proteica llamada grupo prostético, si este último es un metal se tiene una cromoproteína (hemoglobina), si es un ácido nucleico será una nucleoproteína (ribosoma y cromosoma), si es un lípido será una lipoproteína (LDL, HDL) y si es un carbohidrato, será una glicoproteína (tirotrofina). A las proteínas simples (solo proteína) se le denomina **holoproteína**.

• FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS

Las proteínas dirigen prácticamente la totalidad de los procesos vitales, incluso aquellos destinados a la producción de ellas mismas. Determinan la forma y la estructura de las células. Sus funciones se relacionan con sus múltiples propiedades, que son el resultado de la composición de aminoácidos, de la secuencia y del modo en que la cadena se pliega en el espacio (Tabla 4).

Tabla 4. Funciones proteica.

FUNCIÓN	EJEMPLOS
ESTRUCTURAL	Ciertas glucoproteínas forman parte de las membranas y participan como receptores o facilitan el transporte de sustancias.
	Las proteínas del citoesqueleto , de las fibras del huso , de los cilios y flagelos .
	Nucleoproteínas (ácidos nucleicos + proteínas), es el caso de los cromosomas, ribosomas y nucléolos.
	Proteínas que confieren resistencia y elasticidad a los tejidos, como el colágeno del tejido conjuntivo fibroso, la elastina el tejido conjuntivo elástico y la queratina de la epidermis.
HORMONAL	La insulina y el glucagón (que regulan la glicemia), la hormona del crecimiento y la calcitonina (que regula la calcemia).
DEFENSIVA	Las inmunoglobulinas que actúan como anticuerpos. La trombina y el fibrinógeno que participan en la formación de coágulos, y por ende, evitan las hemorragias.
TRANSPORTE	La hemoglobina que transporta oxígeno y dióxido de carbono en vertebrados y la mioglobina , que lo hace en el tejido muscular. Las lipoproteínas transportan lípidos en la sangre y las proteínas transportadoras de la membrana plasmática que regulan el paso de solutos y agua a través de ella.
CONTRÁCTIL	Actina y miosina son parte de las miofibrillas, responsables de la contracción muscular.
RESERVA	La ovoalbúmina del huevo y la gliadina del grano de trigo, entre otras, son las reservas de aminoácidos utilizadas en el desarrollo del embrión.
ENZIMÁTICA	Las enzimas son catalizadoras de las reacciones químicas dentro de las células, es decir, aceleran la velocidad de las mismas. Son numerosas y altamente específicas. Sin estos catalizadores, dichas reacciones se desarrollarían a velocidades tan bajas que apenas rendirían cantidades apreciables del producto. Muchas enzimas necesitan en su funcionamiento la presencia de algunas sales. Actúa a valores de pH y de temperatura específicas y cualquier cambio brusco de estos factores podría dejarlas inutilizables (desnaturalización). Por ejemplo, la amilasa cataliza la digestión del almidón y la lipasa cataliza la digestión de los lípidos.

3. ENZIMAS

Las enzimas son proteínas que actúan como **biocatalizadores que aceleran** las reacciones químicas dentro de la célula sin transformarse ellas mismas en una molécula diferente. Las células transforman la energía que toman del entorno en energía química la que les permite realizar trabajos químicos, mecánicos u otros. Las reacciones químicas para su inicio requieren siempre de un aporte de energía llamada energía de activación. Las enzimas son un tipo especial de proteínas que aceleran las reacciones químicas tanto en el medio intra como en el medio extracelular. Esta aceleración se debe a la capacidad que tienen las enzimas en disminuir la **energía de activación (Ea)** de la reacción química, es decir, permiten que una reacción ocurra en un breve lapso de tiempo. La energía de activación (Ea) representa la energía mínima necesaria que deben alcanzar los reactantes (sustratos) para su transformación en productos (Figura 7).

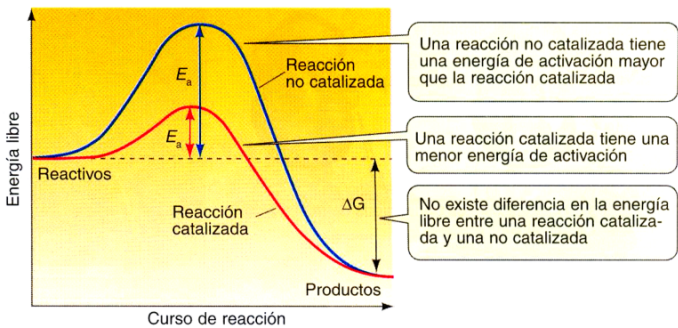


Figura 7. Las enzimas aceleran las reacciones químicas disminuyendo la energía de activación.

