

CONFERENCIA 4

TÍTULO:

COMPONENTES MOLECULARES:

MACROMOLÉCULAS.

**PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN DE LAS
MACROMOLÉCULAS. POLISACÁRIDOS**

Autor: Dr. Daniel Sánchez Serrano

Sumario:

- **Principales macromoléculas.**
- **El Principio de organización de las macromoléculas (POM).**
- **Homopolisacáridos: Celulosa, Almidón y Glucógeno. Estructura y Funciones.**
- **Aplicación del POM a los polisacáridos.**
- **Organización de los polisacáridos.**
- **Heteropolisacáridos: heparina, ácido hialurónico y condroitin sulfato: funciones.**

Objetivos:

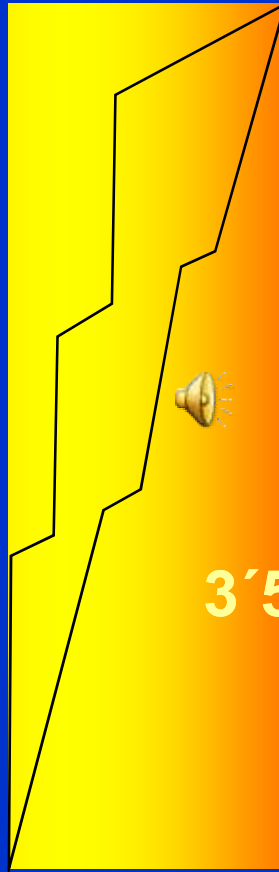
- **Citar las características generales del POM.**
- **Aplicar algunas características del POM a los polisacáridos.**
- **Citar las características fundamentales de los homopolisacáridos y heteropolisacáridos.**
- **Citar las funciones de los Homo y Polisacáridos.**

Macromoléculas

- **Proteínas.**
- **Polisacáridos.**
- **Ácidos nucleicos.**

NUCLEÓTIDOS

P
O
L
I
M
E
R
I
Z
A
C
I
Ó
N

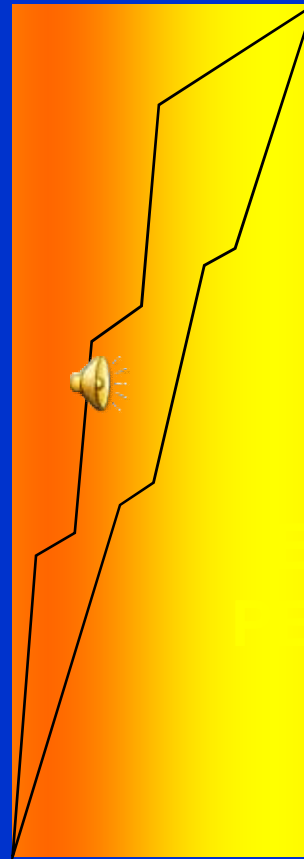


Enlace
3'5'fosfodíester

ÁCIDOS NUCLEICOS

AMINOÁCIDOS

P
O
L
I
M
E
R
I
Z
A
C
I
Ó
N

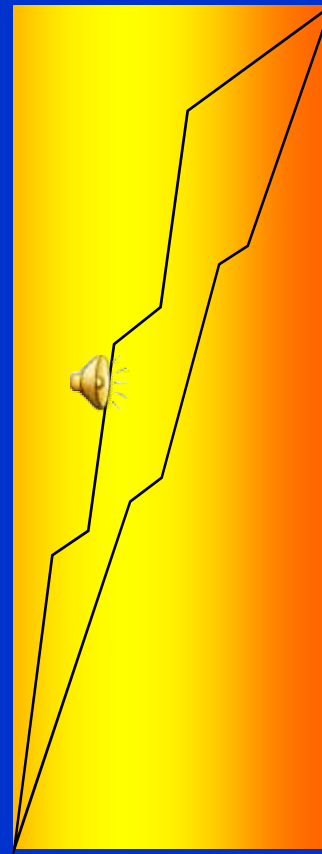


NLACE
PTÍDICO

PROTEÍNAS

MONOSACÁRIDOS

P
O
L
I
M
E
R
I
Z
A
C
I
Ó
N



Enlace
Glicosídico

POLISACÁRIDOS

POM

- **CARACTERISTICAS
GENERALES
COMUNES A TODAS
LAS
MACROMOLECULAS.**

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS MACROMOLÉCULAS

- 1. Elevado peso molecular.**
- 2. Carácter polimérico.**
- 3. Carácter uniforme.**
- 4. Carácter lineal.**
- 5. Carácter tridimensional.**
- 6. Carácter informacional.**
- 7. Tendencia a la agregación.**
- 8. Relación estructura función.**

ALTO PESO MOLECULAR

- **Dos de las más importantes propiedades que derivan de esta característica son la imposibilidad de dializar a través de las membranas y la de formar coloides en medio acuoso.**
- **El PM es del orden de los miles de Dalton.**

Peso Molecular de tres proteínas:

- **Insulina** – Cadena alfa de 21 residuos, cadena beta de 30 residuos. PM 5,733
- **Glutamina sintetasa** - 12 subunidades de 468 residuos cada uno. PM 600,000
- **Glutamato deshidrogenasa:**
PM 1 015 000

Carácter polimérico:

- **Polímero es el resultado de la unión de unidades estructurales repetitivas mediante un enlace polimerizante.**

Carácter polimérico:

- **En los polisacáridos (macromolécula) es el resultado de la unión de los monosacáridos.**

Carácter polimérico:

- **Los monómeros (unidades = precursor) contribuyen a las propiedades del polímero.**

