

RESPUESTAS REPASO BIOQUÍMICA

BIOLOGÍA - 2 BACHILLERATO

1.- Tema: **ADN, nucleótidos y nucleósidos**. Estructura primaria y secundaria. Los ácidos nucleicos como los compuestos químicos que contienen la información genética.

Def. El ADN es la molécula que alberga la información hereditaria en la mayoría de los seres vivos. Se localiza en el núcleo de las células eucariotas así como en sus mitocondrias y cloroplastos. Flota superenrollado en el citoplasma de las células procariontas o en forma de plásmidos.

Composición

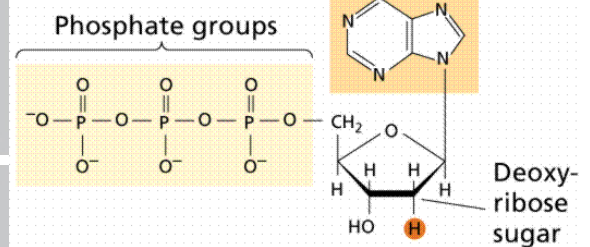
Los sillares o monómeros que constituyen el ADN son los **desoxirribonucleótidos**. Los desoxirribonucleótidos están constituidos por:

- Una pentosa, la desoxirribosa
- Una base nitrogenada, que puede ser:
 - Púricas: adenina (A) o guanina (G)
 - Primidínicas: timina (T) o citosina (C) (el uracilo es exclusivo del ARN)
- Una molécula de ácido ortofosfórico (H_3PO_4).

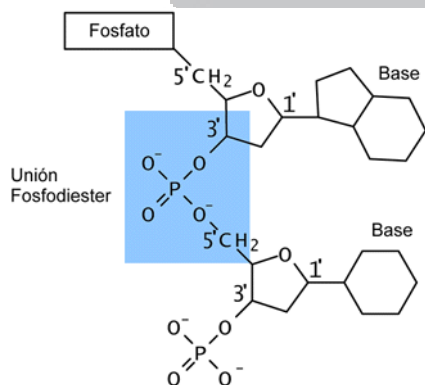
Por ejemplo, un desoxirribonucleótido que incluya la adenina recibirá el nombre de Adenosin -n'- monofosfato (AMP). (n' hace referencia al número del carbono de la pentosa al que se une el H_3PO_4 .)

A la estructura formada por la desoxirribosa y una base nitrogenada, se le denomina **desoxirribonucleósido**. En el caso anterior, éste recibiría el nombre de desoxiadenosina.

Deoxy-ATP
(deoxyadenosine triphosphate)



Estructura primaria



La estructura primaria del ADN está formada por la unión de desoxirribonucleótidos. Es en esta secuencia, en concreto en la de sus bases nitrogenadas, en donde reside la información genética de cada individuo. La cantidad de ADN también diferencia a unas especies de otras.

Los nucleótidos se unen mediante **enlaces fosfodiéster**, de modo que el ácido ortofosfórico une el C5 de la pentosa de un nucleótido con el C1 de la siguiente.

Estructura secundaria

La estructura secundaria del ADN es la disposición espacial en la que se encuentra esta molécula en los seres

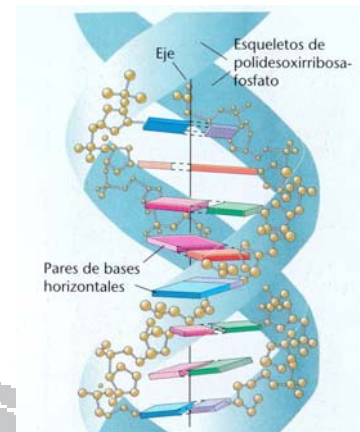
vivos. Dos son su principales características:

1. Tiene forma helicoidal
2. Son dos cadenas complementarias de desoxirribonucleótidos (es, por tanto, un doble helicoide).

La E2 más común del ADN fue determinada en 1953 por Watson y Crick aprovechando los estudios de otros científicos como Franklin y Wilkins. A partir de fotografías de difracción de rayos X concluyeron que el ADN tiene como características estructurales:

- Es una molécula larga.

- Existen detalles estructurales que se repiten cada
 - i. 0'34 nm: distancia entre dos nucleótidos consecutivos.
 - ii. 3'4 nm: distancia de una vuelta de hélice (evidentemente, 10 nucleótidos)
- Es una hélice dextrógira
- El enrollamiento es plectonómico (sólo se pueden separar las dos cadenas si previamente hay un desenrollamiento)
- Las dos cadenas son antiparalelas.
- Las dos cadenas son complementarias, siendo esta complementariedad de bases:
 - i. A con T, unidas mediante dos puentes de hidrógeno
 - ii. C con G, unidas mediante tres puentes de hidrógenos.



La complementariedad es siempre base púrica con pirimidínica para que quepan hacia el interior de la doble hélice o no queden muy separadas.

Existen otras dos estructuras secundarias menos frecuentes para el ADN. Son:

- a) La forma A: que se obtiene por desecación de la estructura de Watson y Crick. Es más ancha y corta que esta última.
- b) La forma Z: aparece cuando hay largas secuencias de nucleótidos de C y G alternantes. Es levógira.

