

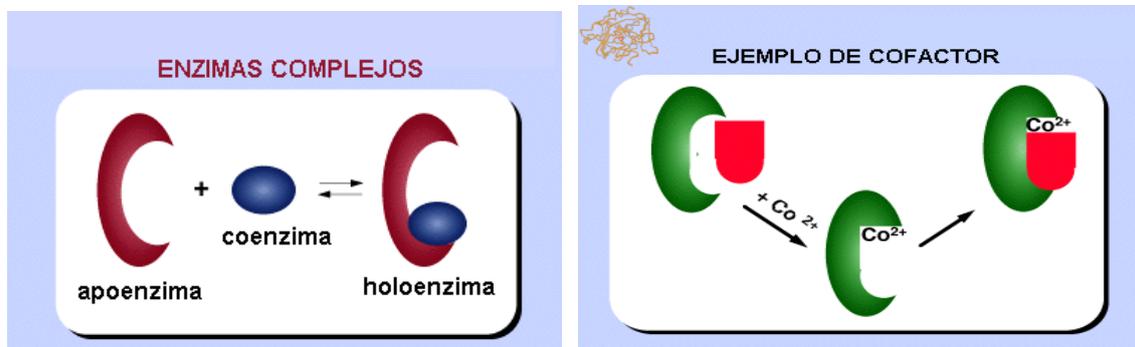
TEMA IV: VIATMINAS Y COENZIMAS

A. COENZIMAS

Las enzimas están formadas por una parte proteica llamada **albúmina** y por otra no proteica denominada **grupo prostético**, de forma general se le llama **cofactor**

Dentro del cofactor encontramos:

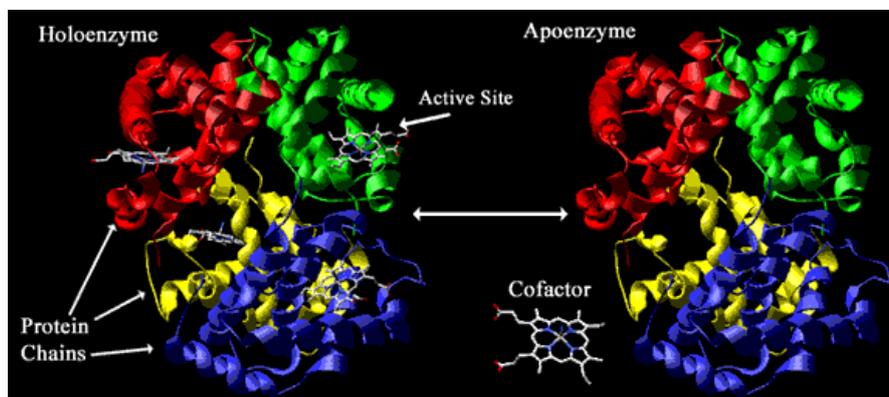
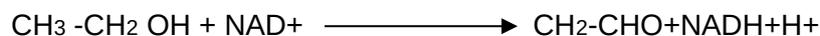
- **Iones metálicos.** Átomo de un metal que está unida a esa parte proteica
- **Coenzimas:** moléculas orgánicas que se unen mediante enlaces débiles a esas partes de la proteína
- **Grupo prostético:** tipo de cofactor. Son moléculas orgánicas que se unen mediante enlaces fuertes (covalentes)



Características:

- Aportan grupo o moléculas de pequeño tamaño con alta reactividad en el interior de la estructura tridimensional de la enzima
- Existe una docencia de coenzima (hay pocas una 14 más o menos)
- Una única enzima puede actuar con muchas enzimas diferentes
- La célula durante la reacción puede alterarse ella misma (actúa como Cosustrato). Modificación durante la catálisis

- Hay coenzimas que son específicas de cada enzima
- El alcohol deshidrogenasa siempre utiliza el NAD.



B. VITAMINAS

Son exógenas, no nos proporcionan energía pero son indispensables para el buen funcionamiento del organismo porque todas las coenzimas se tiene que sintetizar a partir de esas vitaminas

🚩 CLASIFICACIÓN

a) **HIDROSOLUBLES:** Son solubles en agua. Se dividen en dos:

- **Vitaminas liberadoras de energía:** participan en procesos de biosíntesis de otros procesos. Todas las coenzimas se sintetizan a partir de las vitaminas hidrosolubles a excepción de la vitamina C
- **Vitaminas hematopoyéticas:** intervienen en procesos de crecimiento celular.

b) **LIPOSOLUBLES:** solubles en medios grasos, especialmente disolventes orgánicos

- **Vitamina D₃:** hormona paratifoidea. Interacciona con esta vitamina regulando el calcio y potasio. Cuando hay un defecto de P y Ca, la vitamina y la hormona favorecen la absorción de fósforo y calcio en

el riñón y la captación por parte del sistema óseo, si por el contrario la que sucede es que hay un exceso estas ayudarían a su eliminación.

Si una persona no posee vitamina D₃ poco a poco irá perdiendo tanto el calcio como el fósforo produciéndose su desmineralización.

En animales esta vitamina se sintetiza en primer lugar en la piel por acción de la luz ultravioleta. Es similar a la levadura pero allí se denomina vitamina D₂ (ergocalciferol)

- **Vitamina E:** es un conjunto de moléculas de estructura similar que se denomina **tocopherol**
- **Vitamina K:** podemos encontrar tres formas:
 - o **Vitamina K₁:** sintetizada por los vegetales
 - o **Vitamina K₂:** sintetizada por los animales
 - o **Vitamina K:** síntesis química (menadiona) es un precursor de la vitamina K

VITAMINAS	FUNCIONES	Enfermedades carenciales
C (ácido ascórbico)	Coenzima de algunas peptidasas. Interviene en la síntesis de colágeno	Escorbuto
B1 (tiamina)	Coenzima de las descarboxilasas y de las enzimas que transfieren grupos aldehídos	Beriberi
B2 (riboflavina)	Constituyente de los coenzimas FAD y FMN	Dermatitis y lesiones en las mucosas
B3 (ácido pantotínico)	Constituyente de la CoA	Fatiga y trastornos del sueño
B5 (niacina)	Constituyente de las coenzimas NAD y NADP	Pelagra
B6 (piridoxina)	Interviene en las reacciones de transferencia de grupos aminos.	Depresión, anemia
B12 (cobalamina)	Coenzima en la transferencia de grupos metilo.	Anemia perniciosa
Biotina	Coenzima de las enzimas que transfieren grupos carboxilo, en el metabolismo de aminoácidos.	Fatiga, dermatitis...

🚦 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LAS VITAMINAS

Personas afectadas por carencia de vitaminas

- **Niños en crecimiento:**
- **Ancianos:** su metabolismo se va alterando y la asimilación de vitaminas no es el adecuado. Se debe tomar una cantidad elevada de vitaminas
- **Embarazadas:** gran aporte de vitaminas para sintetizar coenzimas. Las principales vitaminas que se recomienda su ingestión son: A, C, B₆, ácido fólico
- **Fumadores:** poseen los niveles de vitamina C muy bajos, debe haber un aporte extra de vitaminas. Cuando uno fuma va inyectando radicales en el organismo, éstos son lo encargados de la oxidación, por lo que las células tendrán un funcionamiento excesivo.
- **Alcohólicos:** el hígado se queda muy alterado. El hígado es el principal reservorio de vitaminas, y si somos alcohólicos no habrá un buen suministro de vitaminas.

Enfermedades causadas por deficiencia o carencia de vitaminas:

- **Avitaminosis:** carencia total de una vitamina o de un grupo
- **Hipovitaminosis:** aporte de vitaminas bajo al óptimo. A parte de la alimentación, hay otro factor que no está directamente relacionado con la dieta y puede afectar los niveles de vitaminas, esto ocurre debido a la ingesta de compuestos (antibióticos o fármacos) que impiden la asimilación de las vitaminas.
 - Biotina – huevo (proteína de la yema del huevo, albúmina)
 - Vitamina D y B₆ – fármacos anticonvulsivos
 - Vitamina K y E – antibióticos

Esto quiere decir que la correcta alimentación no te asegura al 100% la correcta asimilación de vitaminas.

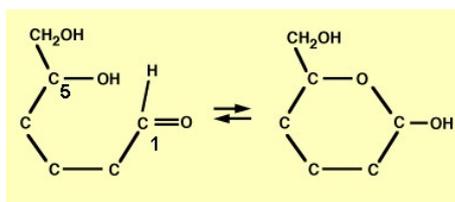
- **Hipervitaminosis:** acumulación excesiva a la óptima. Sólo se detecta en la vitaminas liposolubles, rara vez en la hidrosolubles porque están disueltas en agua y pueden excretarse fácilmente

TEMA 5: GLÚCIDOS

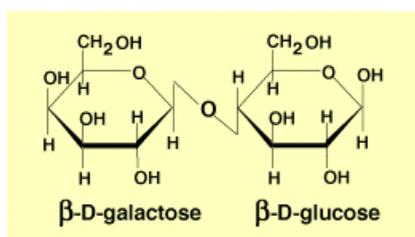
A. GENERALIDADES

Tradicionalmente se han llamado azúcares por su dulzura o hidratos de carbono porque la mayoría poseen esta forma $C_n (H_2O)_n$. un numero determinado de átomos de carbono superior a 3 y un número determinado de moléculas de agua.

Las unidades más sencillas se llaman **monosacáridos**, se sintetizan a través de un proceso denominado **gluconeogénesis**, en lo vegetales se denominan **fotosíntesis** (toman agua y dióxido de carbono y por combinación de ambos aparece esa estructura a modo de HC)



Los monosacáridos pueden asociarse entre sí dando lugar a formas más complejas denominadas **disacáridos** mediante un enlace denominado **enlace glucosídico**.