Carácter uniforme:

- **Cada macromolécula es el resultado de la polimerización de precursores de un mismo tipo o clase.**
 - **aminoácidos-----> proteínas**
- **monosacáridos -----> polisacáridos**
 - **nucleótidos -----> ácidos nucleicos**

Carácter uniforme:

- **Está determinado por un enlace covalente fuerte:**
- **El enlace glicosídico para los polisacáridos.**
- **El 3',5' fosfodiéster para los ácidos nucleicos.**
- **El enlace peptídico para las proteínas.**

Carácter lineal:

- Las macromoléculas son lineales en su inmensa mayoría.**
- Carecen de ramificaciones aun cuando teóricamente exista la posibilidad de presentarla.**
- La falta de ramificaciones está dada por los mecanismo de síntesis de las mismas.**

Carácter lineal:

- **Entre las pocas excepciones de macromoléculas no lineales (ramificadas) se encuentran el glucógeno y una de las dos moléculas que forman el almidón: la amilopectina.**

Carácter tridimensional:

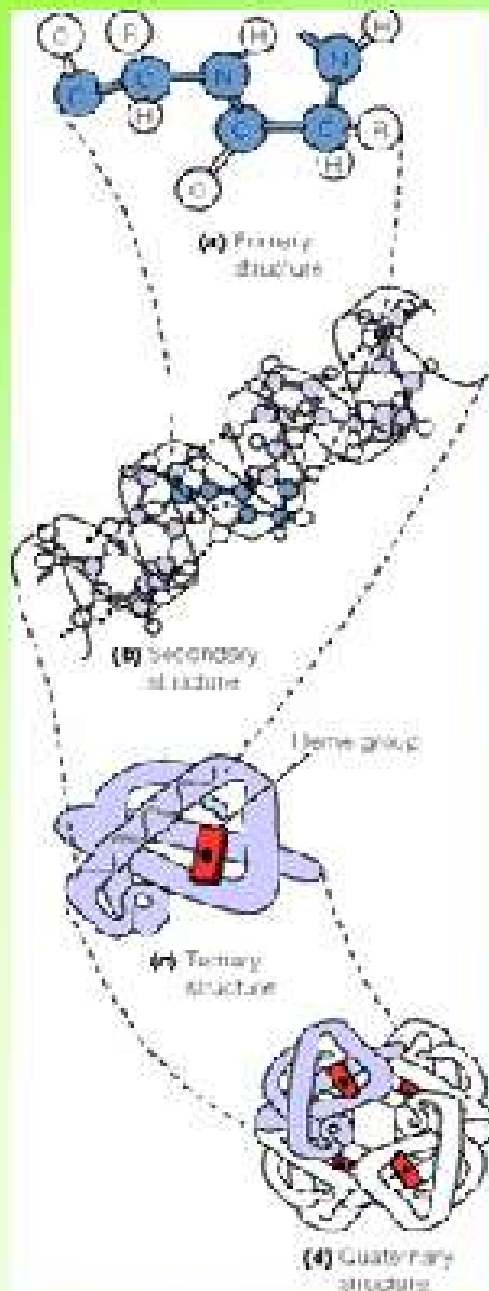
- **Las macromoléculas presentan una estructura compleja, que refleja sus características espaciales.**
- **Esto hace que hablemos de niveles de organización de las macromoléculas para reflejar sus diferentes grados de organización: primario, secundario, terciario y cuaternario.**

Carácter tridimensional:

- **Las proteínas son las que tienen establecidos y perfectamente delimitados dicha organización como modelo. Lo mismo se puede aplicar a los ácidos nucleicos y en menor grado a los polisacáridos.**

Carácter tridimensional:

- **¿Que fuerzas determinan la estructura de las proteínas?**
- **La estructura primaria – determinada por el enlace peptídico (enlace covalente)**
- **Los niveles secundario, terciario y cuaternario – determinados todos por interacciones débiles.**
- **Las interacciones débiles son: puentes de H, interacciones iónicas, fuerzas de van der Waals, interacciones hidrofóbicas.**



Estructura primaria.

Estructura secundaria.

Estructura terciaria.

Estructura cuaternaria.

Nivel primario:

- **Refleja el orden o la secuencia de los precursores en la cadena polimérica y está determinado por el enlace polimerizante. Es único para cada macromolécula. Determina los niveles superiores de organización.**
- **Cuando el monómero es el mismo existe una monotonía estructural total (ocurre en los polisacáridos)**

Nivel secundario:

- **Refleja la forma particular que adopta la cadena polimérica en pequeños sectores de su estructura que pudieran tener disposiciones regulares o irregulares.**