A la pérdida de la estructura secundaria del ADN se le llama desnaturalización. Puede estar producida por un aumento de temperatura y por la presencia de determinadas sustancias químicas. La desnaturalización es un proceso que puede ser reversible. Esta característica es de vital importancia en el proceso de hibridación del ADN que tiene gran utilidad en determinados procesos de biotecnología.

La **función biológica** del ADN es la de albergar la información genética, es decir, contener la información que determina las características de cada especie y de cada individuo de cada especie. En la secuencia de bases de la molécula de ADN se encuentra esta información. Todos los seres vivos guardan su información genética en forma de ADN, exceptuando algunos virus que utilizan el ARN.

Esta información se manifiesta mediante la síntesis de las proteínas propias de cada especie e individuo. Mediante el mecanismo de replicación la información genética pasa de una generación a otra. El propio modelo de Watson y Crick sugería un mecanismo de replicación semiconservativo, en el que cada molécula hija conservaba una parental.

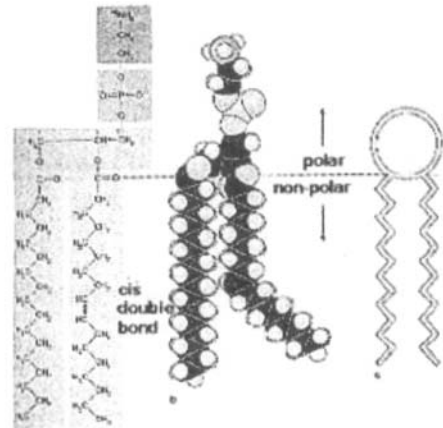
Notas del profesor: observa las siguientes características del tema que acabo de desarrollar e intenta hacerlas tuyas. Te servirán para cualquier otro tema.

- *El tema sigue un desarrollo esquemático en donde se señalan títulos y subtítulo y se resaltan palabras. Esto facilita la tarea del corrector y ayuda al desarrollo del tema.*
- *En el tema se encuentran todos los puntos que se indican en la pregunta.*
- *Se añaden dibujos e ilustraciones. El no ponerlos resta puntos en la corrección.*

- Se hace referencia a contenidos de otros bloques temáticos como puede ser la genética molecular (duplicación semiconservativa) o biotecnología (hibridación del ADN).
- El tema no está mejor hecho por ser extenso. Es importante responder a todo lo que se pregunta y, si se sabe lo suficiente, relacionarlo brevemente con otras lecciones que sean pertinentes.

2.- En la figura de la derecha se nos muestra una serie de dibujos que esquemáticamente representan una molécula orgánica muy importante en los seres vivos

- Indica, de forma genérica, el grupo de moléculas al que pertenece. Partes de la molécula.
- ¿Cuál es su función básica?
- Gracias a las propiedades de cada una de sus partes, esta molécula tiene un comportamiento específico en medio acuoso. ¿Cuál es?. ¿Qué estructuras forma?. Haz un dibujo sencillo de estas estructuras.
- Las ceras son parecidas a estas moléculas, ¿en qué se parecen y en qué se diferencian?. Algunas propiedades de las ceras.



- Yendo de una categoría más general a otra más particular diremos que:
 - Se trata de un **lípidio saponificable** puesto que tiene ácidos grasos (uno de ellos insaturado, aunque esto no parece reflejado en el dibujo de la derecha)
 - Se trata de un **fosfolípido** por tener una molécula de ácido fosfórico.
 - En concreto es un **fosfoglicérido** puesto que tiene una molécula de glicerol que se encuentra esterificada por un H_3PO_4 y dos ácidos grasos.

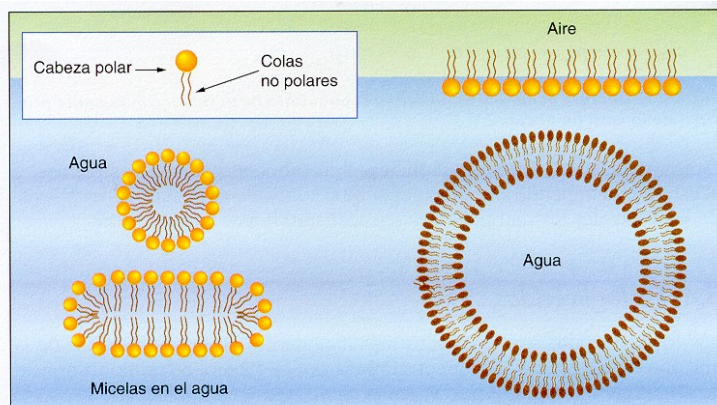
Partes de la molécula:

- Glicerol
- Dos moléculas de ácidos grasos
- H_3PO_4
- Alcohol aminado, en este caso etanolamina. (el lípidio es la fosfatidiletanolamina)

- Su función básica es: formación de la base estructural de las membranas biológicas por su disposición espontánea en bicapas en medios acuosos.

- Los fosfolípidos ponen de manifiesto su característica de ser moléculas antipáticas en medios acuosos, es decir, poseen una parte hidrófila que se orienta al agua llamada cabeza polar, y otra hidrofóbica que huye de ella. Son las colas apolares. La cabeza polar está formada por el alcohol aminado y el ácido ortofosfórico y las colas apolares por los ácidos grasos.

