



**ALUMNA: ROSSAINE YUDITH MORALES
PEREZ**

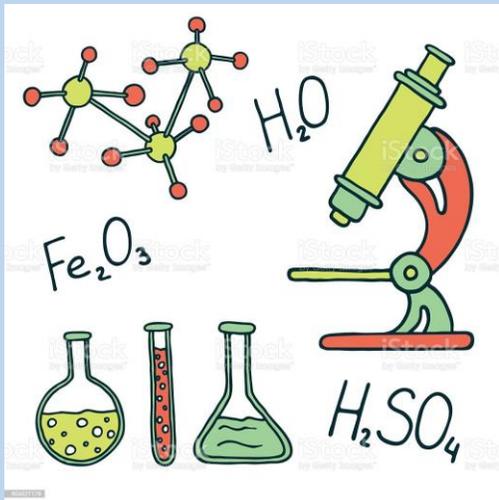
**NOMBRE DEL PROFESOR/A: LUZ ELENA
CERVANTES MONROY**

**NOMBRE DEL TRABAJO: SUPER NOTA SOBRE
INTRODUCCION A LAS BIOMOLECULAS Y AL
METABOLISMO ASI COMO CARBOHIDRATOS**

MATERIA: BIOQUIMICA

Grado: 1

Grupo: "A".



INTRODUCCION A LAS BIOMOLECULAS Y AL METABOLISMO, ASI COMO CARBOHIDRATOS

1.1 CONCEPTO DE LA BIOQUIMICA:

La bioquímica es la química de la vida, es decir, la rama de la ciencia que se interesa por la composición material de los seres vivos. Esta ciencia estudia los compuestos elementales que conforman y permiten que los seres vivos se mantengan con vida: las proteínas, los carbohidratos, los lípidos y los ácidos nucleicos.

1.1.1 HISTORIA DE LA BIOQUIMICA:

Se puede decir que la historia de la bioquímica comenzó con los antiguos griegos que estaban interesados en la composición y los procesos de la vida, aunque la bioquímica como disciplina científica específica tiene sus inicios a

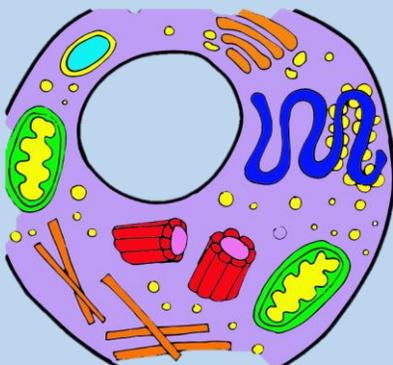
1.1.2 FUNDAMENTO DEL ESTUDIO DE LA BIOQUIMICA EN ENFERMERIA:

LA BIOQUÍMICA ES UNA ASIGNATURA DE FORMACIÓN BÁSICA EN EL GRADO EN ENFERMERÍA CUYO OBJETIVO PRINCIPAL ES PROPORCIONAR UNA VISIÓN GENERAL DE LA NATURALEZA Y LAS FUNCIONES QUE EN EL CUERPO HUMANO PRESENTAN LAS PRINCIPALES BIOMOLÉCULAS, ASÍ COMO ESTABLECER LAS BASES

1.2 LA CÉLULA COMO OBJETO DE ESTUDIO DE LA BIOQUÍMICA:

LA BIOLOGÍA CELULAR (ANTERIORMENTE CITOLOGÍA, DEL GRIEGO KYTOS, QUE SIGNIFICA 'CÉLULA')¹ ES UNA RAMA DE LA BIOLOGÍA QUE ESTUDIA LA ESTRUCTURA, LA FUNCIÓN Y EL COMPORTAMIENTO DE LAS CÉLULAS. LA BIOLOGÍA CELULAR ABARCA TANTO LAS CÉLULAS PROCARIOTAS COMO LAS EUCARIOTAS Y SE PUEDE DIVIDIR EN MUCHOS SUBTEMAS QUE PUEDEN INCLUIR EL ESTUDIO DEL METABOLISMO CELULAR, LA COMUNICACIÓN CELULAR, EL CICLO CELULAR, LA BIOQUÍMICA Y LA COMPOSICIÓN CELULAR, LA INTERACCIÓN CON EL AMBIENTE Y SU CICLO VITAL.