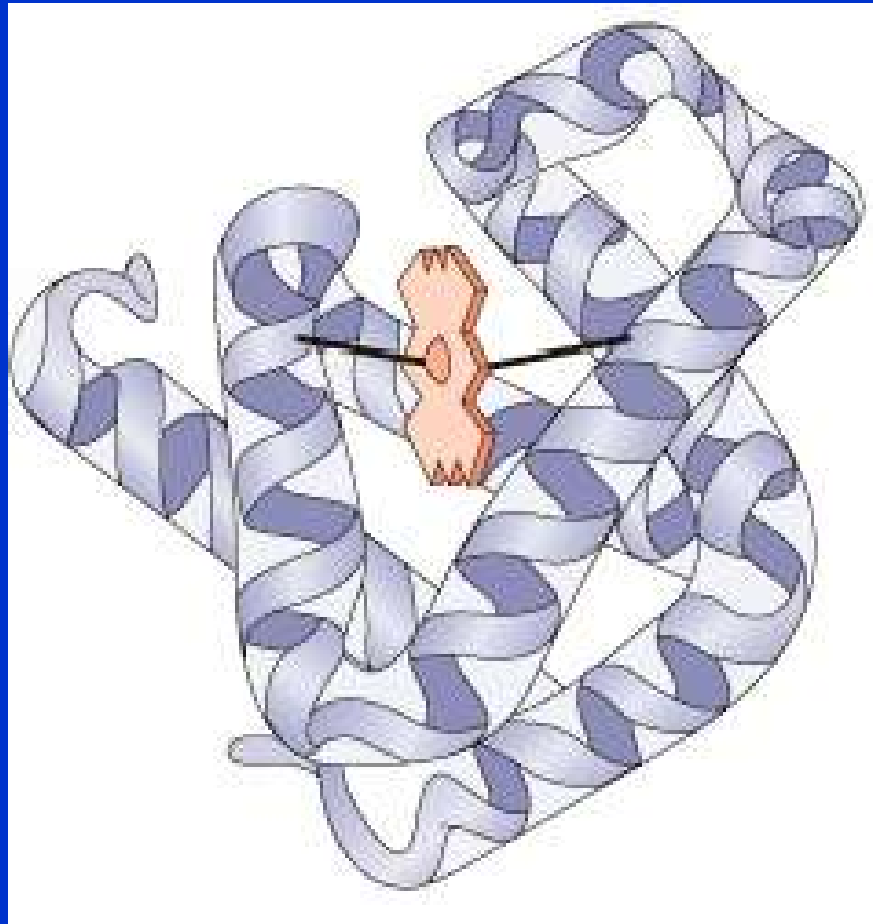
Nivel secundario:

- **Existen dos formas fundamentales: helicoidales y plegadas.**
- **Las plegadas el eje covalente describe una línea en zigzag, con ángulos bien definidos.**
- **Son mantenidas por interacciones débiles de puentes de hidrógeno entre los elementos del enlace peptídico.**

Nivel terciario:

- **Refleja la forma de plegamiento de la cadena polimérica en el espacio, refleja sus torsiones y desvíos de la regularidad para dar formas perfectamente delimitadas en el espacio.**
- **Este nivel de organización también es mantenido por interacciones débiles: puente disulfuro, interacciones hidrofóbicas, puente de hidrógeno e interacciones iónicas o salinas.**

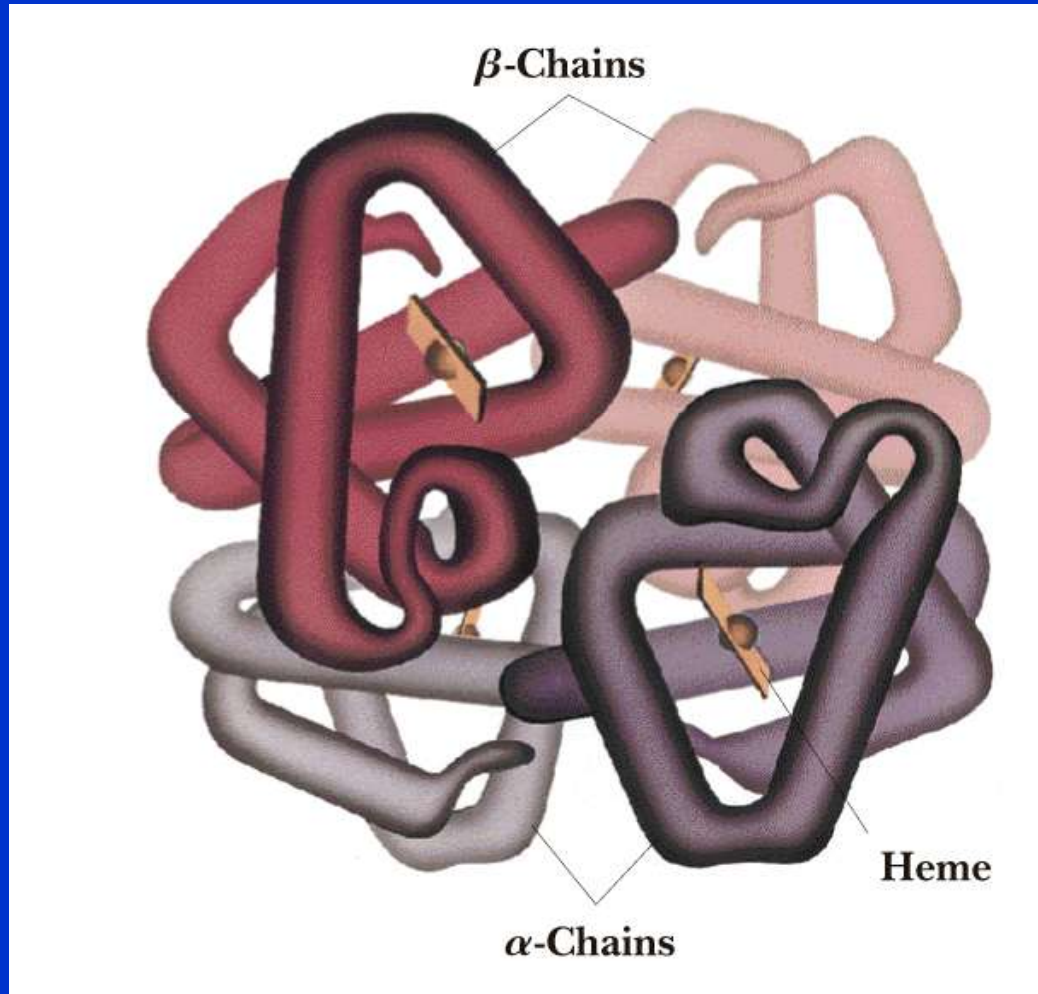
Nivel terciario:



Nivel cuaternario:

- **Exclusivo de algunas proteínas.**
- **Refleja la organización de algunas proteínas cuya función es realizada por la organización de más de una subunidad. (Formadas por más de una cadena polipeptídica).**
- **Mantenidas por interacciones débiles: interacciones no covalentes tales como puente de hidrógeno, enlaces salinos e interacciones hidrofóbicas.**

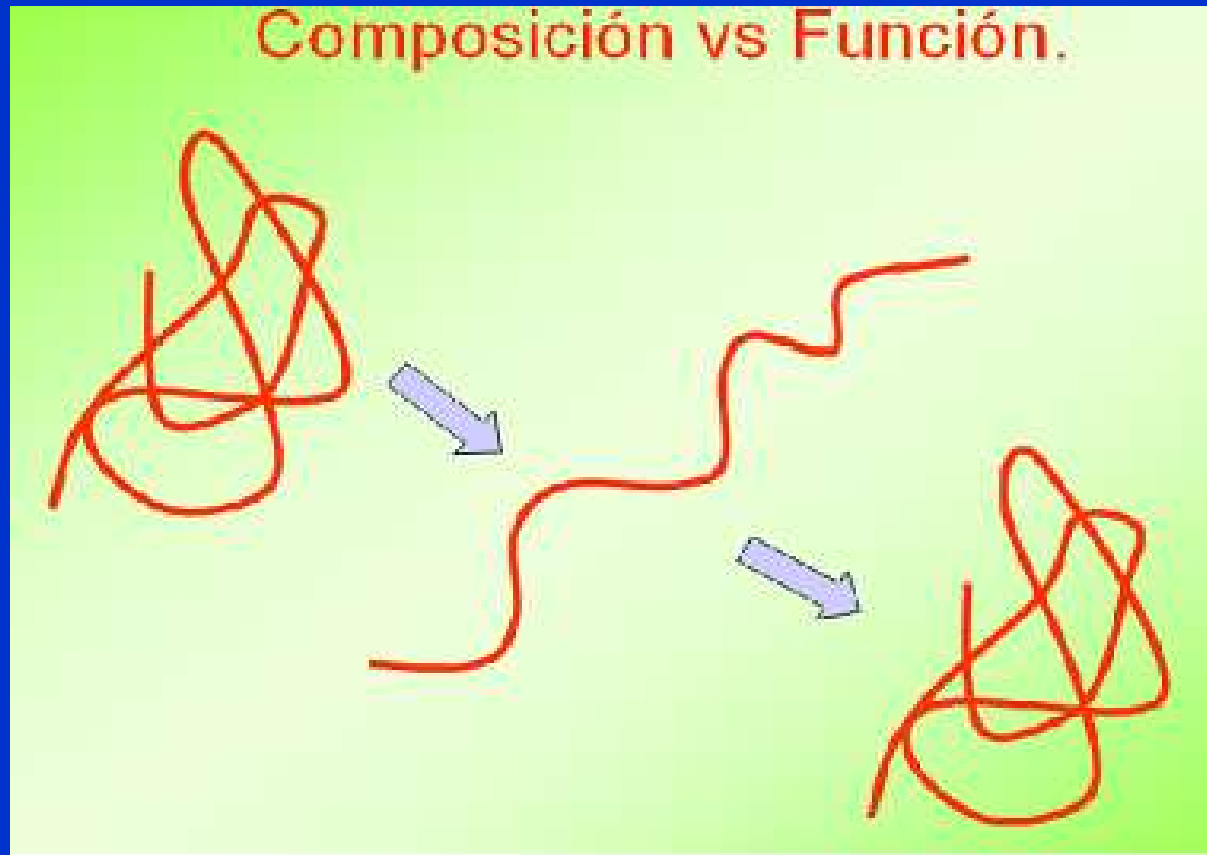
Nivel cuaternario:



Carácter informacional:

- **Las macromoléculas presentan información :**
 - **Secuencial: dada por la estructura primaria**
 - **Conformacional: dada por la estructura tridimensional.**
 - **Si se altera la conformación se pierde la función biológica.**

Carácter informacional:



Tendencia a la agregación:

- **Las macromoléculas tiene una tendencia a formar agregados.**
- **Adquieren por lo tanto gran complejidad estructural y funcional.**
- **Así tenemos como ejemplos: las glicoproteínas, las lipoproteínas, las nucleoproteínas, los ribosomas, etc.**

Relación estructura-función:

- Cada macromolécula presenta una función biológica.**
- Esta función deriva de su estructura nativa.**
- Si se afectan las interacciones débiles que determinan su organización y conformación se pierde la función.**

LOS POLISACÁRIDOS.

POLISACÁRIDOS

Macromoléculas formadas por la unión de monosacáridos mediante enlace glucosídico, poseen un peso molecular elevado, son estables en medio acuoso y tienen como peculiaridad no presentar un número exacto de monómeros.

CLASIFICACIÓN DE LOS POLISACÁRIDOS



Homopolisacáridos:
Polímeros del mismo
monosacárido.