PROPIEDADES DE LAS ENZIMAS:

- ✓ Son altamente específicas.
- ✓ Son de naturaleza proteica.
- ✓ Aceleran las reacciones químicas.
- ✓ Actúan en pequeñísimas cantidades.
- ✓ No modifican el equilibrio de la reacción (se alcanza en menor tiempo).
- ✓ Tienen una acción específica (actúan sobre un determinado sustrato).
- ✓ Permanecen inalteradas al final de la reacción, por lo que son reutilizables.
- ✓ Son sintetizadas por ribosomas libres o adheridos a membranas.

MODELOS DE ACCIÓN ENZIMÁTICA

El primer modelo sugerido para explicar la interacción enzima-sustrato fue propuesto por el químico **Emil Fisher**, denominado **modelo llave-cerradura**, que supone que la estructura del sustrato y la del sitio activo son exactamente complementarias, de la misma forma que una llave encaja en una cerradura. (Figura 8 a). Estudios posteriores sugirieron que el sitio activo es mucho más flexible que una cerradura. La interacción física entre las moléculas de enzima y sustrato produce un cambio en la geometría del centro activo, mediante la distorsión de las superficies moleculares. Este **modelo llamado encaje inducido** impondría cierta tensión a las moléculas reaccionantes, facilitando aún más la reacción (Figura 8 b).

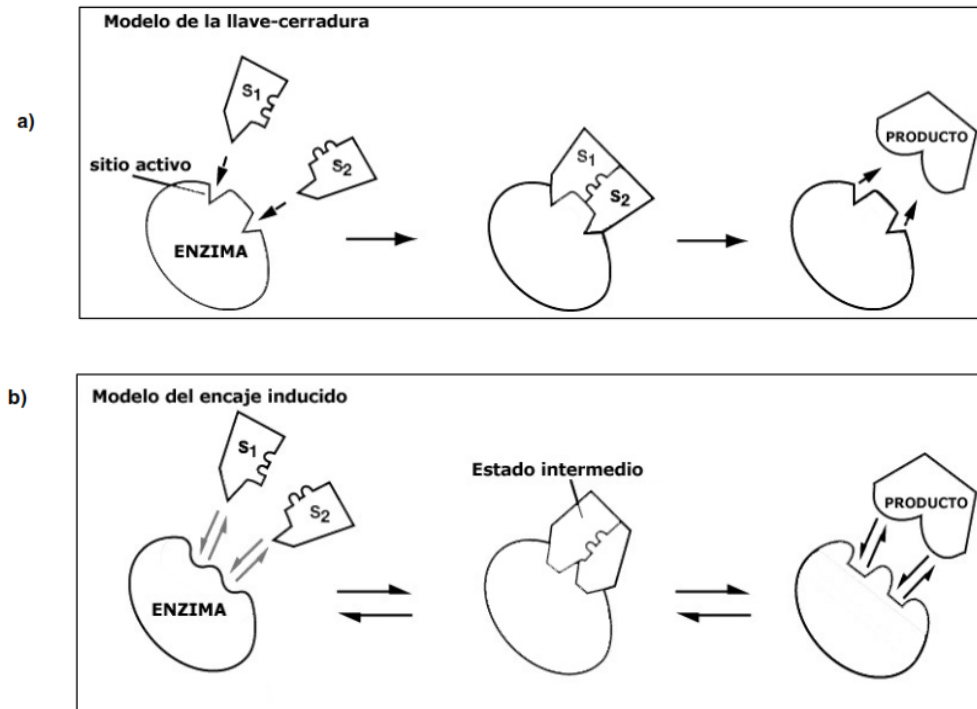


Figura 8. (a) En el **modelo llave-cerradura** los sustratos interactúan en forma precisa con el sitio activo. **(b)** En el modelo **encaje inducido**, la forma del sitio activo es complementaria del sustrato solo después que éste se une a la enzima.