1.2.3 LA DIFERENCIACIÓN CELULAR ES EL PROCESO POR EL CUAL UNA CÉLULA CAMBIA DE UN TIPO CELULAR A OTRO. GENERALMENTE SE TRATA DE LA TRANSFORMACIÓN DE UNA CÉLULA INMADURA Y POCO ESPECIALIZADA EN UN TIPO DE CÉLULA ESPECIALIZADA QUE EXPRESA CIERTOS GENES, QUE CAMBIA DE MORFOLOGÍA Y QUE ES CAPAZ DE CUMPLIR FUNCIONES DIFERENTES A LAS DE LA CÉLULA 'INICIAL'.



LA CÉLULA

¿QUÉ ES?

La célula es la forma más pequeña de vida y la unidad básica de la que están hechos los seres vivos. Todos los organismos están formados de células, y son tan pequeñas que no podemos verlas a simple vista. Comparten las siguientes estructuras principales:

- Membrana celular
- Material genético
- Citoplasma

TIPOS DE CÉLULAS

CÉLULAS EUCARIOTAS

CÉLULA ANIMAL	CÉLULA VEGETAL
Lisosoma	Pared celular
Mitocondria	Núcleo
Reticulo endoplasmático	Aparato de Golgi
Aparato de Golgi	Cloroplasto
Cloroplasto	Vacuola
Vacuola	

CÉLULAS PROCARIOTAS

- Flagelo
- Material genético
- Citoplasma
- Ribosomas

FUNCIONES DE LAS CÉLULAS

RELACIÓN	NUTRICIÓN	REPRODUCCIÓN

1.3 COMPOSICION QUIMICA DE LAS ESTRUCTURAS VIVAS:

EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SERES VIVOS, LOS BIOELEMENTOS SE UNEN PARA FORMAR LAS BIOMOLÉCULAS Y ESTAS SE AGRUPAN E INTERACTÚAN ENTRE SÍ PARA ORGANIZAR LA ESTRUCTURA MOLECULAR Y CELULAR.

SE DIVIDEN EN BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS, NO TIENEN CARBONO EN SU COMPOSICIÓN, ADEMÁS PUEDEN ESTAR PRESENTE EN MATERIA INERTE, Y BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS, TIENE CARBONO EN SU ESTRUCTURA Y SON EXCLUSIVAS DE LOS SERES VIVOS.



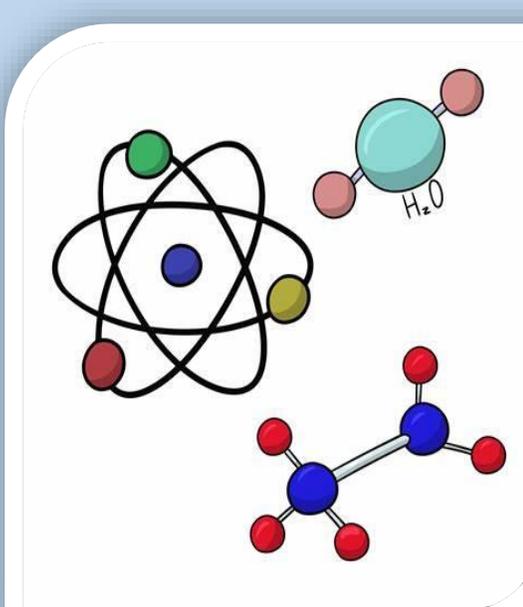
1.3.1 PRINCIPALES BIOELEMENTOS Y BIOMOLECULAS QUE INTERVIENEN EN LOS PROCESOS METABOLICOS:

SE DENOMINA METABOLISMO AL CONJUNTO DE REACCIONES QUÍMICAS CONTROLADAS, MEDIANTE LAS CUALES LOS SERES VIVOS PUEDEN CAMBIAR LA NATURALEZA DE CIERTAS SUSTANCIAS PARA OBTENER ASÍ LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS Y LAS CANTIDADES DE ENERGÍA QUE REQUIEREN EN LOS PROCESOS DE CRECIMIENTO, DESARROLLO, REPRODUCCIÓN, RESPUESTA A ESTÍMULOS, ADAPTACIÓN Y SOSTÉN DE LA VIDA.