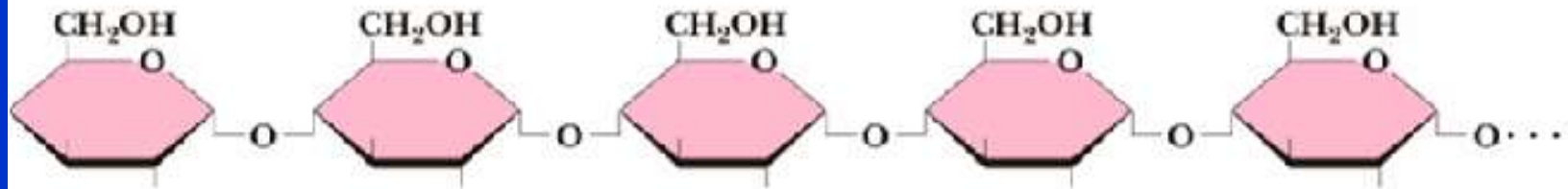


Heteropolisacáridos:
Polímeros de diferentes
monosacáridos.

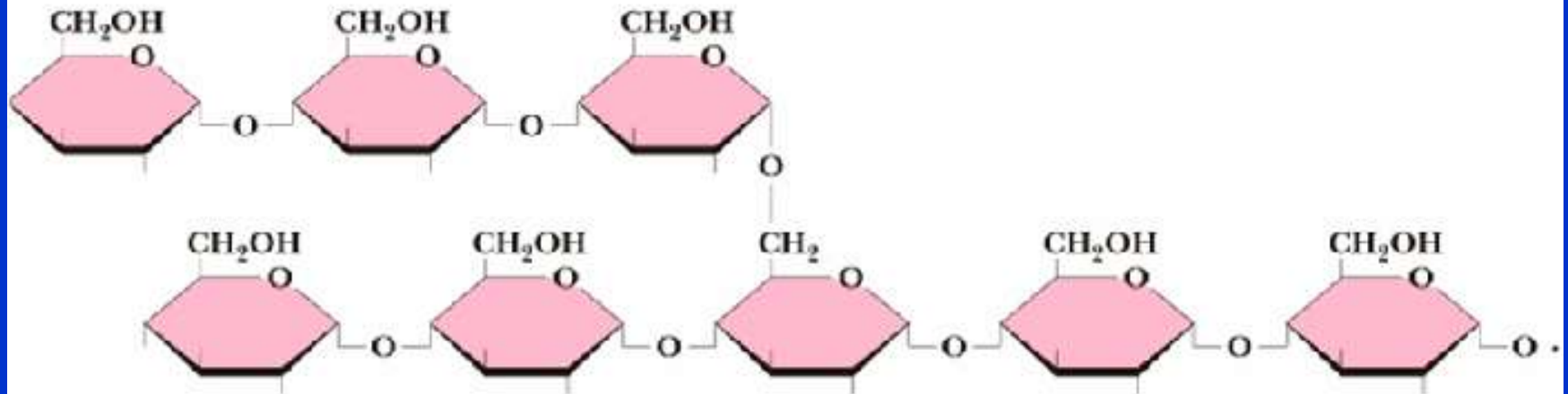
Los polisacáridos:

- **Es de nuestro interés insistir en los siguientes homopolisacáridos: la celulosa, el almidón (formado por amilosa y amilopectina) y el glucógeno.**
- **En los tres casos el monómero o precursor que se polimeriza es la glucosa mediante un enlace polimerizante glicosídico.**

Esquema de segmentos de homopolisacáridos:

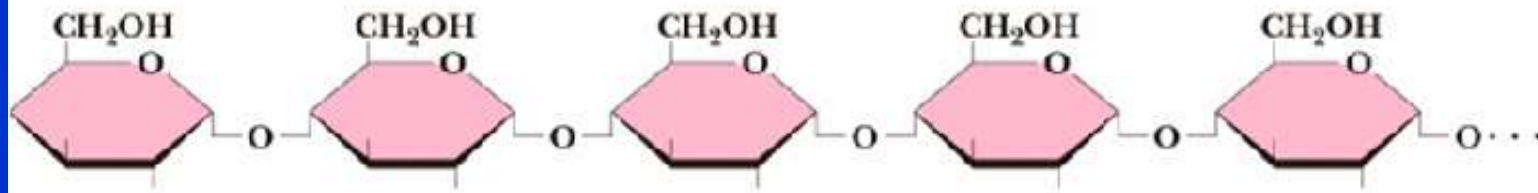


Amylose



Amylopectin

Compare los segmentos correspondientes a la amilosa y a la celulosa.