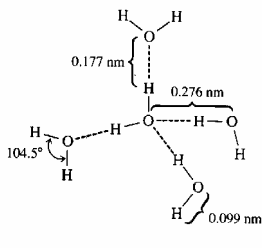
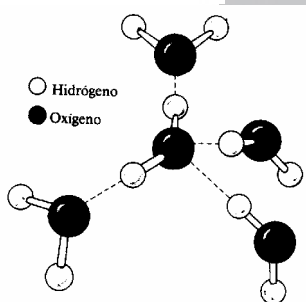
Las estructuras que forma por esta característica son las bicapas y las micelas.



- d) Las ceras también son lípidos saponificables pues tienen ácidos grasos y también se han formado por la esterificación de un alcohol con un ácido graso. Sin embargo carecen de glicerol y el alcohol que contienen es de cadena larga. Las ceras son fuertemente hidrofóbicas y no antipáticas como los fosfoglicéridos. De esta característica se deriva una de sus principales funciones, la de impermeabilizar recubriendo la piel, el pelo y las plumas. En los vegetales forman películas que recubren hojas, flores y frutos. También tienen función estructural, como la formación de panales.

3.- Tema: El agua y las sales minerales en los seres vivos. Propiedades e importancia del agua en los seres vivos. Sales solubles e insolubles. Turgescencia y plasmolisis.

El agua es el compuesto que necesitan todos los seres vivos para desarrollarse. Precisamente, una de las tareas básicas de los exobiólogos es la de encontrar agua en otros puntos del Sistema Solar para poder trabajar sobre la hipótesis de vida en esos planetas y satélites.



El agua y las sales minerales constituyen los llamados principios inmediatos inorgánicos, es decir, los no exclusivos de la materia viva.

El agua, H_2O , está formada por la unión covalente de dos átomos de hidrógeno a uno de oxígeno. La diferencia de electronegatividad de estos dos elementos hace que los electrones compartidos en el enlace estén más próximos al oxígeno generando una mayor densidad de carga negativa en esta zona. Por eso el agua es una molécula polar.

Esta diferencia de carga, provoca que se puedan establecer enlaces intermoleculares entre los hidrógenos de una molécula y el oxígeno de otra. Este tipo de enlace es el puente de hidrógeno que es responsable de la mayor parte de las propiedades del agua que hace

que esta sustancia sea indispensable para los seres vivos.

Resumamos sus propiedades y funciones en la siguiente tabla:

PROPIEDAD	FUNCIÓN DERIVADA
Elevada cohesión molecular: sus moléculas se hallan unidas entre sí mediante puentes de hidrógeno.	Da volumen a las células y determinados organismos, turgencia, y hace que tenga función mecánica amortiguadora y de esqueleto hidrostático
Elevada tensión superficial: por fuerzas de atracción netas de las moléculas de la superficie al interior del líquido. Forma en la superficie una película con propiedades elásticas.	Permite el desplazamiento de algunos organismos por su superficie.
Elevada fuerza de adhesión: las moléculas de agua pueden adherirse a las paredes de los recipientes que la contienen.	Capilaridad, lo que contribuye al ascenso de la savia bruta por los vasos del xilema (leñosos).
Elevado calor específico: las moléculas de agua pueden absorber gran cantidad de calor sin apenas modificar su temperatura.	Termorregulación.
Elevado calor de vaporización: el agua capta gran cantidad de calor cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso.	Refrigeración mediante evaporación de sudor (algunos mamíferos) o saliva (perros y cocodrilos)
Densidad máxima a 4° , lo que provoca que el	Permite la vida acuática en lugares con tempera-

hielo flote en el agua, algo realmente excepcional.	turas inferiores a 0°C.
Elevada capacidad de disolvente , debido a que es una molécula polar.	Permite la existencia de sales disueltas y que en su medio se lleven a cabo las reacciones bioquímicas celulares.
Bajo grado de ionización.	

En los seres vivos las sales pueden encontrarse en dos estados:

Sales minerales disueltas

Las sales se encuentran disociadas en sus iones, siendo los más importantes:

Aniones:

- Cloruros (Cl^-): que intervienen en la generación del potencial de membrana e impulso nervioso.
- Bicarbonatos (HCO_3^-), fosfatos (PO_4^{3-}) y carbonatos (CO_3^{2-}), responsables del mantenimiento del pH en las disoluciones amortiguadoras en las que intervienen.
- I, yoduro, que forma parte de las hormonas tiroideas.

Cationes:

- Na^+ y K^+ : intervienen junto con los cloruros en la fisiología de las neuronas.
- Fe^{2+} y Fe^{3+} , que asociado a la hemoglobina transporta oxígeno en la sangre.
- Mg^{2+} , forma parte de la clorofila
- Ca^{2+} , indispensable en procesos de coagulación y contracción muscular.
- Cobalto, que se encuentra en la vitamina B_{12} .
- Zn^{2+} , otro importante cofactor enzimático.