EL METABOLISMO TIENE LUGAR EN EL INTERIOR DE LAS CÉLULAS DE LOS ORGANISMOS VIVOS, A TRAVÉS DE UN CONJUNTO DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS, DE NATURALEZA PROTEICA, LLAMADAS ENZIMAS, QUE SON LAS ENCARGADAS DE PROPICIAR DETERMINADAS REACCIONES BIOQUÍMICAS.

LAS ENZIMAS BUSCAN GENERAR REACCIONES QUÍMICAS FAVORABLES AL ORGANISMO Y EVITAR LAS DESFAVORABLES. LO HACEN A TRAVÉS DE CADENAS ESPECÍFICAS DE REACCIONES DENOMINADAS "RUTAS METABÓLICAS", EN LAS QUE UNA SUSTANCIA ES TRANSFORMADA EN UN PRODUCTO QUÍMICO QUE A SU VEZ SIRVE DE REACTIVO EN UN NUEVO PROCESO DE TRANSFORMACIÓN, AL UTILIZAR COMPUESTOS NUTRITIVOS Y DESECHAR LOS TÓXICOS

DISTINTAS ESPECIES DE SERES VIVOS EMPLEAN RUTAS METABÓLICAS SIMILARES, A PESAR DE QUE CADA METABOLISMO ESPECÍFICO DETERMINA TAMBIÉN LA CANTIDAD DE ALIMENTO QUE LA ESPECIE NECESITA.



1.3.1 EL AGUA, ESTRUCTURA MOLECULAR, PROPIEDADES FISICOQUIMICAS:

UNO DE LOS TÉRMINOS MÁS IMPORTANTES EN EL CAMPO DE LA QUÍMICA ES LA MOLÉCULA, LA CUAL PUEDE SER ENCONTRADA EN TODAS LAS DIFERENTES PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS QUE SE ENCUENTRAN EN UNA SUSTANCIA, LA CUAL A SU VEZ ESTÁ FORMADA POR ÁTOMOS. UNA DE LAS MOLÉCULAS MÁS IMPORTANTES ES LA MOLÉCULA DE AGUA, UNA DE LAS MÁS CONOCIDAS TAMBIÉN A PESAR DE SER APARENTEMENTE PEQUEÑA Y SENCILLA.

LA ESTRUCTURA MOLECULAR QUE TIENE LA MOLÉCULA DE AGUA ES BASTANTE SIMPLE Y SE ENCUENTRA COMPUESTA POR DOS ÁTOMOS DE HIDRÓGENO Y POR UN ÁTOMO DE OXÍGENO. LOS ÁTOMOS DE HIDRÓGENO SE UNEN AL OXÍGENO POR MEDIO DE ENLACES COVALENTES UTILIZANDO UN PAR DE ELECTRONES DE ENLACE. EN LA ESTRUCTURA, EL OXÍGENO CUENTA CON DOS PARES DE ELECTRONES LOS CUALES NO CUMPLEN UNA FUNCIÓN DE ENLACE.

SUS PRINCIPALES PROPIEDADES FÍSICAS SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN:

- **LA MOLÉCULA DE AGUA TIENE UNA DENSIDAD ES DE 1G/CM³.**
- **EL MARGEN QUE EXISTE ENTRE LAS TEMPERATURAS CUANDO LA MOLÉCULA DE AGUA SE ENCUENTRA EN SU ESTADO DE LÍQUIDO IMPLICAN UN PUNTO DE **EBULLICIÓN** DE 100° C MIENTRAS QUE SU PUNTO DE CONGELACIÓN SE UBICA EN LOS 0° C.**
- **TIENE UNA ALTA CONSTANTE DIELECTRICA LO QUE HACE POSIBLE QUE LA MAYOR PARTE DE LAS SALES INORGÁNICAS QUE LA COMPONEN PUEDAN DISASOCIARSE, HACIENDO POSIBLE ENTONCES QUE SE CONVIERTA EN UN BUEN CONDUCTOR DE ELECTRICIDAD.**
- **TIENE UNA **TENSIÓN SUPERFICIAL** BASTANTE ALTA LO QUE LE DA UNA CONSISTENCIA ELÁSTICA Y PEGAJOSA.**
- **POSEE UN NIVEL DE **CALOR ESPECÍFICO** MUY ELEVA**