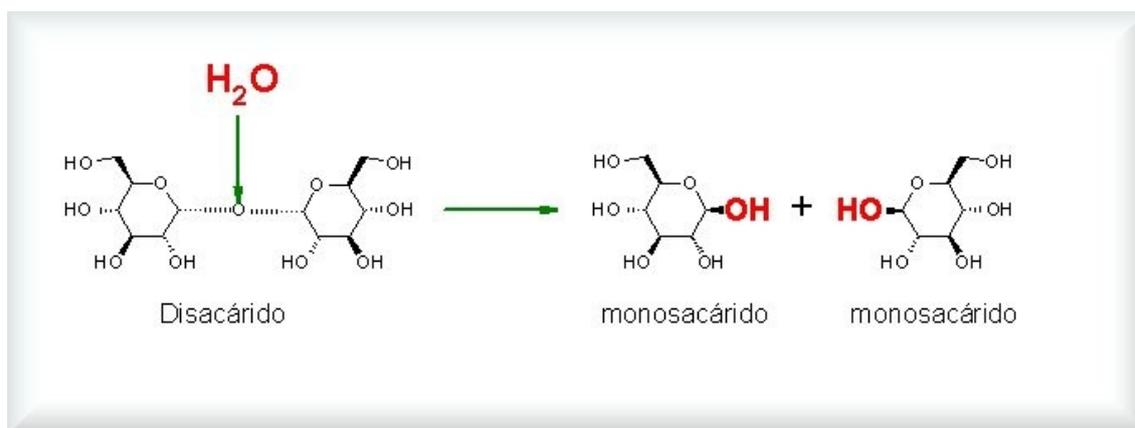
La degradación de estos monosacáridos se efectuaría por un proceso denominado **glucólisis** o **glicólisis**. Cuando la unión ocurre entre más de tres monosacáridos hasta diez como máximo estaremos hablando de **oligosacáridos**, cuando la unión es entre más de diez monosacáridos serán **polisacáridos**.

Los monosacáridos forman parte de las estructuras de los ácidos nucleicos y de los lípidos complejos. Los oligosacáridos forman parte de las proteínas denominándose **oligoproteínas** o de los lípidos, **oligolípidos**.

Los polisacáridos más importantes en los vegetales son las **celulosas**, que ocupan en 80% del peso del vegetal, el **almidón** actuará como sustancia de reserva, por otro lado en los animales el **glucógeno** será en que actúe como sustancia de reserva

B. ENLACE GLUCOSÍDICO. POLISACÁRIDOS

Es necesario que las unidades básicas se unan para formar un polisacárido, mediante un enlace que se conoce como glucosídico



Los carbonos anoméricos reaccionan entre sí, desprendiendo un hidrógeno, a este enlace se le llama acetálico, gracias a la formación de este tipo de enlace van apareciendo polisacáridos cada vez más grandes.

- **Homopolisacáridos:** polímeros formados por monosacáridos del mismo tipo
- **Heteropolisacáridos:** combinación entre dos o tres monosacáridos diferentes que se unen de forma alterna.

Dentro de esa cadena lateral o un número determinado de monosacáridos aparece un número determinado de ramas. El polímero más sencillo que aparece es el **disacárido**

- Sacarosa. No puede manifestar esa mutarotación (es el único)
- Lactosa. Azúcar más abundante en la leche

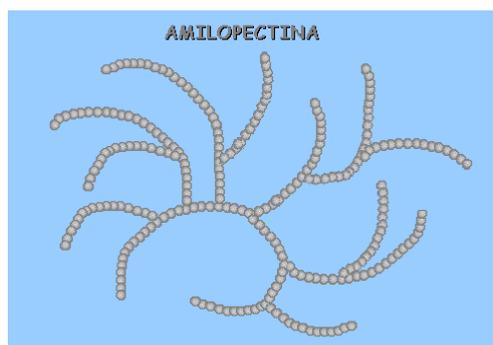
Una vez que se van asociando un monosacárido con un disacárido van apareciendo los **oligosacáridos**. Cuando el número de monosacáridos es superior a diez, hablaremos de **polisacárido**.

❖ HOMOPOLISACÁRIDOS (glucosos, fructanos, mananos, galactanos)

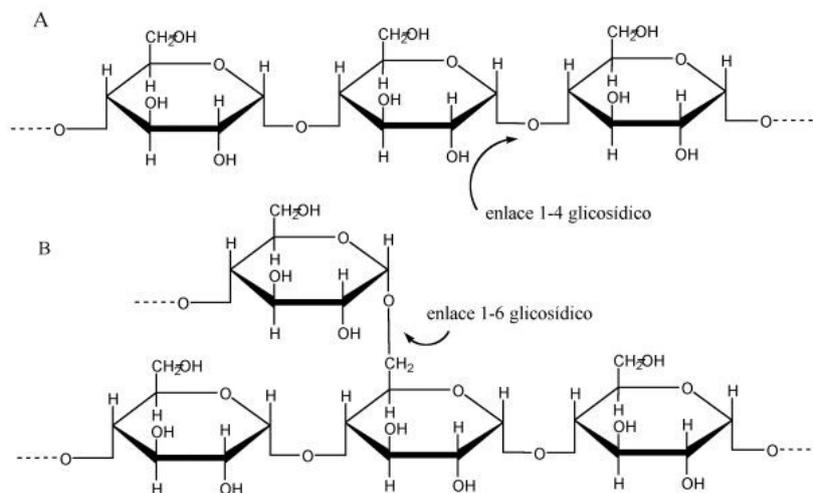
🌈 ALMIDÓN

Características:

- Es una sustancia de reserva en los vegetales
- Tiene un peso molecular muy elevado (10 – 10000 kDa)
- Está constituido por:
 - o **Amilosa:** cadena lateral con monosacárido glucosa y se une por enlace alfa (1-4). Los carbonos anoméricos tienen enlaces alfa. Dará lugar a un color azul en reacción con el yodo
 - o **Amilopectina:** la cadena lateral está formada por unidades de glucosa unidas igual que el anterior, pero tiene ramificaciones, cada 25 unidades de glucosa, una ramificación. Es un enlace de tipo alfa (1,6) violeta



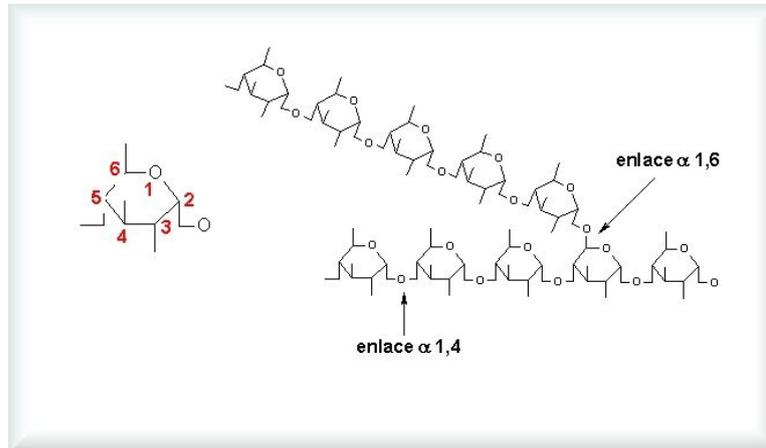
- Para poder digerir al almidón, tenemos que hacer uso de unas enzimas denominadas amilasas que rompen los enlaces alfa (1,4) y establecen las uniones que instauran las unidades de glucosa.



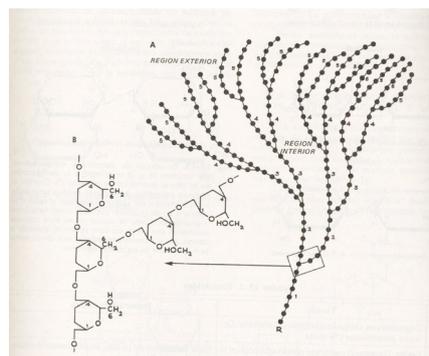
GLUCÓGENO

Características:

- Sustancia de reserva de animales, con un peso molecular elevado (10 elevado a 5 kDa).



- Posee una estructura similar a la amilopeptina, pero aquí hay mayor número de ramificaciones por unidad de glucosa (1 ramificación por cada 10 unidades de glucosa)
- Se almacena principalmente en nuestro hígado y músculos.
- La digestión tiene lugar por el glucógenofosforilasa que rompe los enlaces alfa (1-4) de la cadena, dando lugar a unidades pequeñas de glucosa-1-fosfato.

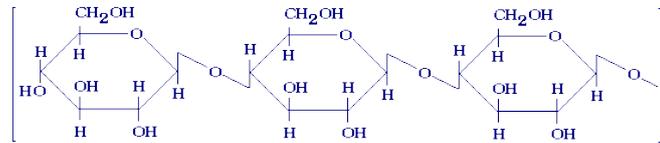


CELULOSA

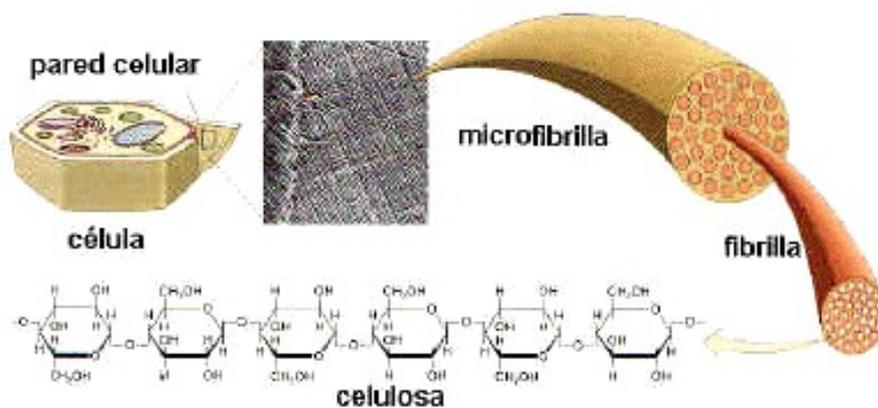
Características:

- Actúa a nivel estructural.
- Es la biomolécula más abundante en la naturaleza (50% madera, 100% algodón).

- En la cadena lateral de unidades de glucosa los enlaces son el tipo β (1-4). Posee un peso molecular elevado (3×10^5 a 5×10^6 kDa).