Sales minerales precipitadas

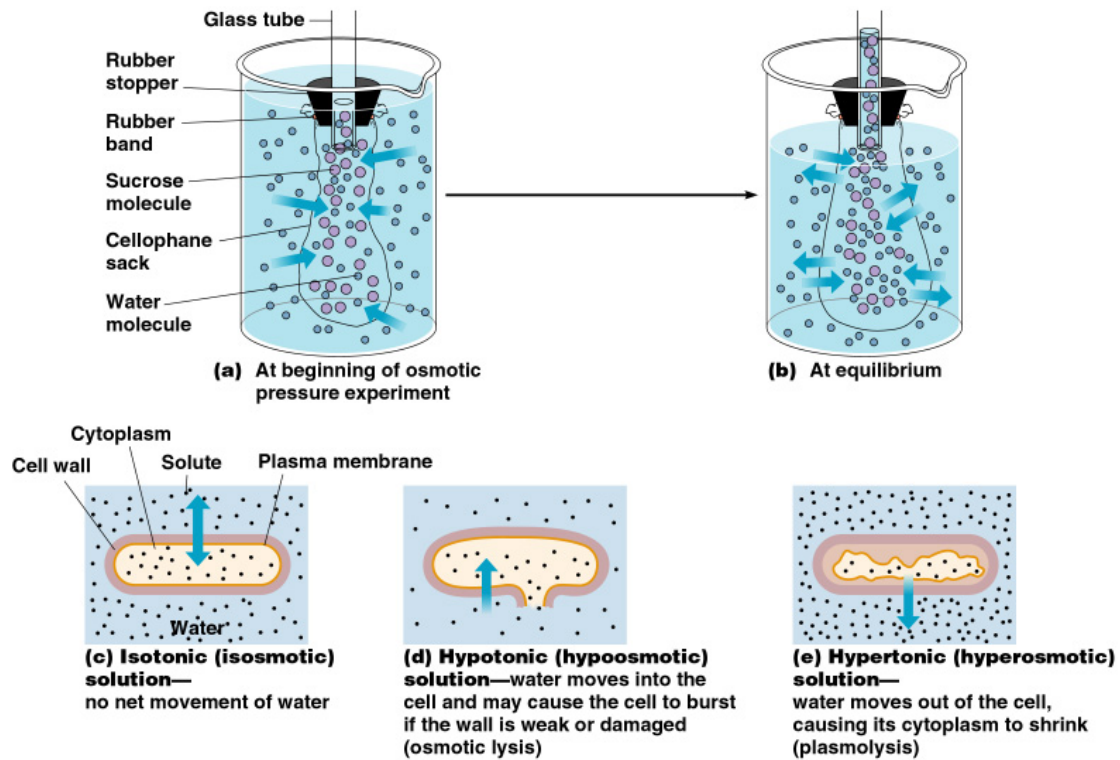
Se encuentran en estado sólido. Generalmente, forman parte de esqueletos y estructuras de sostén de los organismos.

- Carbonato de calcio (CaCO_3): forma parte del exoesqueleto de algunos protozoos como los foraminíferos y las conchas de los moluscos y del caparazón externo de los crustáceos. En el ser humano forma parte de huesos y dientes y de los otolitos, pequeños cristales que se localizan en el oído interno para la recepción del equilibrio.
- Silicatos. Se encuentra formando parte del sostén de algunos vegetales como gramíneas y equisetos (cola de caballo). En animales se puede localizar en las espículas de las esponjas y los caparazones de las diatomeas.

Las sales minerales en disolución deben mantener la homeostasis, tanto manteniendo la constancia del pH como de la presión osmótica. De hecho, la concentración de las disoluciones de los medios intracelular y extracelular en los seres vivos se deben mantener equiosmolares para evitar los fenómenos de osmóticos que se explican a continuación.

Cuando el medio externo es hipertónico, es decir, más concentrado, el agua sale de ésta disminuyendo el volumen celular y aumentando la presión osmótica interior. En el caso de las células vegetales, esto provoca la **plasmolisis** o rotura de la membrana celular al desprenderse de la pared celular.

Cuando el medio externo es hipotónico, es decir, menos concentrado, el agua penetra en el interior de la célula. En el caso de células con pared celular, la célula se hincha produciendo la **turgencia** celular. En el caso de células animales, como pueden ser los glóbulos rojos, provoca su explosión y rotura. En el caso concreto de los glóbulos rojos, este fenómeno recibe el nombre de **hemolisis**.



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Nota: optativo según tiempo, comentar algunos mecanismos de osmorregulación.

4.- Tema: **Prótidos**. Aminoácidos y sus propiedades. Enlace peptídico. Estructuras de las proteínas. Propiedades y clasificación de los prótidos.

5.- a) Define brevemente la catálisis enzimática y pon cuatro ejemplos de enzimas.
 b) ¿Cómo actúa la temperatura y el pH en las reacciones enzimáticas?. ¿Cómo llega a desnaturalizarse una enzima por acción de la temperatura?

a) La catálisis enzimática es un proceso mediante el cual se aceleran las reacciones bioquímicas de las células gracias a la acción de los enzimas, proteínas que disminuyen la energía de activación de las reacciones biológicas. Son ejemplos de enzimas:

1) **HIDROLASAS**, como las peptidasas que rompen enlaces peptídicos



2) **LIASAS**, que adicionan diversos grupos a dobles enlaces

3) **TRANSFERASAS**, como las quinasas que pasan grupos fosfato de una molécula a otra



4) **ISOMERASAS**, que catalizan reacciones de isomerización



5) **OXIDORREDUCTASAS**. catalizan reacciones en las que hay transferencia de electrones.