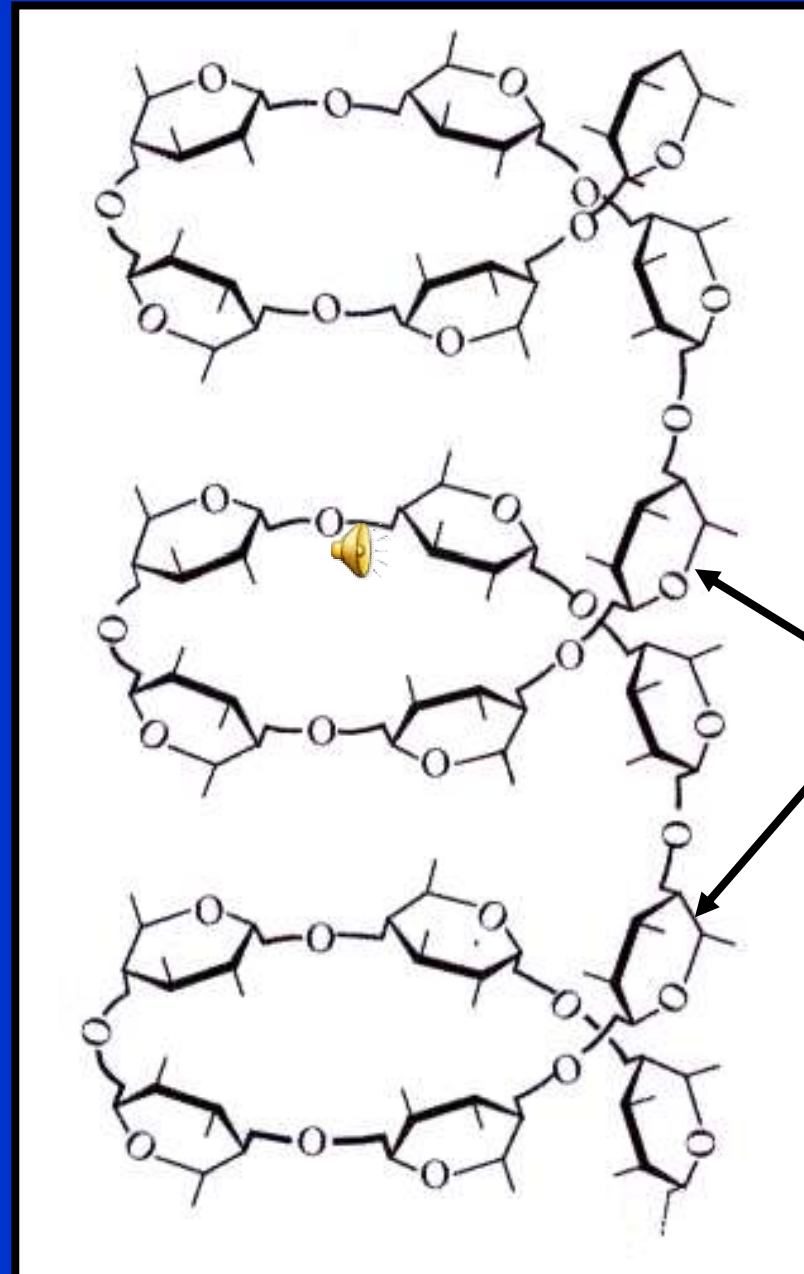


Segmento de amilosa: observe el enlace glicosídico.



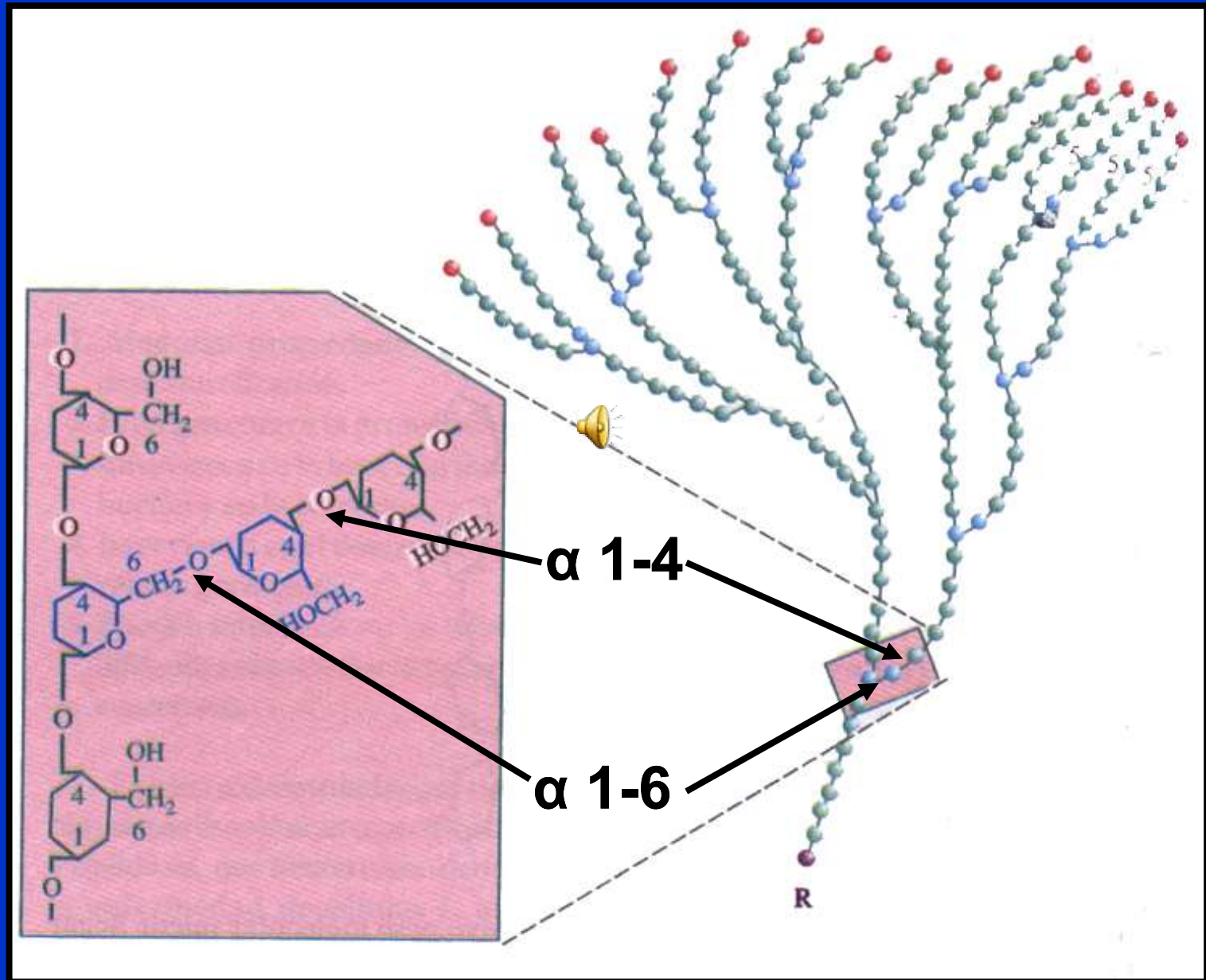
Segmento de celulosa: observe el enlace glicosídico.