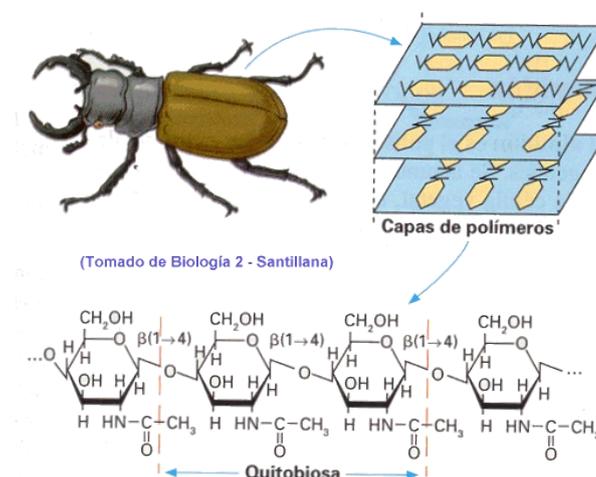
- No es hidrolizable por ninguna enzima de nuestro organismo, facilita el tránsito intestinal.
- Los únicos capaces de digerirla son los rumiantes debido a su flora bacteriana



✚ QUITINA

Características:

- Forma los caparazones de los crustáceos y el exoesqueleto de los insectos.
- En la cadena lateral de unidades de glucosa los enlaces son el tipo β (1-4).
- Puede presentar una serie de ramificaciones por un derivado de la glucosa, N-acetil-glucosamina



❖ HETEROPOLISACÁRIDOS

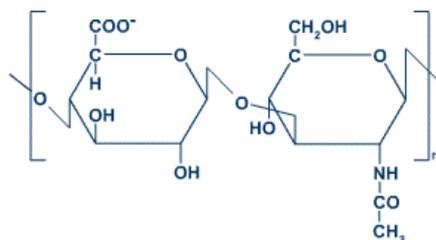
Características:

- Compuestos por unidades de diferentes tipos de monosacáridos
- Unidades alternas de aminoazúcares y ácidos urónicos (derivados monosacáridos que se producen cuando hay reacciones de oxidación en el grupo carbonilo)
- En muchos casos esta cadena se asocia a una cadena de proteínas (proteoglicano, mucopolisacárido)
- El proteoglicano
 - Es una macromolécula con carga debido a la proteína.
 - Actúa como lubricante
 - Hace posible la aparición de soluciones viscosas.

✚ ÁCIDO HIALURIÓNICO

Características:

- No tiene proteína unida, sólo es un glúcido
- Está presente en el líquido sinovial, en el humor del ojo y en las mucosas
- Está formado por unidades alternas de ácido D-glucosámico y N-acetilglucosamina. Posee enlaces del tipo β (1,3)
- Cada disacárido se une al siguiente por enlaces β (1,4)

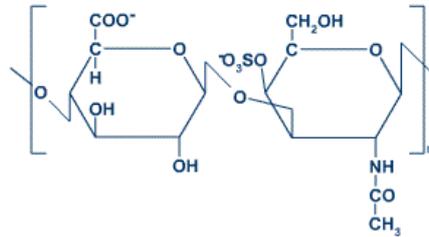


✚ SULFATO DE CONDROITINA

Características:

- Está presente en la córnea, tendones, ligamentos, paredes aorta, cerebro y riñón.

- Está formado por unidades alternas de ácido D-glucosámico, lo único que cambia es el azúcar, N-acetil-galactosamina

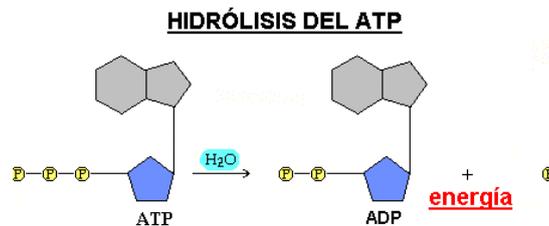


C. METABOLISMO

Se denomina metabolismo al conjunto de reacciones químicas que tiene lugar en el interior de las células para transformar los nutrientes en energía para los procesos vitales, o en materia para el propio crecimiento celular.

De la definición se desprende que el metabolismo consta de dos vías diferentes:

- **Catabolismo:** conjunto de reacciones que nos permiten degradar la molécula para obtener moléculas más sencillas. Se libera energía en forma de moléculas de fosfato que se unen al ADP y forman ATP (obtención de energía a partir de nutrientes)



- **Anabolismo:** conjunto de reacciones que nos permiten sintetizar las macromoléculas que forman nuestras células. La energía se obtiene del ATP

🚦 REACCIONES CATABÓLICAS DE LA GLUCOSA (GLUCÓLISIS ANAEROBIA)

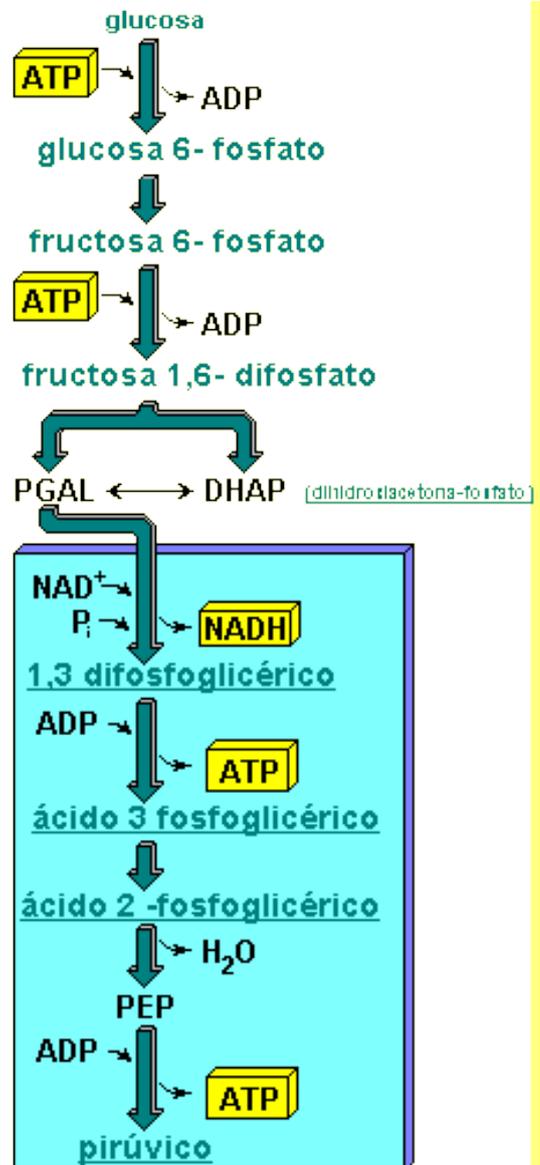
En esta vía se parte de la **glucosa** como precursor, la cual sufrirá una serie de modificaciones hasta dar lugar a dos **piruvatos**, tiene lugar en células sin mitocondrias porque no existe la respiración celular: el catabolismo glucosa en células con mitocondrias se denomina **fosforilación oxidativa**.

Comprende una serie de reacciones químicas por las cuales una molécula de glucosa se rompe (lisis) en dos moléculas de ácido pirúvico, que es un ácido orgánico de tres átomos de carbono, y de un grado de oxidación mayor que la glucosa.

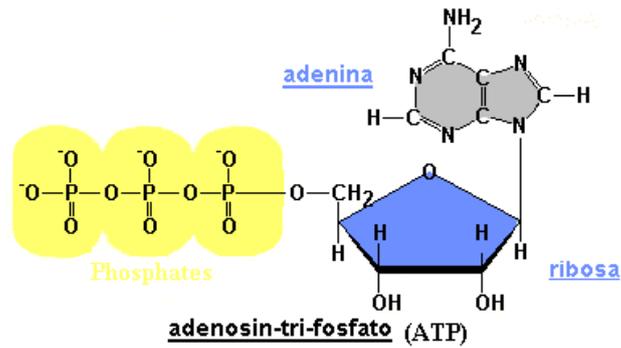
Estas reacciones tienen lugar en el citoplasma de la célula, y pueden resumirse en la reacción global que aparece en la figura adjunta.

El significado de esta etapa es el siguiente:

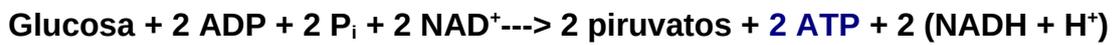
- La glucosa sufre una oxidación previa, transformándose en una sustancia orgánica más oxidada y de menor tamaño molecular.
- En la oxidación ha intervenido la coenzima NAD, que ha quedado reducida a su forma NADH-2H
- En el proceso se desprende una pequeña cantidad de energía que se aprovecha para la síntesis del ATP
- Hay 10 reacciones diferentes que se pueden separar en dos fases:
 - o **Primera fase:** inversión de energía (todos tienen 6 carbonos)
 - o **Segunda fase:** generación de energía (2 compuestos de 3 carbonos). Las reacciones se desarrollan por duplicado.



El piruvato aparece como producto final, por acción del lactato-deshidrogenasa puede reducirse a lactato, lo que se origina es una recuperación del NAD, cuando se incrementa la concentración de NADH la célula se para y se regula por la reducción del piruvato porque el NADH se oxida, quedando NAD para la vía glucosídica, el lactato que queda como producto final va al hígado y se transforma en glucosa y sufre otra vez en mismo proceso.



Balance final: para cada molécula de glucosa que estamos degradando necesitamos interaccionar con dos moléculas de difosfato y como resultado final tenemos dos moléculas de lactato y 2 de ATP. La velocidad de la vía anaerobia es 100 veces mayor que la que se desarrolla en la vía aerobia.