6) **SINTETASAS O LIGASAS**, que forman enlaces uniendo moléculas y consumiendo ATP



b) La temperatura y el pH inducen cambios conformacionales (cambios en la estructura espacial) del enzima, hacienda que el sustrato ya no pueda encajar en el centro activo y, por lo tanto, perdiendo su actividad. Cada enzima posee una temperatura y pH óptimos. Por ejemplo, la mayor parte de

los enzimas dejan de funcionar a partir de los 45–60°C. Las variaciones de pH provoca un cambio de ionización en los grupos R de los aminoácidos haciendo que cambien sus cargas eléctricas y su conformación espacial.

A esta pérdida de estructura del enzima se le denomina DESNATURALIZACIÓN. En algunos casos puede ser reversible. La desnaturalización conlleva la inactivación del enzima.

6.- En la medicina actual es frecuente recurrir a modificar la actividad de los enzimas para obtener el resultado apetecido. Por ejemplo a los antibióticos a base de penicilina suele añadirse un inhibidor del enzima penicilasa para que las cepas resistentes a la penicilina se conviertan en sensibles a ese antibiótico.

- ¿Qué composición química tienen los enzimas?
- ¿Cómo actúan los enzimas?
- ¿Por qué los enzimas se inactivan al calentarse por encima de los 45°C?
- ¿Puede ayudar a un médico conocer el nivel sanguíneo de un enzima determinado para el diagnóstico de una enfermedad concreta?

a) Los enzimas son en su mayoría proteínas globulares (E3) u oligoméricas (E4). Existe un pequeño grupo de Ribozimas que son ácidos ribonucleicos con actividad catalítica, como la que tiene la actividad peptidil transferasa en el proceso de biosíntesis de proteínas.

b) Los enzimas actúan disminuyen la energía de activación de las reacciones químicas. Gracias a que el sustrato se une al centro activo del enzima, se alcanza con menor energía el complejo actividad ES. Tras la reacción química el enzima se recupera intacto.



c) Cuando se sobrepasa esa temperatura el enzima se desnaturaliza, es decir, pierde su conformación espacial. Debido a esto se modifica la forma del centro activo y el sustrato ya no puede encajar en él y no se produce la reacción química. La mayor parte de los enzimas se desnaturalizan en un intervalo que va de los 45–60°C.

d) Efectivamente. Determinadas enfermedades conllevan un aumento del nivel de determinados enzimas en sangre, generalmente por la destrucción de las células que las contienen. Un ejemplo es el de las **transaminasas**. Las transaminasas son unos enzimas que se encuentran en los hepatocitos y que intervienen en el catabolismo de los aminoácidos. Cuando los hepatocitos se destruyen bien sea por causa vírica (hepatitis), por consumo de alcohol o tumores, se liberan estos enzimas a la sangre aumentando su concentración.

7.- Recientemente un grupo de científicos madrileños ha aislado una proteína cuya activación impide al sistema inmune combatir tumores (IRAK M). Esta proteína es un inhibidor de los receptores de unos enzimas llamadas kinasas.

- ¿Qué son y cómo actúan los enzimas?
- ¿Qué es un inhibidor enzimático?
- Tipos de inhibición enzimática. Haz esquemas para ilustrar los distintos tipos de inhibición.

a) Los enzimas son en su mayoría proteínas globulares (E3) u oligoméricas (E4). Existe un pequeño grupo de Ribozimas que son ácidos ribonucleicos con actividad catalítica, como la que tiene la actividad peptidil transferasa en el proceso de biosíntesis de proteínas.

Los enzimas actúan disminuyen la energía de activación de las reacciones químicas. Gracias a que el sustrato se une al centro activo del enzima, se alcanza con menor energía el complejo actividad ES. Tras la reacción química el enzima se recupera intacto.



b) Los inhibidores enzimáticos son moléculas que disminuyen la actividad enzimática o la inutilizan completamente. Estos inhibidores suelen provocar cambios conformacionales en el enzima que impiden la unión del sustrato al centro activo. Este es el caso de la inhibición no competitiva y de los inhibidores alostéricos.

c) La clasificación de la inhibición enzimática es:

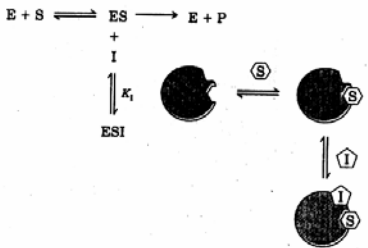
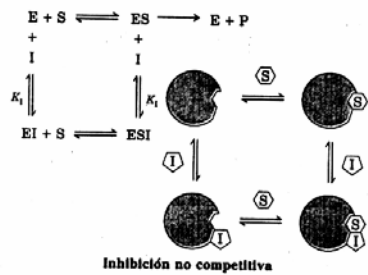
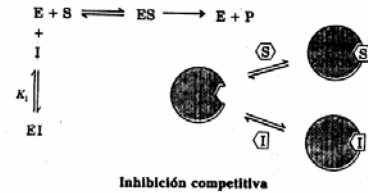
1) Inhibición reversible: es el caso en el que el enzima puede volver a su estado de plena actividad cuando se elimina el inhibidor.