FACTORES QUE AFECTAN LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA

✓ **Efecto del pH:** Las enzimas actúan dentro de límites estrechos de pH (pH óptimo de la reacción). Por ejemplo, la pepsina (enzima estomacal) tiene un pH óptimo de 2, al graficar su actividad enzimática para valores crecientes de pH, comenzando desde la zona ácida, se obtiene una curva en forma de campana. El máximo de la curva corresponde al pH óptimo en el cual la enzima tiene su máxima actividad. En medios muy ácidos o muy alcalinos, la enzima se desnatura y se inactiva. Otras enzimas en cambio tienen una actividad óptima a pH alcalino como la tripsina (enzima intestinal) (Figura 9).

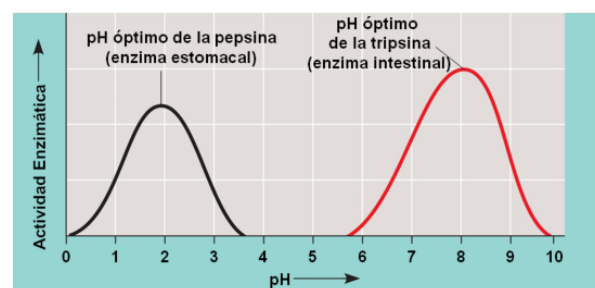


Figura 9. Efecto del pH sobre la actividad enzimática de la pepsina y tripsina.

✓ **Temperatura:** La velocidad de las reacciones enzimáticas aumenta, por lo general, con la temperatura, dentro del intervalo en que la enzima es estable y activa. La velocidad por lo general se duplica por cada 10°C de aumento térmico. La actividad enzimática máxima se alcanza a una temperatura óptima, luego la actividad decrece y finalmente cesa por completo a causa de la desnaturación progresiva de la enzima por acción de la temperatura. A bajas temperaturas, las

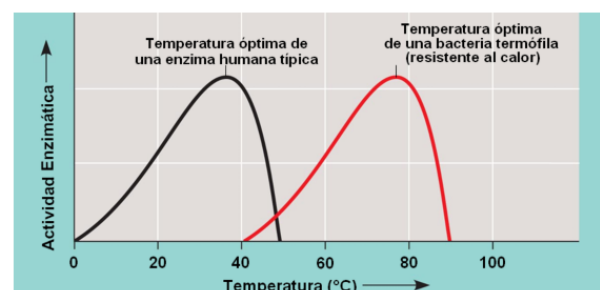


Figura 10. Efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática en una enzima típica humana y una bacteria termófila.

reacciones disminuyen mucho o se detienen porque decrece la cinética molecular, pero la acción catalítica reaparece cuando la temperatura se eleva a valores normales para la enzima. No olvidar que una enzima humana típica posee su óptimo a 37 ° C, en cambio otros organismos como, por ejemplo, las bacterias termófilas resistentes a altas temperaturas tienen su óptimo de actividad cercano a los 80° C (Figura 10).

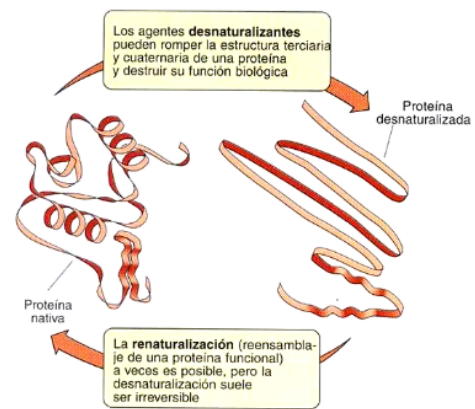


Figura 11. Desnaturalización de una proteína.

✓ Concentración de sustrato:

Principalmente, la velocidad de la reacción o catálisis varía de acuerdo a la concentración del sustrato. Al aumentar la concentración de sustrato, la actividad enzimática aumenta, hasta alcanzar la velocidad máxima, punto donde la enzima se satura, debido a que las enzimas tienen todos sus sitios activos ocupados (Figura 12).

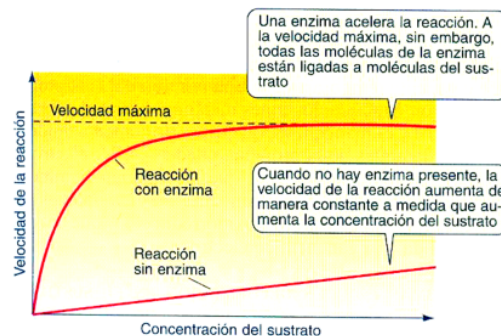
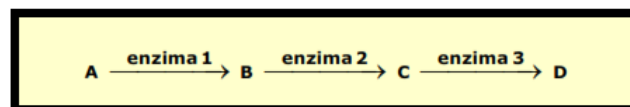


Figura 12. Efecto de la concentración del sustrato sobre la velocidad de una reacción enzimática.

REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA

La **totalidad de reacciones bioquímicas de un organismo constituye su metabolismo**, el cual consiste en secuencias de reacciones químicas **catalizadas por enzimas llamadas vías metabólicas**. En estas secuencias, el producto de una reacción química es el sustrato de la siguiente reacción y así sucesivamente, tal como lo muestra el siguiente esquema.



Las vías metabólicas son de dos tipos:

- ANABÓLICAS: en ellas se **sintetizan** moléculas básicas que hacen posible construir macromoléculas, son reacciones endergónicas (consumen energía).
- CATABÓLICAS: en ellas se **rompen** moléculas que permiten obtener energía libre utilizable, son reacciones exergónicas (liberan energía).

Las células y el organismo, deben regular todas sus vías metabólicas constantemente, esto por la gran necesidad de **mantener estables sus condiciones internas, es decir, su homeostasis**. En la regulación enzimática participan sustancias que actúan como **inhibidores**, los cuales reducen la velocidad de las reacciones catalizadas. Hay inhibidores naturales que regulan el metabolismo y otros artificiales que permiten tratar enfermedades o eliminar bacterias patógenas. Los inhibidores se clasifican como irreversibles y reversibles.

INHIBIDORES IRREVERSIBLES

Son, generalmente, obtenidos por síntesis orgánica y se unen covalentemente al sitio activo de la enzima y con ello la inactivan. Un buen ejemplo lo constituye el inhibidor artificial DIPF (dilsopropil fósforofluoridano), que inhibe a la tripsina, enzima pancreática que hidroliza proteínas y a la colinesterasa, enzima que degrada al neurotransmisor acetilcolina en el lecho sináptico, una vez que ésta ha cumplido su función. Por esta razón es parte de los gases neurotóxicos, como la sarina, gas utilizado en el metro de Tokio en 1995, que mató a decenas de personas.

INHIBIDORES REVERSIBLES:

Se reconocen dos tipos: Inhibición competitiva e Inhibición no competitiva.

- Inhibición competitiva:** un sustrato muy parecido al sustrato natural compite con éste por el mismo sitio activo de la enzima. La unión del "impostor" con la enzima no implica formación de nuevos productos, pero impide que esta actúe sobre su sustrato natural. El sustrato "impostor" es desplazado al aumentar la concentración del sustrato natural. En la figura 13 se presenta la inhibición competitiva y como ejemplo la que presenta la enzima succinato deshidrogenasa sometida a una inhibición competitiva por el oxalacetato.

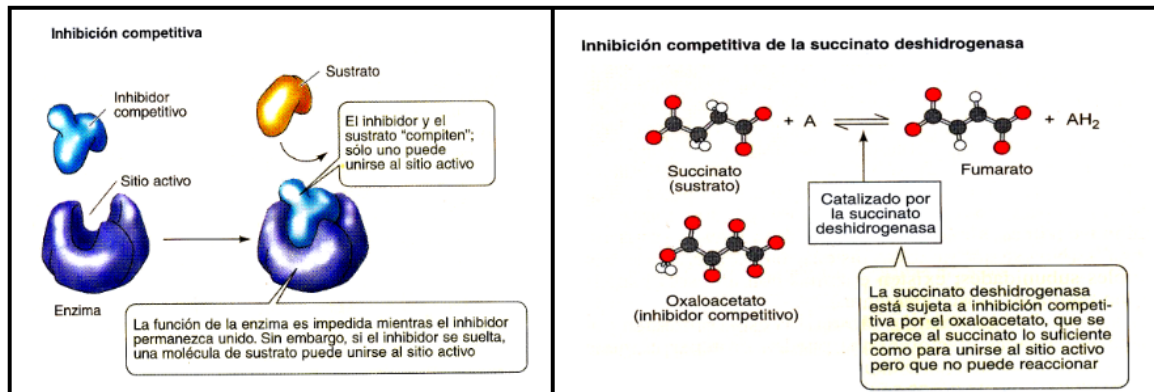


Figura 13. En la inhibición competitiva, un inhibidor se une temporalmente al sitio activo. La succinato deshidrogenasa, por ejemplo, está sujeta a inhibición competitiva por el oxaloacetato.