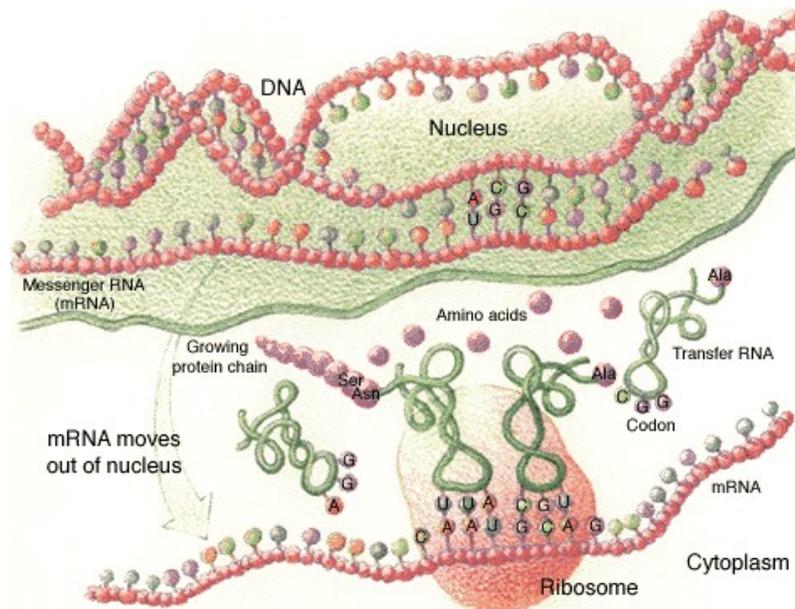


TEMA VI: ÁCIDOS NUCLEICOS

A. INTRODUCCIÓN

Los ácidos nucleicos destacan por su enorme importancia, ya que se trata de macromoléculas encargadas de la transmisión y almacenamiento de la información hereditaria (de generación en generación)

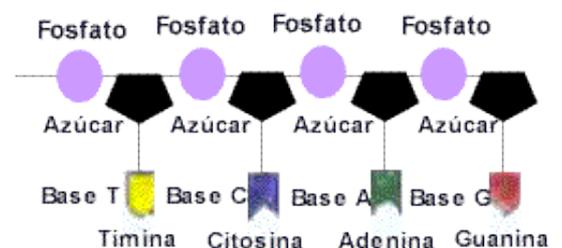
Además controlan y vigilan que la síntesis de las proteínas sea correcta, es decir, controlan la manera en la que la información se expresa. Hay dos tipos de ácidos nucleicos: el ADN y el ARN



B. NUCLÉSIDOS Y NUCLEÓTIDOS

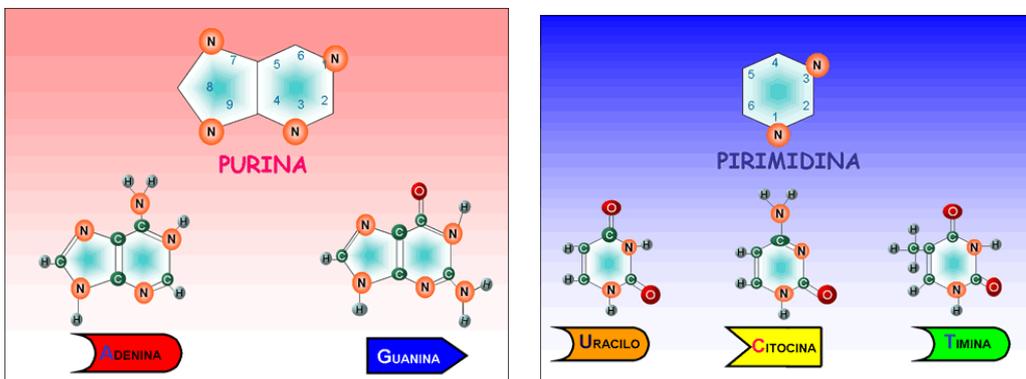
Los ácidos nucleicos son macromoléculas. Cuando se hidrolizan mediante enzimas denominadas nucleasas se observa que están formados por:

- Bases nitrogenadas: púricas y pirimidínicas
- Aldopentosas: ribosas y desoxirribosas
- Ácidos fosfóricos



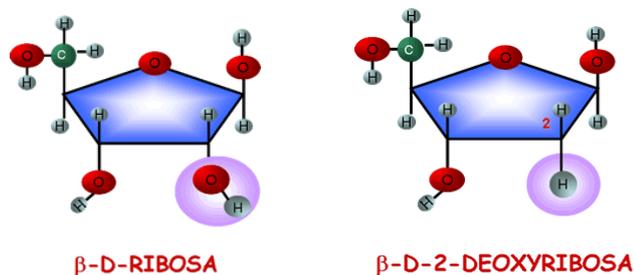
a) **bases nitrogenadas:** reciben este nombre por poseer electrones con carga negativa no compartidos que les confieren carácter básico. hay de dos tipos:

- **bases pirimidimicas:** derivadas de la dirimida
 - o Citosina. DNA y RNA
 - o Timina. ADN
 - o Uracilo. RNA
- **bases púricas:** derivadas de la purina
 - o Adenina. ADN y ARN
 - o Guanina. ADN y ARN



b) **Aldopentosas:** son azúcares de 5 carbonos con un grupo aldehído y aparecen ciliados. son dos:

- Ribosa. ARN
- Desoxirribosa. ADN

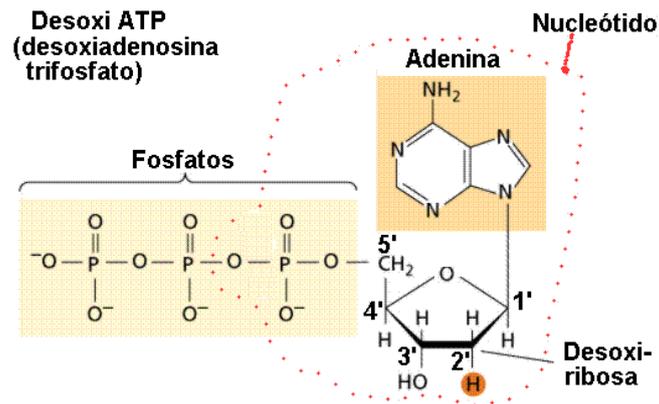


c) **Ácido fosfórico:** éstas moléculas se unen entre sí, formando nucleósidos y nucleótidos. éstos últimos son monómeros a partir de los cuales se forman ácidos nucleicos, los cuales son moléculas poliméricas.

NUCLEOSIDOS: Resultan de la unión de una pentosa y una base nitrogenada mediante un enlace N-glucosídico, entre el C₁, de la pentosa y el N₁ si se trata de una base pirimidílica y del N₉ si es una base púrica

NUCLEÓTIDOS: proceden de la unión mediante un enlace éster de una molécula de ácido fosfórico con el C₅ de la pentosa de un nucleósido.

Ácido fosfórico + pentosa + base = nucleótido (enlaces éster)



Existen:

- Los adenosin-fosfatos: nucleótidos con grupos fosfato (ADP y ATP)
- los AMP cíclico, donde se establece un segundo enlace éster con el grupo -OH del C₃ de la pentosa y que actúa como mediador en muchos procesos hormonales y controla la velocidad de muchas reacciones intracelulares
- nucleótidos que actúan como coenzima, como el NAD, el FAD y la coenzima A.

C. ESTRUCTURA Y TIPOS DE ÁCIDO NUCLEICOS: DNA Y RNA

Ácidos nucleicos

- **ADN:** ácido desoxirribonucleico. Está presente en:
 - o Núcleo celular
 - o Mitocondrias
 - o Cloroplastos
- **ARN:** ácido ribonucleico (estructura ribosa). Está presente en:
 - o Mitocondrias

o Citoplasmas

ADN	ARN
Almacenamiento de la información, disponible en cualquier momento.	Considerado generalmente, como el intermediario entre la información almacenada en la secuencia de nucleótidos del ADN y las proteínas.
Transmisión de la información de generación en generación. Presenta una mayor estabilidad que el ARN.	En comparación con el ADN es muy fácilmente degradado por enzimas lo que le confiere poca estabilidad.
Forma cadenas dobles (bicatenario) que adoptan una morfología de hélice a simular a la de las proteínas.	Se encuentra en la célula monocatenario, es decir constituido por una sola cadena.
El azúcar que lo constituye es la pentosa desoxirribosa que carece de un oxígeno en el carbono 2, de ahí el nombre del ácido.	El azúcar que lo constituye es la pentosa ribosa que posee un OH en el carbono 2
Bases nitrogenadas Purinas: Adenina, Guanina. Pirimidinas: Timina, Citosina.	Bases Nitrogenadas Purinas: Adenina, Guanina. Pirimidinas: Uracilo, Citosina.

Funciones principales:

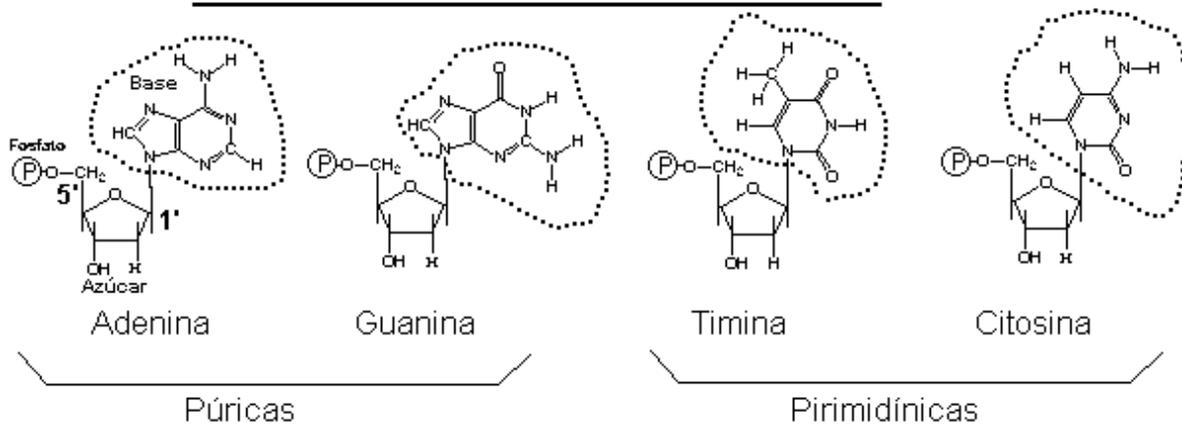
- Digiere su replicación
- Porta información para sintetizar proteínas (fenotipos celulares)
- **ARN:** trastornos de RNA a partir de DNA. Síntesis ribosómica de polipeptídicas. Traducción
- **RNA:** 13 de RNA y 1/3 de proteína (ribosoma). papel estructural y funcional

- **RNA nh** (nucleasas heterogéneas): precursores de los espliceosoma (RNA m formándose en el núcleo)
- **Ribonucleo proteínas:** procesamiento posttranscripcional de otras ARNs
- **Portador de información:** hereditaria en virus

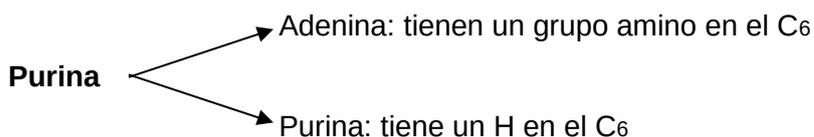
NÚCLEO: molécula que se encuentra unida a una macromolécula que se llama nucleósida, la cual está compuesta por:

- Bases nitrogenadas (adenina y guanina)
 - o Purina
 - o Pirimida
- Pentosas (azúcares). 5 átomos de carbono
 - o Ribosa (ARN)
 - o Desoxirribosa (ADN)

Las bases de los nucleótidos del ADN



Cuando estas bases se unen a las pentosas forman el **nucleósido**.



