

Biologia

Introducció a la bioquímica

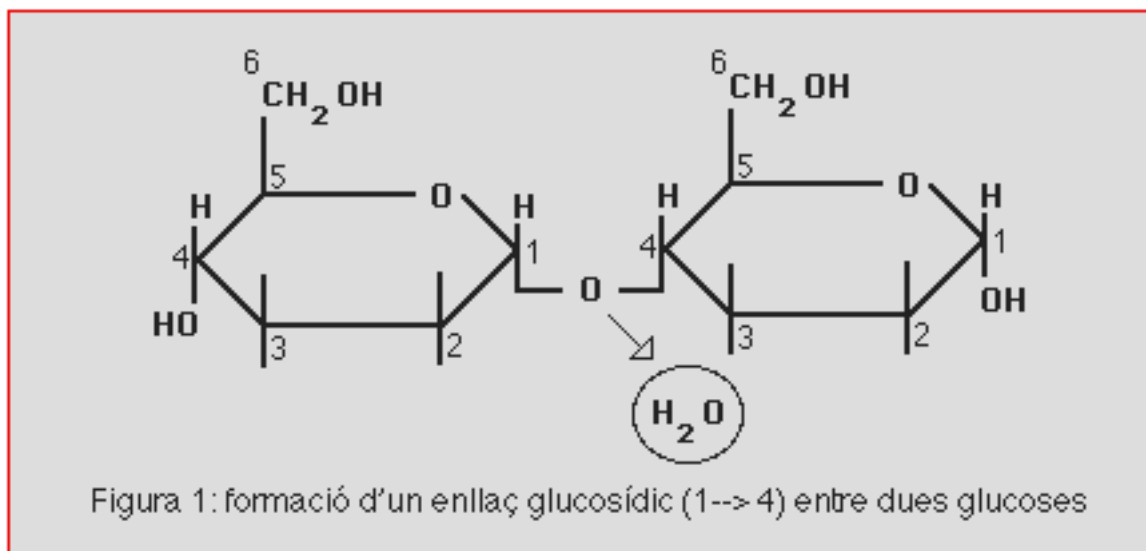
Glúcids

1.- Els glúcids són biomolècules formades per carboni, hidrogen i oxigen. També reben els noms de carbohidrats i hidrats de carboni. Segons els nombre d'unitats moleculars, els glúcids es classifiquen en monosacàrids, disacàrids i polisacàrids.

Els **monosacàrids** són els glúcids més senzills; químicament són molècules constituïdes per una sola cadena de carbonis, normalment entre 3 i 7, polihidroxíliques amb un grup aldehyd o cetona. S'anomenen afegint el sufix -osa al prefix format per la partícula aldo- o ceto- i la partícula que indica el nombre de carbonis. Els més abundants són les trioses, pentoses i hexoses. La seva principal funció en els organismes és energètica, encara que molts d'ells són els monòmers dels polisacàrids i també components de macromolècules com els àcids nucleics.

Els grups aldehyd i cetona en solució aquosa reaccionen fàcilment amb els grups hidroxil de la mateixa molècula, sobretot quan aquesta té 5 o més carbonis, i donen lloc a unes estructures moleculars cícliques pentagonals (formes furan) o hexagonals (formes piran).

2.- Els **disacàrids** es formen per la unió de dos monosacàrids mitjançant un enllaç glucosídic o O-glucosídic (veure figura 1); alguns exemples: la maltosa (producte de la digestió del midó i matèria primera de la cervesa), la lactosa, que és un component de la llet dels mamífers i la seva facilitat per oxidar-se explica les dificultats que hi ha per a conservar la llet de vaca; i la sacarosa o sucre de canya que es fa servir per a edulcorar aliments i begudes, i que no s'oxida, per aquest motiu el podem emmagatzemar amb facilitat.



3.- **Homopolisacàrids**: són el resultat de la polimerització (figura 2) d'un sol tipus de monosacàrid. Hi ha dos grups segons les funcions biològiques que tenen, els polisacàrids de reserva i els estructurals.