1.1) Inhibición competitiva: el inhibidor tiene forma similar a la del sustrato y se encaja en el centro activo. Se puede neutralizar añadiendo más sustrato. No altera la V_M del enzima.

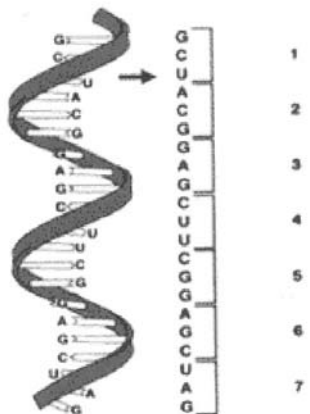
1.2) Inhibición no competitiva: el sustrato se une en otro lugar diferente al centro activo, y modifica la conformación del enzima inactivándolo. Se une al enzima libre. Provoca una disminución de la V_M del enzima.

1.3) Inhibición acompetitiva: igual que la anterior pero el inhibidor se une al complejo ES

2) Inhibición irreversible o venenos. Éstos se unen de modo irreversible al centro activo del enzima y suprimen por completo su actividad.



8.- La figura de la izquierda es una molécula orgánica que debes identificar.



a) ¿De qué molécula se trata?. ¿Qué funciones tienen esas moléculas en las células? Características de esas moléculas.

b) ¿Los grupos de tres letras indicados con números cómo se denominan?. ¿A qué otras estructuras deben unirse para transferir su información?

c) ¿Cuál es la configuración espacial que de modo más habitual adquiere esta molécula?

a) Se trata de un ARNm (ácido ribonucleico mensajero) ya que presenta Uracilo como base nitrogenada, lo que le diferencia del ADN, y no se aprecian zonas de emparejamiento de bases, lo que le diferencia del resto de los ARN. Su función es la de transportar el mensaje contenido en la secuencia de bases del ADN para la síntesis de un péptido determinado hasta los ribosomas.

Los otros ARN tienen como función:

- ARNt (transferente): llevar los aminoácidos hasta los ribosomas para la formación del péptido correspondiente.
- ARNr (ribosomal): constituye junto con las proteínas la estructura del ribosoma.
- ARNn (nucleolar): es el precursor del ARNr.

b) Esas tres letras corresponden a bases nitrogenadas y cada conjunto de tres se denomina CODÓN. A este codón se unirá el ARNt con el ANTICODÓN complementario. Según la secuencia del anticodón, el ARNt portará un aminoácido u otro, uniéndose el correcto según el mensaje que porta el ARNm

c) Presenta una estructura lineal, salvo en algunas zonas (muy pocas) en las que se forman horquillas por complementariedad de bases.

9.- Polisacáridos. Clasificación y propiedades. Almidón, celulosa y quitina.

Los polisacáridos son glúcidos formados por la unión mediante enlace O-glucosídico de muchos monosacáridos. Pueden ser lineales o ramificados y según estén formados por un solo tipo de monosacárido o por más serán homopolisacáridos o heteropolisacáridos.

Los polisacáridos no se consideran azúcares ya que no tienen sabor dulce y carecen de carácter reductor. Al tener elevado peso molecular son insolubles en agua (como la celulosa) aunque otros pueden formar dispersiones coloidales (como el almidón). Los polisacáridos de función de reserva están unidos por enlaces α -O-glucosídico mientras que los estructurales por un enlace tipo β .

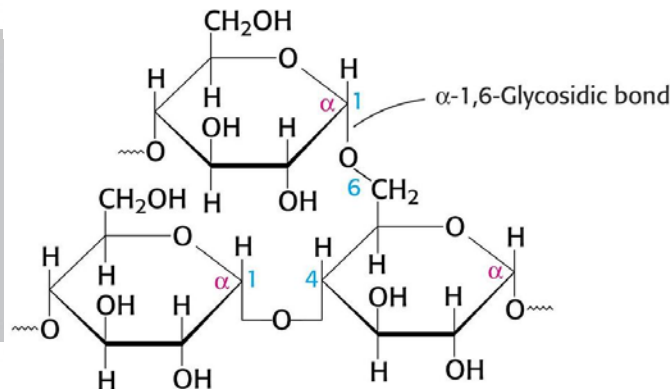
ALMIDÓN

El almidón es un homopolisacárido de reserva de los vegetales. Está formado por dos grandes partes:

- Aмилаза: formada por cadenas de glucosa unidas mediante enlaces $\alpha(1 \rightarrow 4)$ y en disposición helicoidal.
- Amilopectina: igual que la amilasa pero con una ramificación $\alpha(1 \rightarrow 6)$ cada 15 a 30 residuos de glucosa.

El almidón se localiza en los amiloplastos de determinadas células vegetales. Estas células son especialmente abundantes en órganos de reserva de los vegetales como los tubérculos y semillas.