BASES:

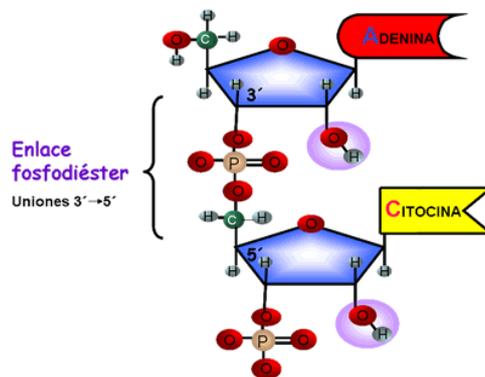
- **Citosina:** tienen un grupo amino en el C6

- **Uracilo:** tienen un oxígeno en el C6. Nunca está presente en el ARN, es el sustituto de la timina en el ADN
- **Timina:** tiene un oxígeno en el C6 y un grupo metilo en el C5.

En el C2 es el lugar donde se enlazan las bases, por eso a la estructura más común se le llama 2-Desoxirribosa (ADN).

Los ácidos nucleicos están formados por una cadena de polinucleótidos, el grupo fosfato es el encargado de establecer la unión entre el C3 de la pentosa con el C5 de la pentosa adyacente, ese tipo de enlace se llama, **enlace fosfodiéster**

El ADN está formado por polinucleótidos que están unidos por enlaces fosfodiéster



La ribosa posee un grupo hidroxilo, mientras que la desoxirribosa posee un átomo de H en el C2. En la desoxirribosa la interferencia en el espacio es muy pequeña por eso la cadena es más estable (ADN se altera fácilmente)

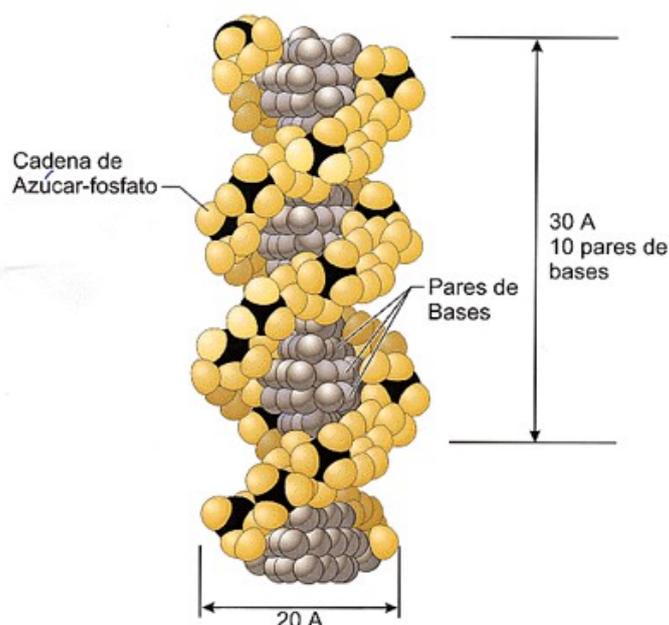


Figura 1.1.1.H.-Estructura de la Doble Hélice

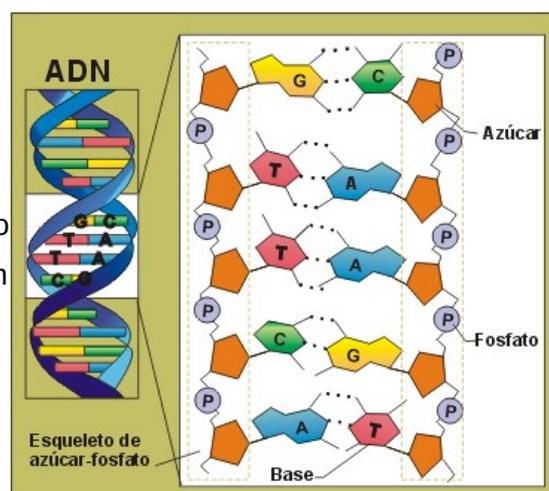
A pH fisiológico, la base nitrogenada y la pentosa no están cargadas pero el grupo fosfato si que lo está, está ionizado (cargado negativamente), toda la cadena de polinucleótidos tiene carga negativa.

El ADN tiene carga negativa. La carga la aportan los grupos fosfatos.

D. COMPOSICIÓN EN BASES DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

LEYES DE CHARGFF

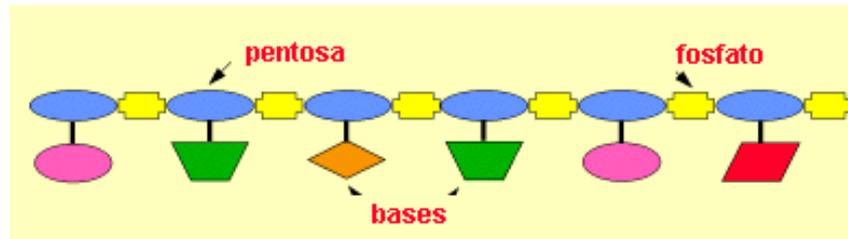
- La composición en bases varía de una especie a otra
- El ADN que procede de las células de diferentes tejidos de una misma especie, si que tienen las mismas bases
- La composición en bases de un organismo no varía ni con la edad, estado nutricional, ni con influencia ambientales
- La cantidad de adenina es igual a la cantidad de timina, y la de guanina a la de citosina. el porcentaje de base purínicas era el mismo que las base pirimidimicas.



E. ESTRUCTURA DEL ADN

En la parte exterior de la cadena, siempre quedan los grupos fosfatos hacia el interior, seguidamente encontramos las pentosas, y en el centro de la cadena están situadas las bases nitrogenadas, las cuales están apareadas entre sí.

- Adenina - Timina
- Citosina - Guanina

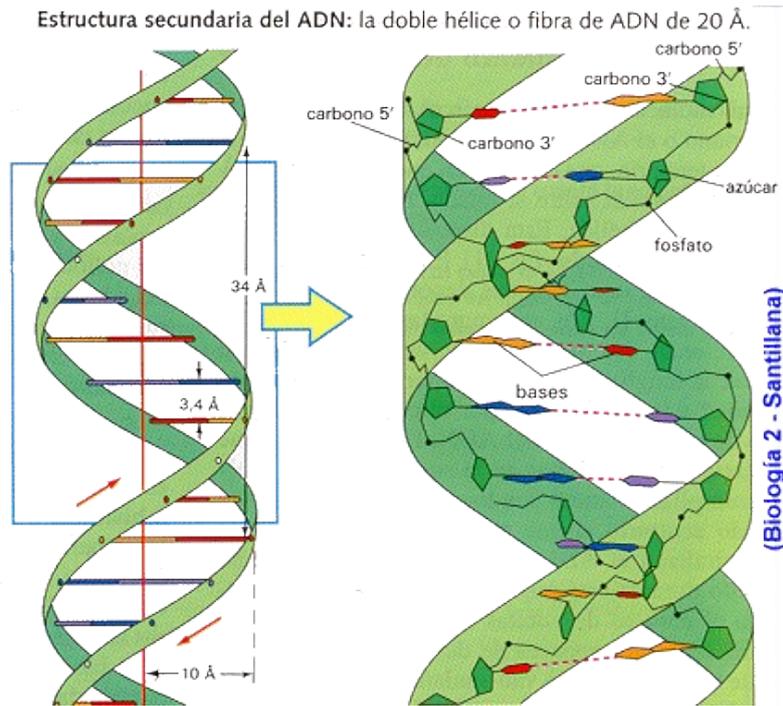


Esas bases centrales son cocleares (están en el mismo plano), ese plano es prácticamente perpendicular al eje imaginario central con una inclinación de 6° . Entre los diferentes planos también hay enlaces entre sí, esos enlaces que son de carácter débil, se conocen como **enlaces de Van der Waals**.

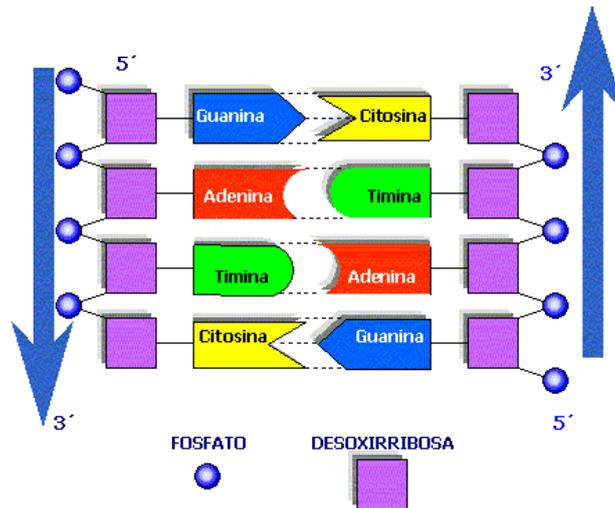
Son los encargados de mantener la estabilidad de la estructura del ADN junto con los puentes de hidrógeno.

- Surco menor: 1,2 nm
- Surco mayor: 2.2 nm

La distancia que hay entre dos pares de bases de la cadena es de 3,4 Å. en una vuelta completa de la hélice hay 10 pares de bases.

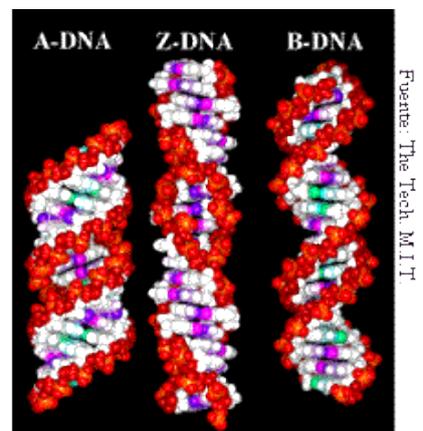


Tiene una longitud de 34 Å, el grosor de la hélice es de 2 nm, las cadenas son antiparalelas, es decir, que va en sentido contrario, una cadena tiene 5', 3' y la cadena adyacente tiene 3', 5'.