- ✓ **Inhibición no competitiva:** el inhibidor no se une al sitio activo de la enzima, sino que se une a un sitio alejado de este, provocándole un cambio conformacional de manera que el sustrato ya no se adapta. Al igual que en la inhibición competitiva, la enzima se libera del inhibidor y, por ello, es reversible. En la figura 14 se presenta la inhibición no competitiva y como ejemplo la de la enzima treonina deshidratasa por la isoleucina.

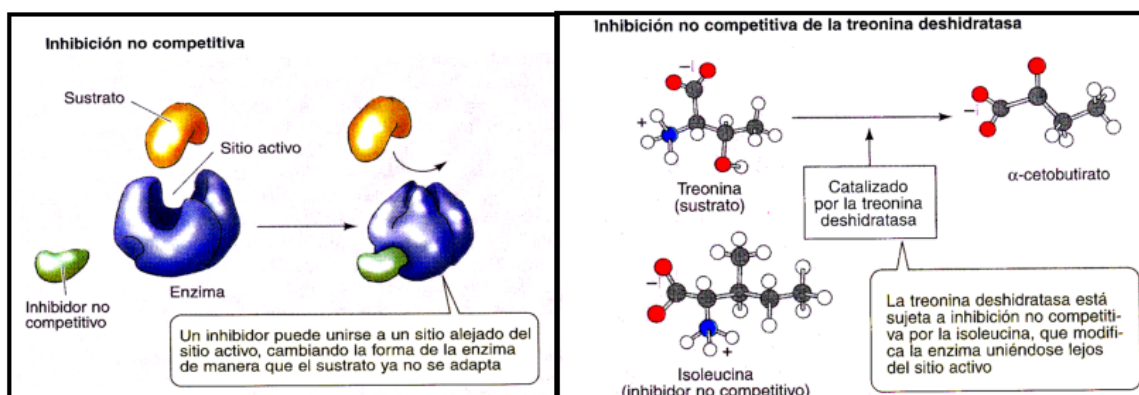
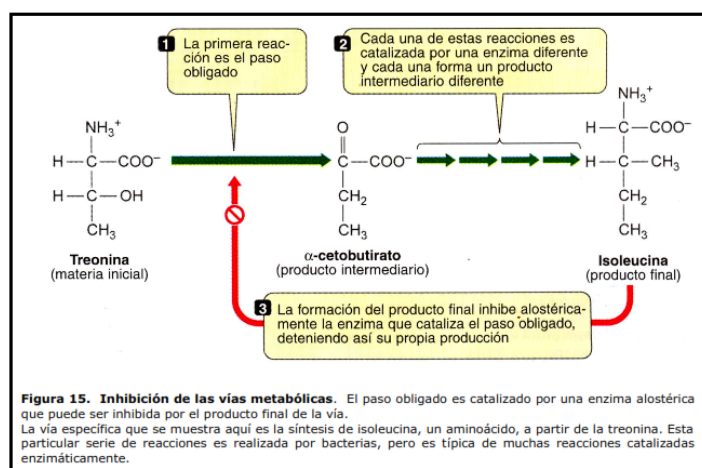


Figura 14. Un inhibidor no competitivo se une temporalmente a la enzima en un sitio lejos del sitio activo, pero aún así impide el funcionamiento de la enzima.

- ✓ **Inhibidores alostéricos:** Las enzimas alostéricas, por lo general, poseen una estructura de dos o más unidades polipeptídicas y su actividad está **controlada por efectores** que se unen un sitio alostérico que está separado del sitio activo. Los efectores pueden ser activadores o inhibidores. A continuación, se revisará el tipo de regulación alostérica denominada: **inhibición por el producto final**. En una vía metabólica, como en el ejemplo de la figura 15, se observa una secuencia de reacciones, cada una de ellas catalizada por una enzima particular. La primera reacción se denomina "paso obligado", porque una vez que ocurre, necesariamente seguirán el resto de reacciones de la vía hasta culminar con el producto final. Este "paso obligado" está catalizado por una enzima alostérica. Si la célula tiene suficiente de este producto, ¿cómo frena esta vía? Cuando el producto final está en altas concentraciones actúa como un efector, se une a la enzima alostérica del "paso obligado", inactivándola.