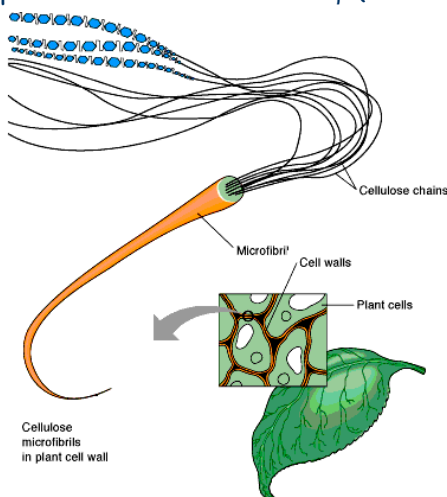
El almidón es un nutriente para el ser humano ya que éste posee enzimas que lo hidrolizan: las α y β amilasas. Los enzimas desramificantes se encargan de la hidrólisis de los enlaces $\alpha(1 \rightarrow 6)$ de la amilopectina. Las amilasas hidrolizan el almidón en maltosas.



SE PRESENTA UNA REGIÓN DE LA AMILOPECTINA EN LA QUE SE SEÑALA UNA RAMIFICACIÓN A (1 6). TAMBIÉN SE MUESTRA UN ENLACE $\alpha(1 4)$. LA AMILASA SÓLO ESTARÍA FORMADA POR GLUCOSAS UNIDAS POR ESTE ENLACE..

CELULOSA

Es el homopolisacárido estructural de los vegetales. También se halla constituido por glucosas, pero unidas mediante enlaces $\beta(1 \rightarrow 4)$ y sin ramificaciones. Cada una de las glucosas de la cadena lineal está girada 180° con respecto de la anterior. Las cadenas de glucosa de la celulosa se hallan unidas entre sí mediante puentes de hidrógeno.



Las cadenas lineales de glucosa se agrupan en estructuras superiores según el siguiente esquema:

- 60 a 70 **cadena**s de celulosa forman una micela.
- 20 a 30 **micela**s forman una microfibrilla.
- La agrupación de **microfibrillas** dan las **fi**-**bras** de celulosa de diferente grosor.

Este empaquetamiento tan denso, hace que la celulosa sea un buen elemento estructural que confiere resistencia a las estructuras de las que forma parte.

La celulosa es abundante en la pared celular de las células vegetales confiriéndoles forma y resistencia a la presión osmótica.

A diferencia del almidón, el ser humano no puede utilizar la celulosa como nutriente ya que no tiene enzimas para digerirlo. Sin embargo otros animales como los rumiantes, contienen bacterias en su tracto digestivo que fabrican celulasas que sí pueden digerirlo. Para estos animales la celulosa es un nutriente.

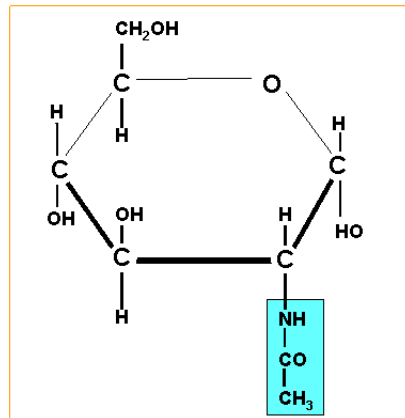
QUITINA

La quitina es un homopolímero lineal estructural de N-acetil-glucosamina, unidas mediante enlaces β (1 \rightarrow 4). Es el polisacárido estructural de los artrópodos pues forma parte de su exoesqueleto y también forma parte de la pared celular de los hongos.

También forma estructuras cada vez más agrupadas como la celulosa.

monosacáridos de interés biológico

N-acetilglucosamina: Derivado de la glucosa. Se encuentra en las paredes de las bacterias y es también el monómero que forma el polisacárido quitina presente en el exoesqueleto de los insectos y las paredes celulares de muchos hongos.

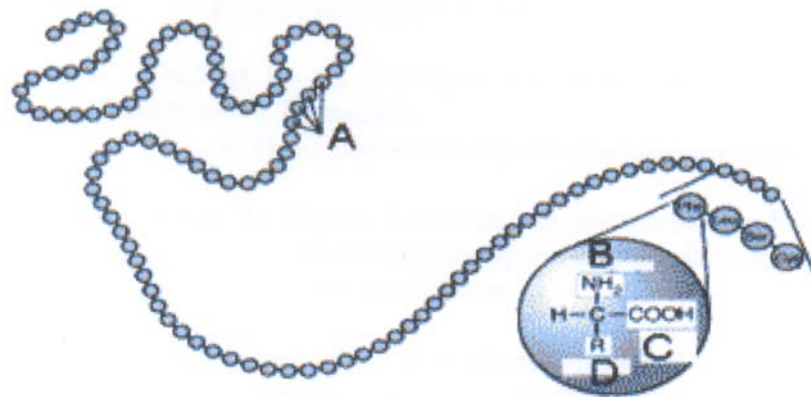


10.- Cada vez son más frecuentes los alimentos de tipo láctico a los que se les agregan ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (ω -3) como el ácido eicosapentanoico (EPA) y el docosahexanoico (DHA) frecuentes en el pescado graso o azul, por ser muy beneficiosas para la salud. En relación a esta información responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué son los ácidos grasos?
- Diferencia entre ácidos grasos saturados de los insaturados. ¿Cuál de entre ambos tipos es más beneficioso para la salud?
- Al unirse tres moléculas de ácido graso con una de propanotriol (glicerina), ¿Qué tipo de molécula se produce?. ¿Cómo se denomina a esta reacción biológica?

11.-La figura inferior muestra una macromolécula formada por monómeros que sin duda conoces. En el esquema aparece ampliada dentro de un círculo la estructura general de uno de estos monómeros.