Según Watson Crack:

- **B-ADN:** primera estructura resuelta en 1953. ADN más abundante en la mayoría de las células



El paso de la estructura de de B-ADN a la de A-ADN es debido a una adaptación al descenso de la humedad relativa, disminuyendo en un 75%, el B-DNA se convierte en A-ADN

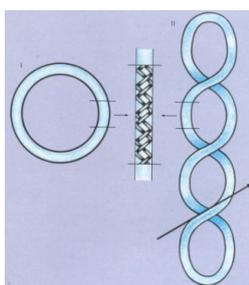
A-ADN, si hay un choque osmótico y la concentración de sal cambiará el B-ADN podría convertirse en Z-ADN

Diferencias entre el A-ADN y el Z-ADN

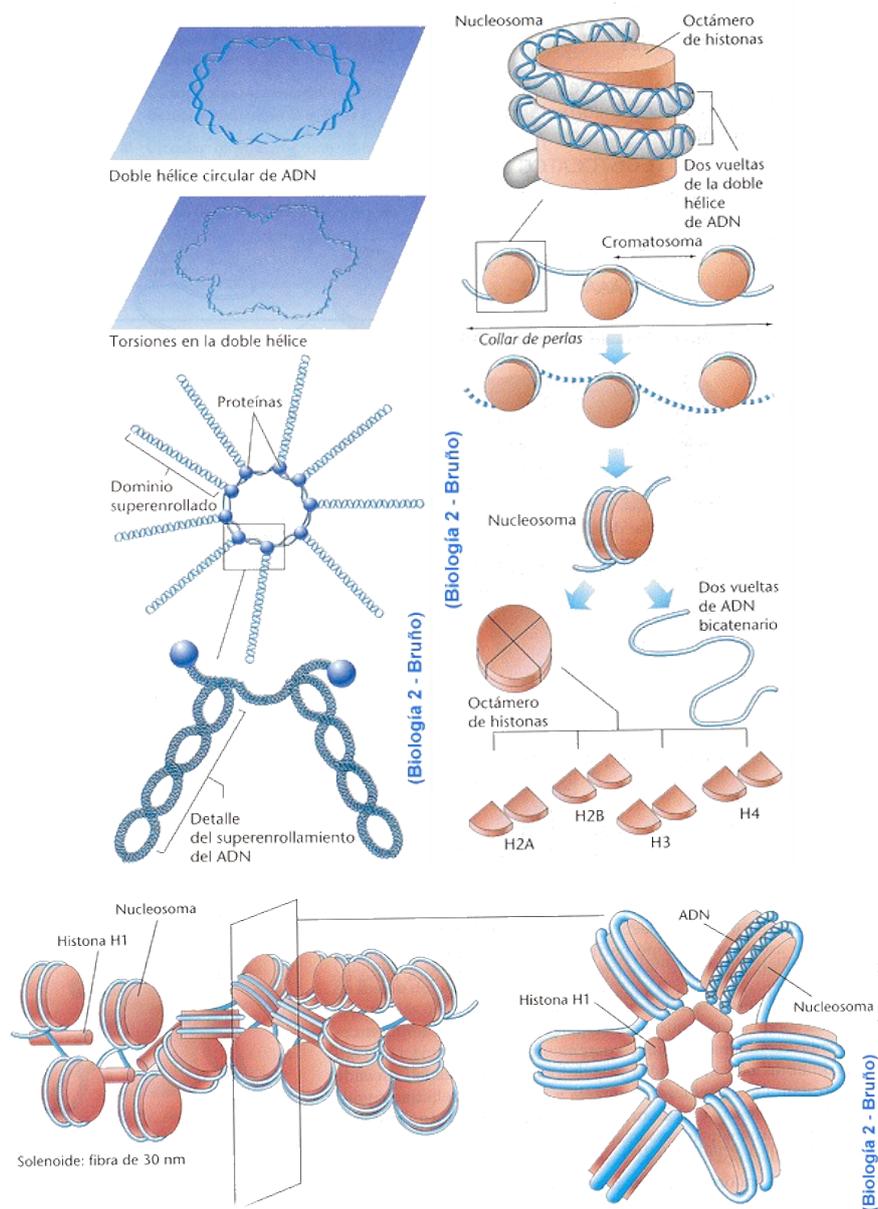
A-ADN	Z-ADN
Hélice a la derecha	Hélice a la izquierda
Hebra más ancha y apactada que la B	12 pares por vuelta
11 pares por vuelta	Paso de rosca 45 A
Paso de roasca 28 A	Surco mayor inapreciable
Pares de bases inclinación 20°	Surco menor profundo
	La unión de los grupos fosfatos crea una línea en zig-zag
	Más estabilidad que la B-ADN en concentración de sal elevada

El ADN puede ser:

- **Lineal:** cromosoma de células eucariotas. estructura helicoidal (cuando se enrolla)
- **Circular:** cromosoma de bacterias, ADN de mitocondrias, plásmidos y centros de virus.
 - Forma plectomérica. Superenrollamiento a modo de hélice
 - Forma solenoidal. Hebra de ADN dando vueltas en espiral



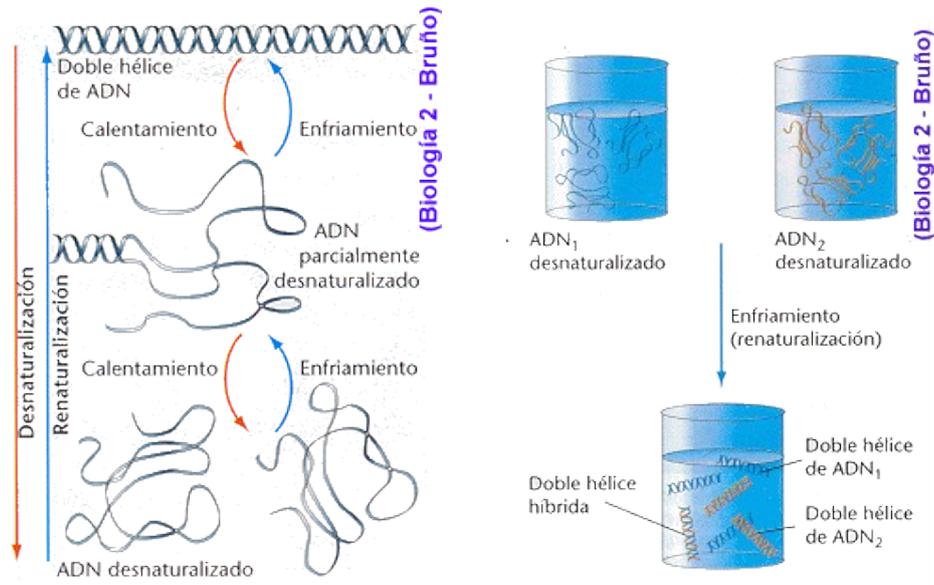
- **Bicatenario:** la mayoría de los ADNs están formados por dos cadenas.
- **Monocatenario:** una cadena, no poseen doble hélice, está presente en algunos virus.



Cuando la hebra de ADN se superenrolla permite que quepa en el interior del núcleo.

Dinámica del ADN. DESNATURALIZACIÓN

- **Parcial:** ocurre de forma natural durante la autorreplicación, sólo se abre un pequeño trozo de hebra
- **completa:** las dos hebras se abren completamente, depende del número de puentes de hidrógenos que se rompan, influencia del aumento de pH y de la temperatura (desestabilización de los enlaces débiles y de los de Van de Waals), la adenina y la timina son más fáciles de desestabilizar porque sólo poseen dos enlaces.



El fenómeno de desnaturalización es reversible, se conoce con el nombre de **renaturalización**. Esto sucede cuando desciende la temperatura y el pH en principio alcalino, recupera su neutralidad (la doble hélice se puede reconstruir)

Tamaño del ADN

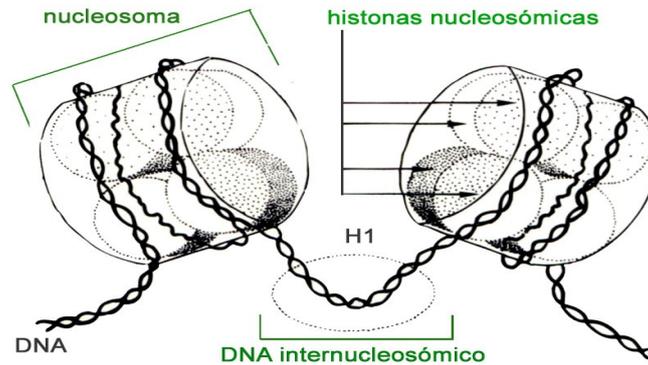
El tamaño de la molécula depende de la fuente de ADN. Cuando el tamaño de la molécula es muy pequeño utilizaremos el nº de pares de bases que posee, si por el contrario es más grande lo que usaremos serán las kilobases (1000 pares de bases)

Superenrollamiento

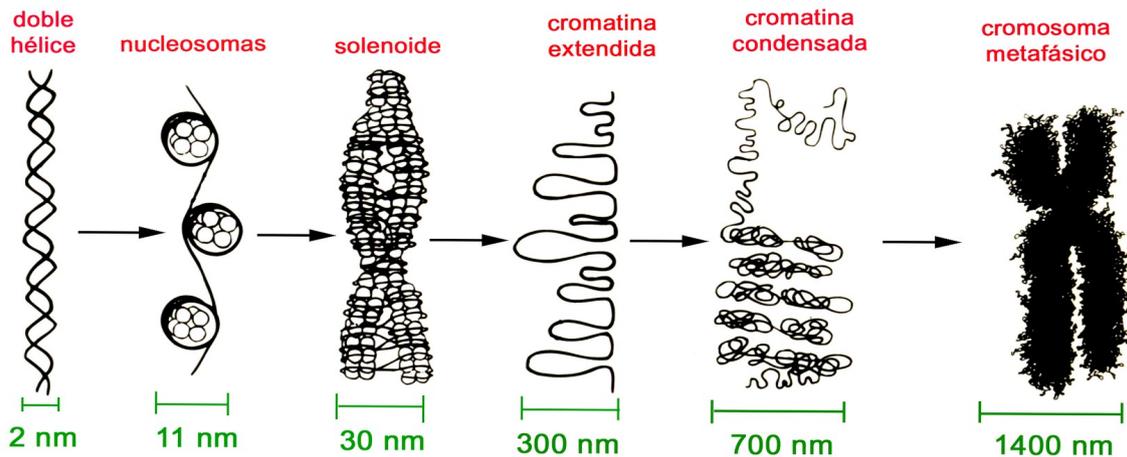
Fases que sufre la cadena:

1. Asociación a una serie de proteínas (hestonas). hay 5 tipos de hestonas diferentes: H1, H2A, H2B, H3 Y H4
2. Unión de 8 hestonas formando un octámero gracias a la asociación de 2 hestonas (unión de dos hestonas menos la H1), alrededor del octámero se dispondrá el ADN (200 pares de bases) formando el **nucleosoma**. El paso de la doble hélice a un octámero supone una reducción de la longitud de 6 veces.