EN CUANTO A LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL AGUA, LAS PRINCIPALES SON:

- **POSEE UNA CARGA POSITIVA EN UNO DE SUS EXTREMOS MIENTRAS QUE EN EL OTRO TIENE UNA CARGA NEGATIVA.**
- **TIENE UN PH NEUTRO DE 7, POR ESTA RAZÓN, LA **MOLÉCULA DE AGUA** NO ES BÁSICA NI TAMPOCO ES CONSIDERADA COMO ÁCIDA.**
- **PUEDE REACCIONAR CON MUCHA FACILIDAD CUANDO ESTÁ EN PRESENCIA DE ÁCIDOS, ÓXIDOS BÁSICOS Y METALES.**
- **FORMA HIDRATOS EN EL MOMENTO EN EL QUE SE UNE CON LAS SALES Y CON EL AGUA.**
- **POSEE CAPILARIDAD LA CUAL ES UNA PROPIEDAD **QUÍMICA** CARACTERÍSTICA DE LOS FLUIDOS.**
- **PUEDE ADHERIRSE CON MUCHA FACILIDAD A LAS SUPERFICIES.**
- **SUS MOLÉCULAS TIENEN UN ALTO PODER DE COHESIÓN DEBIDO A LOS PUENTES DE HIDRÓGENO QUE LA FORMAN.**
- **DEBIDO A QUE TIENE UN CARÁCTER BIPOLAR, EL AGUA ES UN TIPO DE DISOLVENTE MUY IMPORTANTE PRINCIPALMENTE CON PRODUCTOS COMO LAS SALES, BASES Y ÁCIDOS.**
- **CUANDO SE UNE A LOS ÓXIDOS ÁCIDOS Y LOS **ANHÍDRIDOS** PUEDE REACCIONAR PARA DAR FORMA A LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS.**
- **TIENE LA CAPACIDAD DE GENERAR LA HIDRATACIÓN DE LAS SALES.**

2.1 QUÉ SON LOS CARBOHIDRATOS

LOS CARBOHIDRATOS, LLAMADOS FORMALMENTE GLÚCIDOS O HIDRATOS DE CARBONO, SON BIOMOLÉCULAS QUE CONTIENEN CARBONO, HIDRÓGENO Y OXÍGENO, Y QUE ESTÁN FORMADOS POR MOLÉCULAS DE AZÚCAR QUE AL DESCOMPONERSE CREAN GLUCOSA, SUSTANCIA QUE SIRVE COMO COMBUSTIBLE DEL CUERPO, AL PROPORCIONAR ENERGÍA Y POTENCIA EN TODAS SUS FUNCIONES.

2.1.1 Clasificación de los Carbohidratos

Los carbohidratos se clasifican dentro de tres grupos:

MONOSACÁRIDOS

TAMBIÉN RECIBEN EL NOMBRE DE AZÚCARES SIMPLES AL SER LOS GLÚCIDOS MÁS SENCILLOS. SE CARACTERIZAN POR PASAR A TRAVÉS DE LA PARED DEL TRACTO ALIMENTARIO SIN SUFRIR MODIFICACIÓN POR PARTE DE LAS ENZIMAS ENCARGADAS DE LA DIGESTIÓN. ENTRE LOS EJEMPLOS MÁS COMUNES Y CONOCIDOS DE MONOSACÁRIDOS ESTÁN LA GLUCOSA (O DEXTROSA), LA FRUCTOSA (O LEVULOSA) Y LA GALACTOSA. PERO TAMBIÉN EXISTE LA ERITROSA, TREOSA, RIBOSA, XILOSA, ALOSA, MANOSA, TALOSA Y SORBOSA, POR MENCIONAR MÁS EJEMPLOS. SEGÚN EL GRUPO FUNCIONAL CARBONÍLICO, LOS MONOSACÁRIDOS SE DIVIDEN EN ALDOSAS Y CETOSAS. SEGÚN EL NÚMERO DE CARBONOS PRESENTE, SE CLASIFICAN EN DIOSAS, TRIOSAS, TETROSAS, PENTOSAS, HEXOSAS, HEPTOSAS.