- Indica el nombre de estos monómeros (A). Relaciona las propiedades químicas de los monómeros derivadas de las características de grupos funcionales B, C y D. Identifica estos grupos.
- ¿Cómo se da la unión entre estos monómeros?. Cita el enlace y sus características.
- La unión de estos monómeros nos da una estructura. ¿Cómo se denomina?. La molécula adquiere diversas disposiciones en el espacio, cada una de ellas más compleja que la anterior, a la que toma como base. ¿Cómo se denomina cada una de estas diferentes disposiciones espaciales?. Haz esquemas o dibujos para ilustrar tu explicación.



a) La figura representada es un péptido, por lo que cada una de las unidades es un AMINOÁCIDO.

Los grupos señalados son:

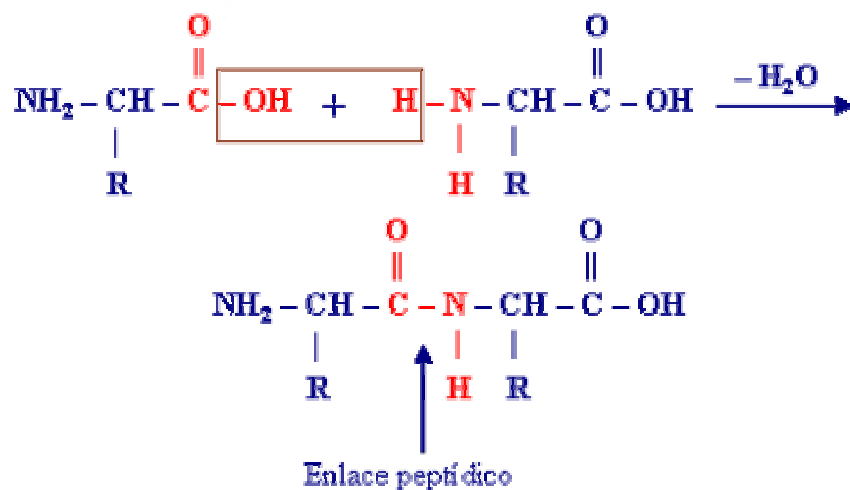
- B : grupo amino
- C: grupo ácido
- D: grupo R

Los grupos B y D le dan la característica de ser ANFÓTERO, es decir, de presentar tanto características de ácido como de base. El grupo R determina las características del aminoácido y su grupo. Puede ser:

- Grupo R polar
- Grupo R apolar
- Grupo R básico (con NH_3^+)
- Grupo R ácido (con $-\text{COO}^-$)

Según la polaridad y las cargas de estos grupos R, la cadena polipeptídica adopta una conformación espacial u otra.

b) Estos aminoácidos se unen mediante ENLACE PEPTÍDICO, un enlace de tipo amida que presenta una rigidez similar a la de un enlace doble. En él, reacciona el grupo ácido de uno con el grupo amino del siguiente.



En la formación de este doble enlace se desprende una molécula de agua.

c) La cadena de aminoácidos unidos de una proteína recibe el nombre de estructura primaria de la proteína.

Esta E1 va sufriendo diversos grados de plegamiento. El primero de ellos corresponde a la estructura secundaria. Existen varios tipos estables de estructura secundaria, siendo los más frecuentes:

- Hélice α :
 - Es una hélice dextrógira con los grupos R al exterior
 - Cada vuelta contiene 3'6 aminoácidos.
 - Se encuentra estabilizada por puentes de hidrógeno.
- Lámina β :
 - Existe una disposición paralela (o antiparalela) de cadenas polipeptídicas.
 - Tiene estructura de zig-zag.
 - Los grupos R se dirigen hacia arriba o debajo de la lámina.
- Triple hélice de colágeno:
 - Son tres cadenas en disposición helicoidal enrolladas como las cuerdas de una soga.
 - Cada vuelta de hélice contiene 3 aminoácidos.
 - El aminoácido prolina es muy abundante (25 %)
 - El colágeno es la proteína más abundante de los mamíferos.

Las proteínas cuyo mayor grado de plegamiento es la E2 se denominan proteínas **FIBROSAS** y suelen tener función estructural.

Estas disposiciones espaciales, sufren un segundo grado de plegamiento que da lugar a la estructura terciaria. Las proteínas con estructura terciaria se dice que son **GLOBULARES**. En la E3 aminoácidos alejados en la E1 pueden quedar próximos.

De que una proteína tenga la correcta estructura terciaria, depende que de sea activa. Si pierde esta E3, es decir, se desnaturaliza, la proteína deja tener actividad. Los enlaces que mantienen la E3 son:

1. Puentes de hidrógeno entre grupos peptídicos.
2. Puentes de hidrógeno entre grupos R
3. Interacciones hidrofóbicas e hidrofílicas con el agua.
4. Formación de puentes disulfuro entre cisteínas.
5. Enlaces iónicos entre grupos R de distinta carga.

La estructura cuaternaria hace referencia al ensamblaje de dos o más cadenas polipeptídicas separadas y cada una con E3, que se unen mediante enlaces no covalentes. Las proteínas con E4 reciben el nombre de **OLIGOMÉRICAS**.

(ver página siguiente)