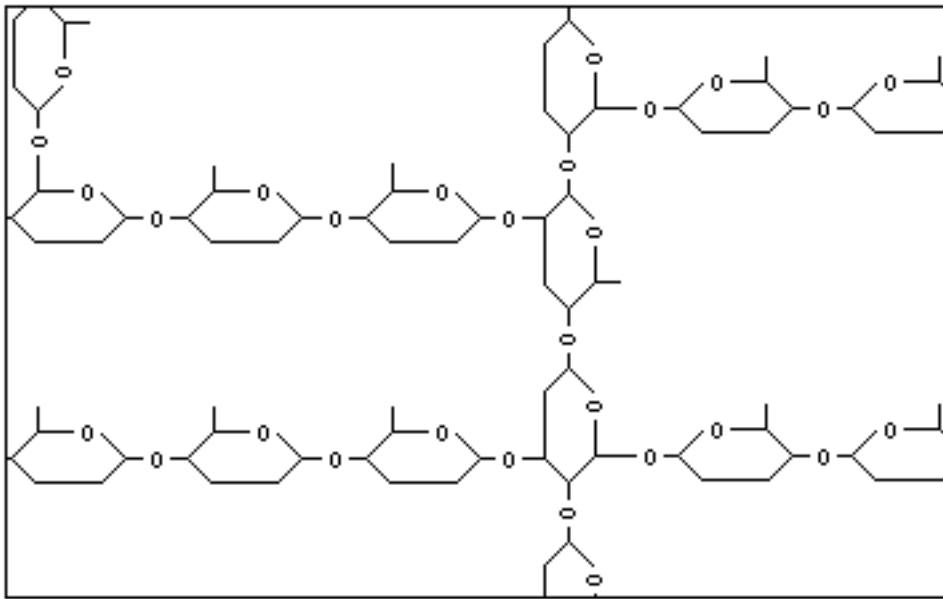
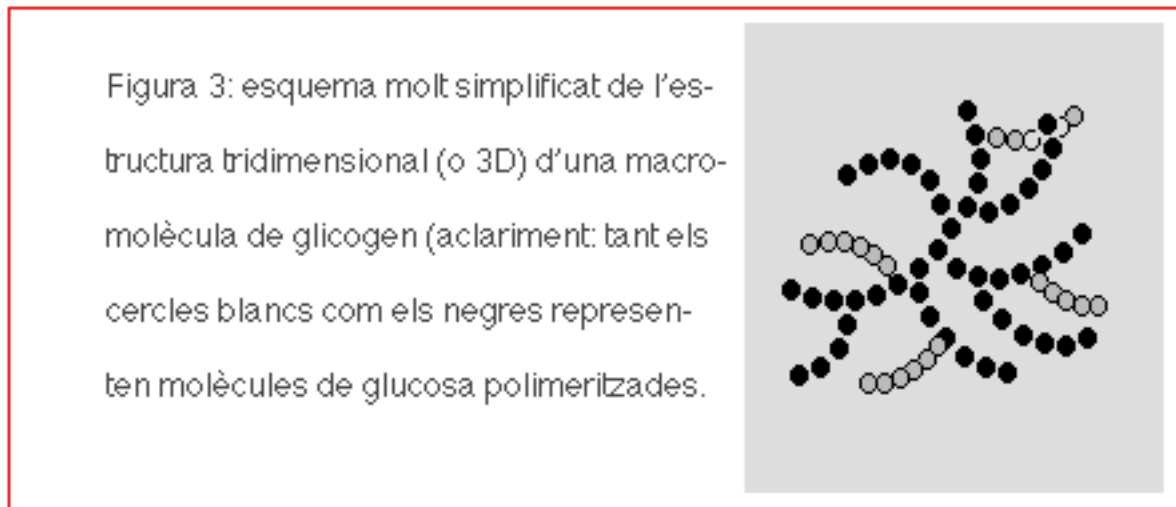


Figura 2: polimerització d'un monosacàrid

3.1.- Polisacàrids de reserva:

- **Midó:** principal glúcid de reserva dels vegetals. Polímer de la glucopiranososa (glucosa). El midó primari, producte final de la fotosíntesi es troba als cloroplasts, mentre que el midó de reserva es troba als amiloplasts. El midó està format per dos polímers de la glucopiranososa, l'amilosa (20 %) i l'amilopectina (80 %). L'amilosa està formada per cadenes helicoidals no ramificades de glucoses unides per enllaços (1->4). L'amilopectina està formada per cadenes helicoidals (1->4), que presenten ramificacions unides a la cadena principal per enllaços (1->6). El midó és molt abundant a les llavors (és el material de reserva utilitzat durant la germinació), als tubercles (rep el nom de fécula), a les arrels, etc. Per tractar-se de la principal reserva polisacàrida vegetal, té una extraordinària importància en l'alimentació humana: farines de cereals, patates, etc.