GLOSARIO

- **Anabolismo:** Corresponde a la suma de todas las reacciones químicas, que ocurren dentro de una célula u organismo, en las cuales las moléculas pequeñas se unen para formar una molécula compleja. Son reacciones de síntesis o formación de sustancias. Lo contrario corresponde al catabolismo.
- **Catabolismo:** Corresponde a la suma de todas las reacciones químicas, que ocurren dentro de una célula u organismo, en las cuales las moléculas grandes se desintegran en partes más pequeñas. Son reacciones de degradación o rompimiento de sustancias. Lo contrario corresponde al anabolismo.

- **Catalizador:** Sustancia que disminuye la energía de activación de una reacción química formando una asociación temporal con las moléculas reactivas; como resultado, la velocidad de la reacción se acelera. Las enzimas son biocatalizadores.
- **Cofactor:** Sustancia no proteica necesaria en la actividad normal de una enzima; algunos cofactores son inorgánicos (usualmente iones metálicos) y otros son orgánicos, en cuyo caso se denominan coenzimas.
- **Desnaturalización:** Corresponde a la pérdida de la configuración original de una macromolécula que resulta, por ejemplo, del tratamiento con calor, cambios extremos de pH, tratamiento químico u otros agentes desnaturalizadores. Habitualmente está acompañado por pérdida de la actividad biológica.
- **Enlace peptídico:** Corresponde al tipo de enlace formado cuando dos aminoácidos se unen por los extremos. El grupo ácido (COOH) de un aminoácido se une covalentemente al grupo básico (NH) del siguiente y se elimina una molécula de agua (H₂O). Forma el grupo funcional orgánico amida.
- **Enzima:** Proteína que sirve como catalizador biológico, acelerando una reacción química específica, recuperándose sin cambios al final del proceso. No forma parte de los productos.
- **Endergónico:** Se aplica a las reacciones químicas o procesos que requieren del aporte de energía.
- **Exergónico:** Se aplica a las reacciones químicas o procesos que liberan energía.
- **Metabolismo:** Corresponde a la suma de todas las reacciones químicas tanto de síntesis como de degradación de sustancias que ocurren dentro de una célula u organismo.
- **Sitio activo:** Corresponde a la región de una enzima que se une temporalmente al sustrato durante la reacción catalizada por ella.
- **Tetramero:** Unidad formada por cuatro subunidades.

PREGUNTAS SELECCIÓN MÚLTIPLE

Contesta a partir de lo estudiado. Si tienes dudas, anótalas y coméntalas en la clase o en el correo katherine.urbina@ug.uchile.cl (indicando claramente a qué alumno corresponde esa pregunta)

1. Los puentes de hidrógeno que se establecen entre las moléculas de agua, permiten explicar su

- I) alto calor específico.
- II) alta capacidad disolvente.
- III) alto calor de vaporización.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

2. Una joven con una dieta pobre en proteínas podría presentar

- I) anemia.
- II) estrías en la piel.
- III) uñas quebradizas.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y II.
- E) I, II y III.

3. Cuando los lagos y mares se congelan, este congelamiento es superficial, pues bajo la capa de hielo el agua permanece en estado líquido, lo que permite la vida acuática. Esto se explica porque el (la)

- A) agua es incompresible.
- B) agua le cuesta mucho perder o ganar calor.
- C) paso de agua líquida a hielo consume mucha energía.
- D) bipolaridad del agua le permite disolver fácilmente las sales.
- E) densidad del agua en estado líquido es mayor que en estado sólido.

4. Las sales disueltas en los líquidos extracelular e intracelular participan en reacciones químicas, que

- I) regulan la acidez (pH).
- II) forman potenciales eléctricos.
- III) mantienen el equilibrio hidrosalino.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo I y II.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

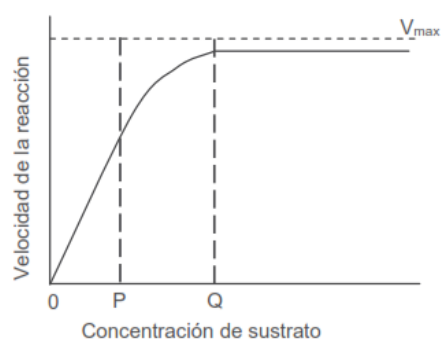
5. Los aminoácidos esenciales

- A) están presentes en todas las proteínas.
- B) son formados por el organismo.
- C) deben ser proporcionados por la dieta.
- D) son necesarios para proveer cantidades adecuadas de energía.
- E) presentan aromas característicos que permiten diferenciarlos.