FUNCIONES DE LOS CARBOHIDRATOS: EN NUESTROS ALIMENTOS PODEMOS ENCONTRAR TRES TIPOS PRINCIPALES DE CARBOHIDRATOS: LOS AZÚCARES, LOS ALMIDONES Y LA FIBRA, A TRAVÉS DE LOS TRES GRUPOS QUE VIMOS ANTERIORMENTE: MONOSACÁRIDOS, DISACÁRIDOS Y POLISACÁRIDOS.

DISACÁRIDOS

LOS DISACÁRIDOS SON COMPUESTOS DE AZÚCARES SIMPLES, ES DECIR, SON RESULTADO DE LA UNIÓN DE DOS MONOSACÁRIDOS. PERO PARA QUE EL CUERPO LOS PUEDA ABSORBER EN EL TRACTO ALIMENTARIO, LOS TIENE QUE CONVERTIR ANTES NUEVAMENTE EN MONOSACÁRIDOS. ENTRE LOS EJEMPLOS MÁS COMUNES DE DISACÁRIDOS ESTÁN LA SACAROSA (AZÚCAR DE MESA), LA LACTOSA (AZÚCAR DE LA LECHE) Y LA MALTOSA (AZÚCAR DE MALTA). PERO TAMBIÉN EXISTE LA LACTULOSA, NIGEROSA, TREHALOSA, CELOBIOSA E ISOMALTOSA.

POLISACÁRIDOS

SON HIDRATOS DE CARBONO DE MAYOR COMPLEJIDAD QUE LOS DOS ANTERIORES. PUEDEN SER METABOLIZADOS POR ALGUNAS BACTERIAS Y PROTISTAS Y ALGUNOS SON FUENTES COMUNES DE ENERGÍA EN LA ALIMENTACIÓN. ENTRE LOS EJEMPLOS MÁS COMUNES DE POLISACÁRIDOS ESTÁN EL ALMIDÓN (O FÉCULA), EL GLICÓGENO (O ALMIDÓN ANIMAL), LA CELULOSA (ES SUSTANCIA FIBROSA) Y LA QUITINA



2.2 ESTRUCTURA DE LOS MONOSACARIDOS:

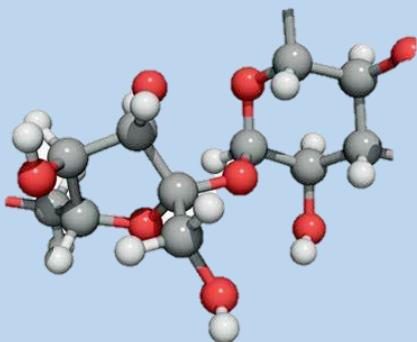
TODOS LOS MONOSACÁRIDOS TIENEN LA MISMA FÓRMULA GENERAL DE $(CH_2O)_N$, QUE DESIGNA UNA MOLÉCULA DE CARBONO CENTRAL UNIDA A DOS HIDRÓGENOS Y UN OXÍGENO. EL OXÍGENO TAMBIÉN SE UNIRÁ A UN HIDRÓGENO, CREANDO UN GRUPO HIDROXILO. DEBIDO A QUE EL CARBONO PUEDE FORMAR 4 ENLACES, VARIAS DE ESTAS MOLÉCULAS DE CARBONO PUEDEN UNIRSE. UNO DE LOS CARBONOS DE LA CADENA FORMARÁ UN DOBLE ENLACE CON UN OXÍGENO, QUE SE DENOMINA GRUPO CARBONILO. SI ESTE CARBONILO SE ENCUENTRA AL FINAL DE LA CADENA, EL MONOSACÁRIDO PERTENECE A LA FAMILIA DE LAS ALDOSAS. SI EL GRUPO CARBOXILO ESTÁ EN EL MEDIO DE LA CADENA, EL MONOSACÁRIDO PERTENECE A LA FAMILIA DE LAS CETOSAS