- **Glicogen:** és el polisacàrid de reserva dels teixits animals, especialment abundant al fetge i als músculs. Estructura molecular molt similar a l'amilopectina (1->4) amb moltes ramificacions unides a la cadena principal per enllaços (1->6) i també (1->2) i (1->3). La hidròlisi parcial del glicogen origina maltosa (digestió d'aliments càrnics) i la total, glucosa (vegeu figura 3). Quan l'organisme necessita glucosa l'obté per hidròlisi del glicogen acumulat al fetge (procés on intervenen les hormones adrenalina i glucagó). L'excés de glucosa a la sang determina la síntesi al fetge de glicogen, procés en què intervé la insulina.



3.2.- Polisacàrids estructurals o de sosteniment:

- **Cel·lulosa:** és el polisacàrid més important de la biosfera. En els vegetals desenvolupa funcions estructurals o esquelètiques: és el component bàsic de la paret cel·lular (la paret primària o membrana de secreció) de tots els teixits vegetals. Les fustes estan formades per un 50 % de cel·lulosa, i en algunes plantes, com el cotó, aquest percentatge pot arribar al 100 %. És un polímer de la glucopiranososa; aquí però els enllaços són $\beta(1\rightarrow4)$. Malgrat que és molt abundosa, la cel·lulosa no té valor alimentós per a la majoria dels animals, incloent-hi l'home, perquè els seus aparells digestius no tenen els enzims (cel·lulases) necessaris per hidrolitzar-la. Els animals rumugants poden digerir la cel·lulosa perquè al seu tub digestiu viuen, en simbiosi, bacteris que segreguen cel·lulases. La cel·lulosa és un producte de gran importància industrial: és la matèria primera del paper. A la paret cel·lular de les cèl·lules vegetals, les fibres de cel·lulosa estan envoltades per una matriu formada per altres polisacàrids (heteropolisacàrids), com l'hemicel·lulosa i la pectina. Les parets de les cèl·lules joves són exclusivament de cel·lulosa, però a mesura que es fan velles, s'impregnen de substàncies no glucídiques com la lignina, la suberina, la cutina o diversos minerals.

- **Quitina:** constitueix bona part de l'exoesquelet de diversos grups d'artròpodes, com els aràcnids, els insectes i els crustacis (en aquests últims, endurida per la presència de carbonat de calci). També forma part de les parets cel·lulars de diversos fongs. És un polímer de la N-acetilglucosamina.

4.- **Heteropolisacàrids:** són el resultat de la polimerització de dues o més classes de monosacàrids. Algunes classes:

- Mucopolisacàrids: són polímers d'aminoglúcids, viscosos i que es troben en els líquids intercel·lulars d'alguns teixits animals. Exemples:

a) Àcid hialurònic: teixits connectius (conjuntiu i cartilaginós), l'humor vitri de l'ull i líquids sinovials de les articulacions.

b) Condroïtina: substància intercel·lular cimentant dels teixits connectius i ossi.

c) Heparina: teixit conjuntiu i espais intercel·lulars dels pulmons i fetge; té propietats anticoagulants.

- Agar-agar: polímer de la galactosa (aldohexosa) d'origen vegetal (algues vermelles o rodofícies). Substància emprada en microbiologia per preparar medis de cultiu i en dietètica.
- Pectina: polisacàrid format per derivats de la galactosa; que constitueix la matriu que cimenta les fibril·les de cel·lulosa en les parets de les cèl·lules vegetals.
- Hemicel·lulosa: és un polímer de pentoses i hexoses que acompanya a la pectina.

5.- **Heteròsids:** són polímers complexos que per hidròlisi originen monosacàrids (o derivats) i molècules no glucídiques (aglicons o aglicones). Si l'aglicona és de naturalesa lipídica s'anomenen glicolípid, si és una proteïna, glicoproteïnes. Molts heteròsids són els principis actius de les plantes medicinals que, en dosis adequades, s'utilitzen com a fàrmacs. Exemples d'heteròsids:

- Glucoproteïnes: immunoglobulines, algunes hormones...

- Peptidoglicans: components estructurals de les parets bacterianes; són polímers d'aminoglúcids i pèptids curts (cadena de pocs d'aminoàcids). El més abundant és la mureïna.

Activitat 1: escriu les fórmules d'una aldotriosa, una cetotetrosa i una aldoheptosa.

Activitat 2: escriu les fórmules furan i piran a partir d'una glucosa.

Activitat 3: compareu i expliqueu les funcions biològiques del glicogen i el midó.