La hestona H1 estará presente en el espacio que hay entre dos nucleosomas, en este espacio tendremos ADN espaciador, la hestona se dispondrá al principio y al final y actuará como eslabón.



3. Una vez formado el collar de nucleosomas, se genera una estructura de hélice seleinoidal denominada **fibra de cromatina**. constituida por el 60% de hestonas y el ADN de 35-40%. La reducción de la longitud en esta ocasión será del 50%
4. En esta fase el ADN sufre un mayor número de enrollación. llega al grado máximo de empaquetación. Supone una reducción de 8000 veces. Las proteínas implicadas durante esta fase no son las hestonas. está fase se desarrolla en la metafase (2ª fase de la división celular), en el que se dispone en el centro de los dos telómeros.

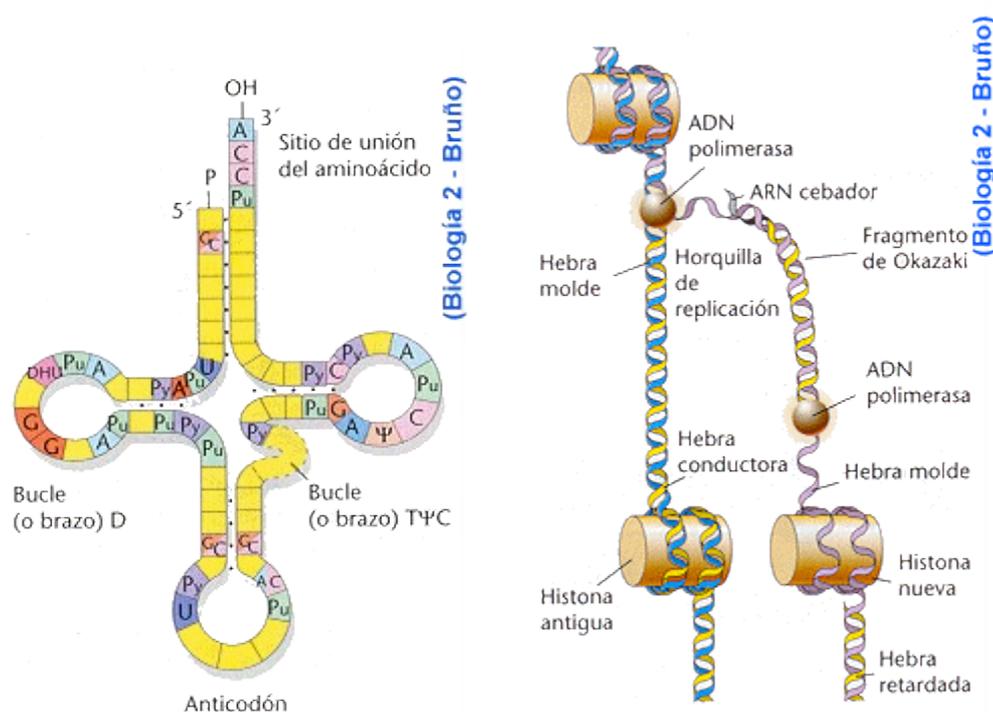


F. ESTRUCTURA DEL ARN

Es una molécula más pequeña que la del ADN. Posee una única cadena de ácido nucleico (monocatenario). El tRNA está compuesto por 70 pares de bases y el rRNA por 10000 pares de bases.

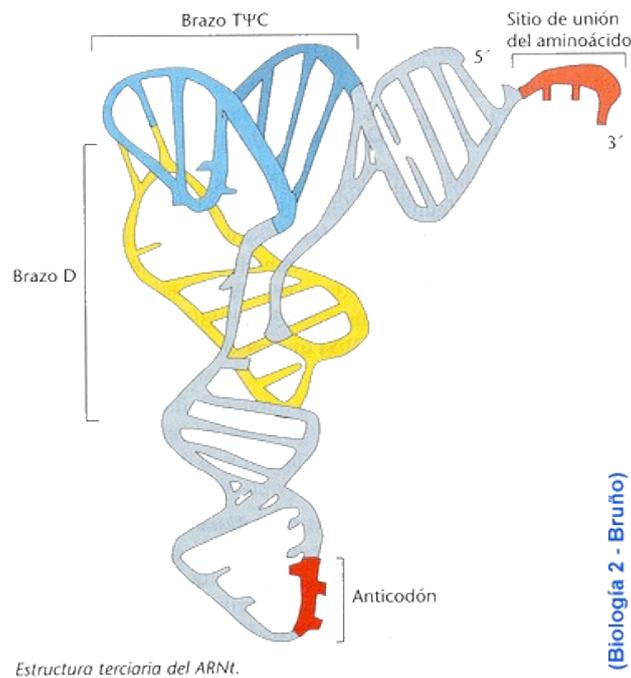
La cadena se dobla formando una doble hélice, de esta manera, dos regiones de la cadena que son complementarias se pueden encontrar (**regresiones con apareamientos intracentenarios**: horquillas, bucles y salientes)

- **Horquillas:**
- **Bucles:** son regresiones del ARN que aparecen tras la unión de dos regiones complementarias en una zona que no tiene complementariedad.
- **Saliente:** se genera cuando hay una única base que no posee complementariedad en una región que sí que la tiene.



Poseen un papel fisiológico muy importante. Gracias a ello, el ARN puede controlar el proceso de transcripción para que se desarrolle adecuadamente. En la naturaleza de esas estructuras está la función del tRNA y del rRNA (no reconocimiento)

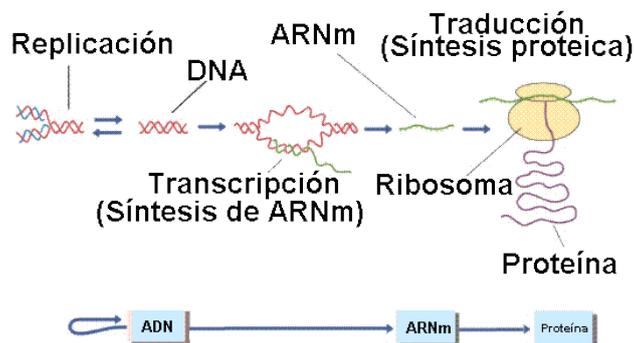
La mayoría de tRNA tiene una estructura a modo de "L". La zona 3' es la que se unirá al aminoácido, en el brazo opuesto de la L encontramos las 3 bases del **anticodón** (secuencia de complementariedad). El tRNA reconoce al gen y se une al ADN. El **codón** son las 3 bases consecutivas que codifican a un aminoácido



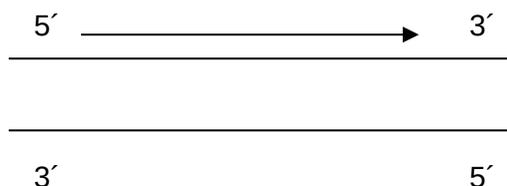
G. FUNCIONES DE ADN Y DEL ARN

La función principal de ADN es la síntesis de las proteínas. El ADN y el ARN guardan información genética

En las **células eucariotas** el material genético es el ADN bicatenario. El primer paso que realizan es la replicación del ADN, generación de una copia idéntica de ADN de la ya existente.



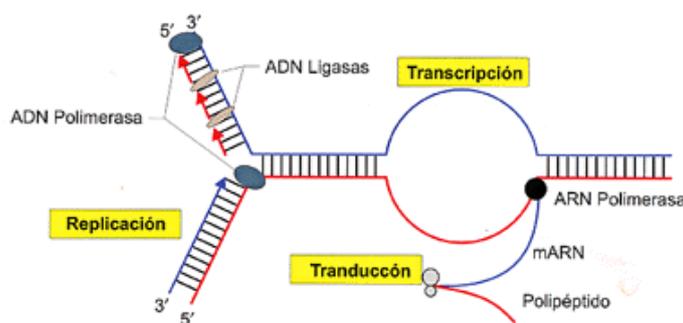
El proceso que sufren se denomina **transcripción**, es el paso del ADN al ARN. Ese material genético que está inscrito en pares de bases sintetiza proteínas. Las enzimas que intervienen en la síntesis del ADN son las ADN-polimerasas y siempre actúan en sentido 5'3'. Cuando se sintetiza el ADN la cadena que actúa como molde es la 3'5'.



En las **células procariotas** el material genético que encontramos es ADN y ARN. Si tenemos ARN, cuando esas células lo repliquen darán lugar a otra cadena de ARN.



El paso de ADN a ARN se denomina **transcripción inversa**, las enzimas que intervienen en este proceso se denominan retrotranscriptasas o transcriptasas inversa



H. ÁCIDOS NUCLEICOS EN LA CLÍNICA

✚ DETECCIÓN DE ÁCIDOS NUCLEICOS EN MUESTRA FISIOLÓGICA

Medida de absorbancia de luz ultravioleta (260 nm). Bases nitrogenadas. Si el valor resultante es elevado, entonces se deduce que hay ácidos nucleicos. Cuando la cantidad de ácido nucleico es pequeña habrá que añadir un reactivo o una sustancia, que emita mucha señal, para poder observar la presencia de ácidos nucleicos.