ESTRUCTURA DEL ALMIDÓN

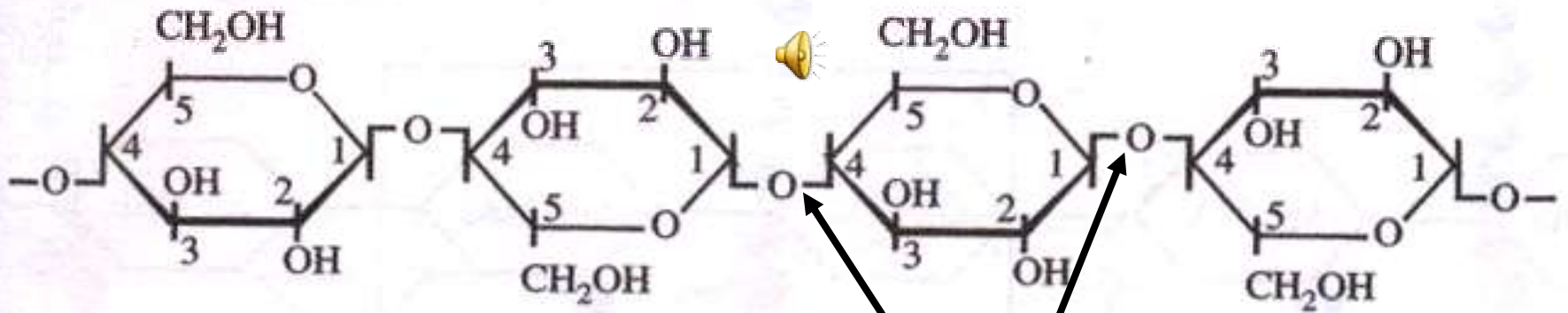


D-Glucosa

ESTRUCTURA DEL GLUCÓGENO



ESTRUCTURA DE LA CELULOSA



β 1-4

Los polisacáridos:

- **¿Cuál es la variación entre ellos?**

Homopolisacáridos:

En el almidón, el glucógeno y la celulosa el monómero o precursor que se polimeriza es la glucosa, pero con diferentes tipos de enlaces glicosídicos.

Funciones de los polisacáridos:

- **Este tipo de biomolécula está especializada en tres funciones básicas: almacenamiento, estructura y reconocimiento.**
- **El almidón y el glucógeno son moléculas de almacenamiento.**
- **La celulosa es una molécula estructural.**
- **Los polisacáridos de la superficie celular son moléculas de reconocimiento.**

Diferentes estructuras implican diferentes funciones.

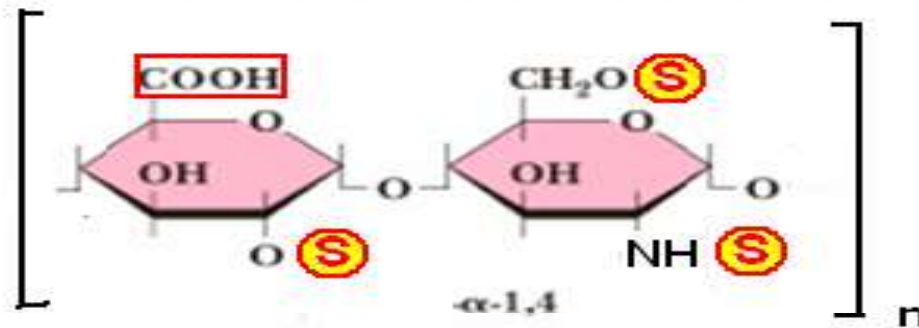
Homopolisacárido:	Función:
Almidón	Reserva energética de las plantas.
Glucógeno	Reserva energética en los animales.
Celulosa	Estructura en las plantas, es la fibra dietética en el humano.

Ejemplos de Heteropolisacáridos y sus funciones:

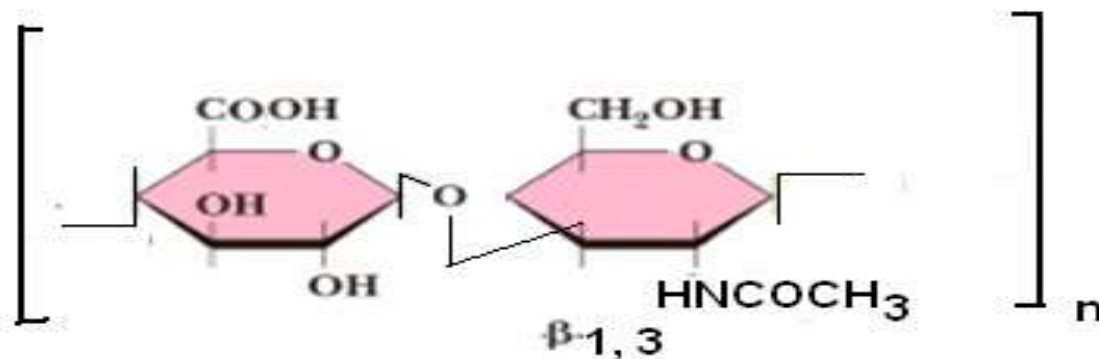
- ¿Heteropolisacáridos? Están constituidos por un disacárido de repetición formado por un azúcar ácido unido a un amino azúcar.
- Los ejemplos que vamos a estudiar son:
 - heparina,
 - ácido hialurónico, y
 - condroitina sulfato.