6. ¿En cuál de las siguientes opciones, los elementos se encuentran ordenados según su contenido decreciente de proteínas?

- A) Suero – sangre – plasma.
- B) Sangre – suero – plasma.
- C) Plasma – suero – sangre.
- D) Sangre – plasma – suero.
- E) Suero – plasma – sangre.

7. La siguiente figura muestra la relación entre la velocidad de una reacción catalizada por una enzima, en función de la concentración de sustrato:



De la interpretación del gráfico, es correcto afirmar que la velocidad de reacción

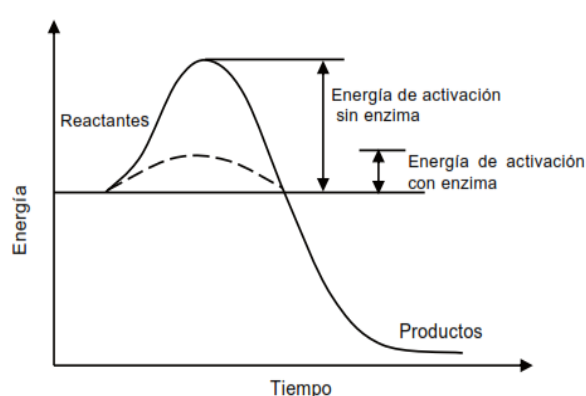
- I) aumenta en función de la concentración de sustrato.
- II) entre 0 y Q es variable.
- III) disminuye a concentraciones de sustrato superiores a Q.

- A) Sólo I.
- B) Sólo II.
- C) Sólo I y II.
- D) Sólo I y III.
- E) I, II y III.

8. Los aminoácidos son las unidades básicas de las proteínas. La unión química o peptídica entre dos aminoácidos ocurre entre los grupos

- A) hidroxilo y carbonilo.
- B) carbonilo y amino.
- C) amino y carboxilo.
- D) carboxilo y carbonilo.
- E) amino e hidroxilo.

9. El siguiente gráfico muestra el curso de una reacción enzimática en una reacción química:



A partir de su análisis, se puede inferir correctamente que

- I) la enzima disminuye la energía de activación.
- II) sin enzima se acelera la reacción química.
- III) es necesario superar la energía de activación para obtener productos.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo I y III

10. De los 20 aminoácidos que forman proteínas en humanos, algunos de ellos se denominan aminoácidos esenciales porque

- A) forman parte de la mayoría de las proteínas.
- B) son sintetizados por el organismo y no se requieren en la dieta.
- C) no se sintetizan en cantidades suficientes y deben estar en la dieta.
- D) son sintetizados por microorganismos simbiotes del tracto digestivo.
- E) son los aminoácidos más simples de los cuales se derivan los demás.

11. Respecto a los seres vivos, ¿cuál de los siguientes enunciados es correcto?

- A) Todos los elementos químicos presentes en los seres vivos, también se encuentran en el resto del universo.
- B) La composición de carbono corresponde al mismo porcentaje tanto en corteza terrestre como en los seres vivos.
- C) Los elementos traza son de vital importancia para los seres vivos.
- D) La composición elemental de los seres vivos y del resto del universo es distinta.
- E) La corteza terrestre se compone principalmente de carbono.

12. La actividad deportiva de alta exigencia se recomienda a los atletas consumo de soluciones alcalinas isotónicas, esa sugerencia de basa en que:

- A) Para recuperar su equilibrio ácido-base
- B) El ejercicio causa pérdida de iones y agua a través de la evaporación, que deben reponerse.
- C) Porque las proteínas que se pierden con el ejercicio pueden reponerse se forma más rápida
- D) Para aumentar el pH corporal
- E) Para disminuir el grado de salinidad del cuerpo

13. Con relación a las estructuras terciarias de las proteínas es correcto afirmar que:

- I) Están estabilizados por puentes de sulfuros
- II) Corresponde a una estructura tridimensional
- III) Se conforma por 2 o más subunidades polipepticas

- A) Sólo I
- B) Sólo III
- C) II y III
- D) I y II
- E) I, II y III