Los ácidos nucleicos se pueden marcar con:

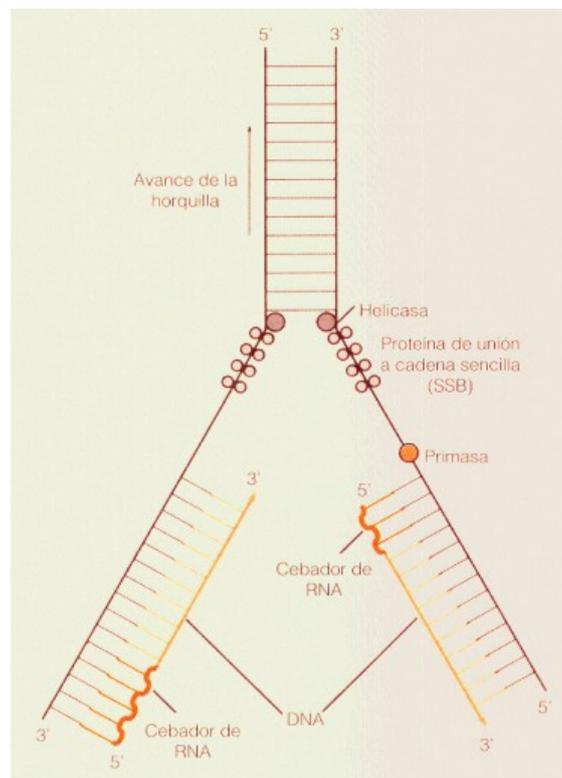
- **Bromuro de etilo:** se inserta en las bases del ADN
- **Isótopos radiactivos:** isótopos para aumentar la señal. un isótopo posee el mismo nº atómico y diferente nº másico



PCR: REACCIÓN DE LA POLIMERASA EN CADENA

La enzima que actúa es la **taq polimerasa**, el nombre deriva del organismo del que se extrae (*thermus aquáticus*). Es muy estable a altas temperaturas.

Existe un gen que si se encuentra mutado, genera cáncer, se tomará una muestra del gen añadiéndolo taq polimerasa, nucleótidos y cebadores (pequeños trocitos de ADN que se generan para que se pueda sintetizar el ADN)



Aplicaciones:

- Diagnóstico tuberculosis en un paciente porque es muy difícil el cultivo del microorganismo
- Detección de cáncer asociado a mutaciones en los genes ras (controlan el crecimiento celular)
- Medicina legal y forense: parentesco biológico. Rechazo de órganos transplantados. Amplificación de genes que codifican los antígenos del leucocito humano (gen HLA)

TEMA VII: LÍPIDOS, MEMBRANAS Y MECANISMOS DE TRANSPORTE

A. INTRODUCCIÓN

Son macromoléculas solubles en disolventes orgánicos tales como el cloroformo.

Funciones:

- Reserva energética (triacilglicéridos en adipositos)
- Componente de membrana (fosfolípidos)
- Lubricantes y agentes protectores
- Poseen gran capacidad como aislantes térmicos
- Hormonales
- Emulsionantes. Dan lugar a emulsiones en disoluciones acuosas, el lípido aparece en gotas suspendidas
- Reguladores del metabolismo celular y de funciones globulares específicas.



B. NATURALEZA DE LOS LÍPIDO

B.1. LÍPIDOS SIMPLES

Compuestos por:

- Ácidos grasos
- Triglicéridos
- Derivados de importancia reguladora:
 - o Postglandinas
 - o Tromboxanos
 - o Leucotrienos

Clasificación de los lípidos	
Ácidos grasos	Saturados Insaturados
Lípidos saponificables	Triacilgliceroles o grasas
	Aceites Mantecas Sebos
Lípidos no saponificables	Ceras
	Lípidos complejos o de membrana
	Glicerolípidos Esfingolípidos
	Terpenos Esteroides Hormonas eicosanoides

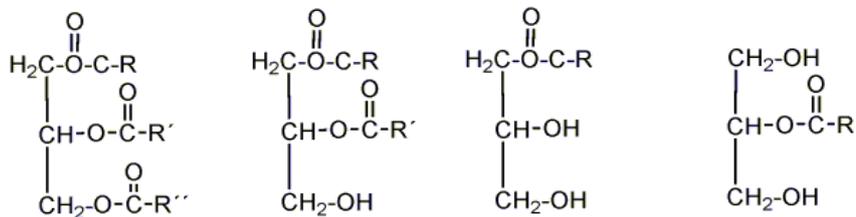
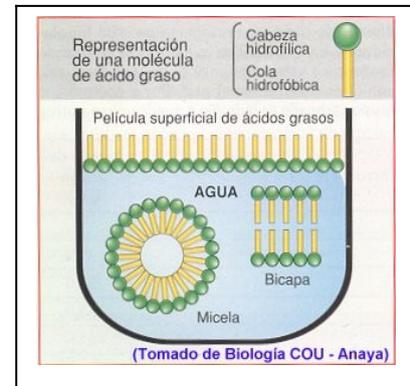
✚ ÁCIDOS GRASOS

Son ácidos carboxílicos: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{COOH}$. Si hay Δ (delta) indica que está insaturado.

$\Delta_{i,j}$ → donde se encuentran los dobles enlaces

C_{mn} → nº total de doble enlaces

↓
Átomos de carbono



Triacilglicerol

Diacilglicerol 1-Monoacilglicerol 2-Monoacilglicerol

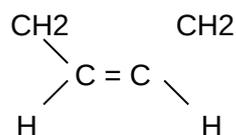
Nombre trivial	Átomos de carbono	Estructura	Punto de fusión (°C)
<i>Ácidos grasos saturados</i>			
Ácido láurico	12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	44,2
Mirístico	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	54,0
Palmítico	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	63,0
Esteárico	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	69,6
Araquídico	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	76,5
Lignocérico	24	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	86,0
<i>Ácidos grasos insaturados</i>			
Palmitoleico	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	- 0,5
Oleico	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	13,4
Linoleico	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	- 3
Linolénico	18	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	- 11
Araquidónico	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	-49,5

Características:

- Eterificados como componentes mayoritariamente de lípidos
- Más del 50% son insaturados
- Si son polinsaturados no existirán los enlaces conjugados
- Enlaces conjugados: $\text{C} = \text{C} - \text{C} = \text{C}$, alternancia de enlaces dobles con sencillos

- Los dobles enlaces tienen configuración CIS

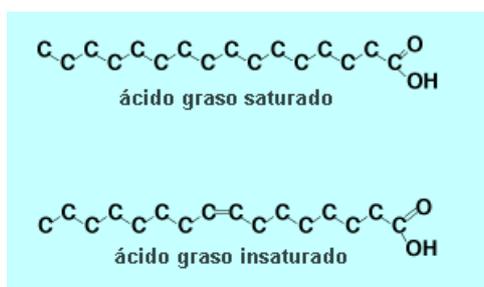
Nave = cis, silla = trans



- Animales y plantas superiores C18 y C16. Palmítico, oleico, linoleico y esteárico.

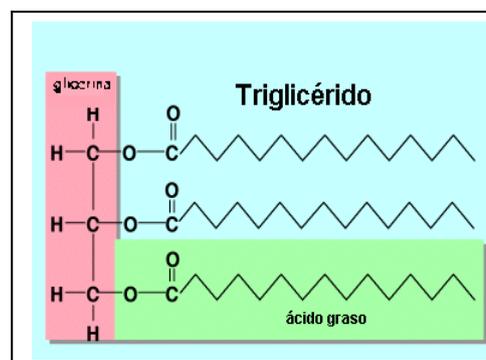
Símbolo numérico	Estructura	Nombre común
16:0	CH ₃ -(CH ₂) ₁₄ -COOH	Palmitico
16:1 (9)	CH ₃ -(CH ₂) ₅ -CH=CH-(CH ₂) ₇ -COOH	Palmitoleico
18:0	CH ₃ -(CH ₂) ₁₆ -COOH	Esteárico
18:1 (9)	CH ₃ -(CH ₂) ₇ -CH=CH-(CH ₂) ₇ -COOH	Oleico
18:2 (9,12)	CH ₃ -(CH ₂) ₃ -(CH ₂ -CH=CH) ₂ -(CH ₂) ₇ -COOH	Linoleico
19:3 (9, 12, 15)	CH ₃ -(CH ₂ -CH=CH) ₃ -(CH ₂) ₇ -COOH	Linolénico
20:4 (5,8,11, 14)	CH ₃ -(CH ₂ -CH=CH) ₄ -(CH ₂) ₃ -COOH	Araquidónico

- Para que la cadena aumente, los átomos se asocian de dos en dos (nº par de carbonos)
- El **grado de saturación** hace que el punto de fusión sea mayor o menor
 - o Insaturados: menor punto de fusión
 - o El grado de insaturación desciende con el punto de fusión
 - o La fluidez aumenta con el grado de insaturación



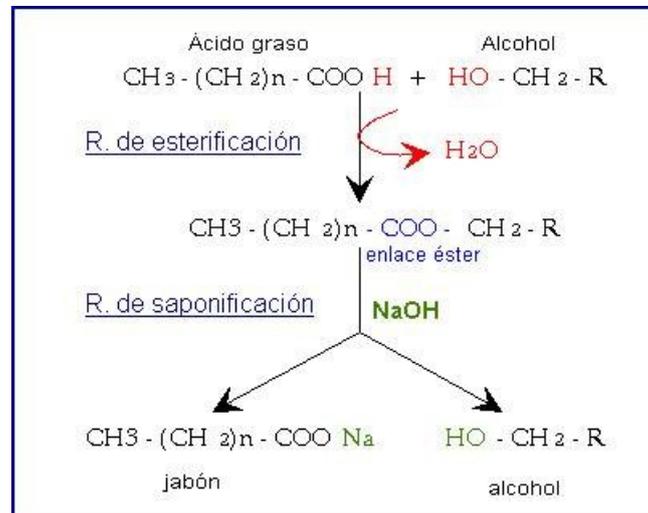
TRIGLICÉRICOS

- **Triglicéridos:** grasas neutras, trigliceroles
- **Triésteres:** ácidos grasos y glicerol
- **Triglicéridos simples:** trioleina, triestina
- **Triglicéridos compuestos:** 1- estearoilil - 2 - oleil - 3 palmitoilglicerol



Características:

- Constituye las grasas y aceites de animales y vegetales
- Sintetizados y almacenados en adipositos
- Hidrólisis por lipasa o álcalis (saponificación)

**GRASAS****Características:**

- Se acumulan en los **adipocitos**. Tejido adiposo: capa subcutánea y cavidad abdominal
- Aislante térmico en animales acuáticos de sangre caliente
- Almacena de energía (en forma de anhídrido)
- Proporcionan seis veces más energía que el mismo peso del glucógeno
- Menor estado de oxidación que los glúcidos y proteínas.
< estado de oxidación > energía
- Grasa en personas con nomopeso 21% en hombre y 26% en mujeres (sobrevivir en ayudo de 2 a 3 meses)