Disacáridos y enlaces glicosídicos:

DISACÁRIDOS PRESENTES EN:



HEPARINA



ACIDO HIALURÓNICO


Funciones de algunos heteropolisacáridos:

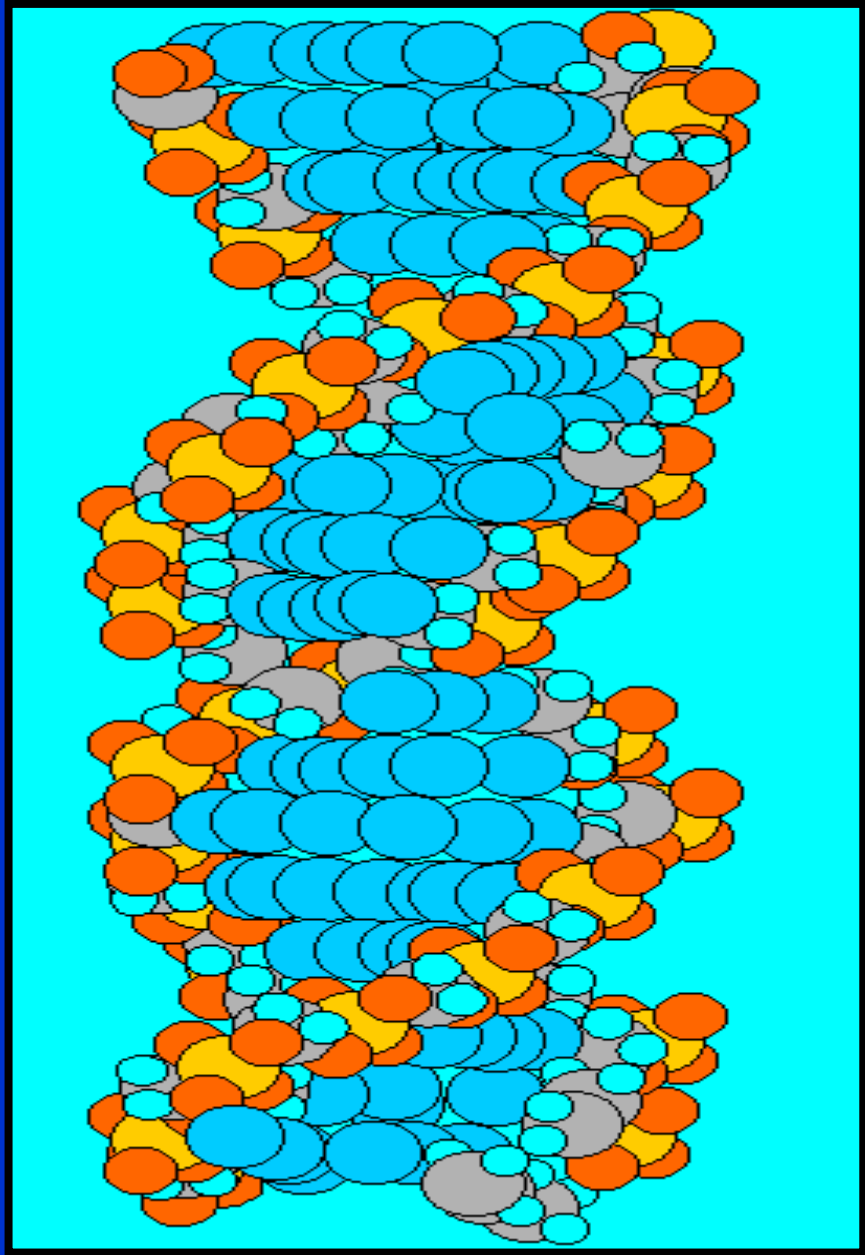
	FUNCIÓN.
Heparina	Componente intracelular de células de las arterias (especialmente: hígado, pulmones y piel) que actúa como anticoagulante
Ácido hialurónico	Actúa como lubricante de las articulaciones . Presente en el líquido sinovial de las articulaciones, en el humor vítreo del ojo, el cordón umbilical, tejido conectivo y cartílago.
Condroitin sulfato	Forma parte del mas abundante de los glicosaminoglicanos del cuerpo. Encontrado en cartílagos, ligamentos y en la aorta. Se unen al colágeno y forman fibras

CONCLUSIONES

- **Las macromoléculas se forman por la unión de sus precursores mediante enlaces covalentes y tienen elevado peso molecular, entre ellas se encuentran los polisacáridos, los ácidos nucleicos y las proteínas, siendo estas últimas las de mayor diversidad estructural y funcional.**

- **Existe una estrecha relación entre la estructura y la función de las macromoléculas, siendo el nivel primario el que determina el resto de los niveles estructurales.**
- **Las proteínas cumplen con el principio de multiplicidad de utilización, debido a que son capaces de cumplir múltiples funciones en el organismo.**

- **Los polisacáridos son las macromoléculas más abundantes en la naturaleza, y sus funciones más generales son la de almacenamiento,  estructural y de reconocimiento.**



MUCHAS GRACIAS