2.3 PROPIEDADES QUIMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS

LOS MONOSACÁRIDOS TIENEN DIFERENTES PROPIEDADES QUÍMICAS, POR EJEMPLO, SON MOLÉCULAS QUE TIENE UN ALTO GRADO DE RADIOACTIVIDAD. TODOS ELLOS SON SOLUBLES EN AGUA, Y MUY POCO EN ETANOL, ADEMÁS DE SER INSOLUBLES EN ÉTER. TIENEN UN PODER REDUCTOR DEBIDO A SUS CARACTERÍSTICAS REDUCTORES DEL GRUPO CARBONILO Y SU REACCIÓN ANTE REACTIVOS COMO TOLLENS, BENEDICT O FEHLING FORMAN EL PRIMER PRODUCTO ÁCIDO GLUCÓNICO PROPIEDAD USADA EN AZÚCARES REDUCTORAS DE ORINA.

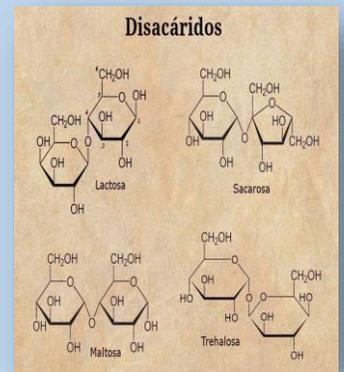
LOS MONOSACÁRIDOS TIENEN CONSISTENCIA SÓLIDA Y SON CRISTALINOS O DE COLOR BLANCO. TIENEN UN SABOR DULCE Y SON SOLUBLES EN AGUA. TIENEN ENTRE SUS PROPIEDADES LA CAPACIDAD DE TENER ISOMETRÍA ESPACIAL U ÓPTICA. EL NÚMERO DE ISÓMEROS QUE TIENE UN MONOSACÁRIDO VA A DEPENDER DEL NÚMERO DE ÁTOMOS DE CARBONO ASIMÉTRICOS QUE POSEA SU MOLÉCULA.

TIENEN ISOMERÍA ÓPTICA POR LO QUE SON ÓPTICAMENTE ACTIVOS YA QUE PUEDEN ROTAR EL PLANO DE LUZ POLARIZADA.



2.4 ESTRUCTURA MOLECULAR DE LOS DISACARIDOS

UN DISACÁRIDO SON DOS MONOSACÁRIDOS COMBINADOS EN UNO. MÁS ESPECÍFICAMENTE, UN DISACÁRIDO RESULTA CUANDO DOS MONOSACÁRIDOS SE UNEN EN UN PROCESO QUÍMICO LLAMADO SÍNTESIS DE DESHIDRATACIÓN, QUE HACE QUE DOS MONOSACÁRIDOS SE COMBINEN, PERDIENDO UNA MOLÉCULA DE AGUA EN EL PROCESO. ESTE PROCESO TAMBIÉN SE CONOCE COMO REACCIÓN DE CONDENSACIÓN. AQUÍ VEMOS UN EJEMPLO DE LA FORMACIÓN DEL DISACÁRIDO SACAROSA, FORMADO A PARTIR DE LA COMBINACIÓN DE LOS MONOSACÁRIDOS FRUCTOSA Y GLUCOSA.



2.5 PROPIEDADES QUIMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS DISACARIDOS

LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS DISACÁRIDOS SON SIMILARES A LAS DE LOS MONOSACÁRIDOS. LOS DISACÁRIDOS MÁS COMUNES SON SACAROSA (AZÚCAR DE MESA), LACTOSA (AZÚCAR DE LECHE) Y MALTOSA (MALTA O AZÚCAR DE CERVEZA)

. LAS PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE LOS DISACÁRIDOS SON LAS SIGUIENTES:

SON COMPUESTOS DE CARBONO, HIDRÓGENO Y OXÍGENO¹.

SÓLIDOS CRISTALINOS DE COLOR BLANCO².

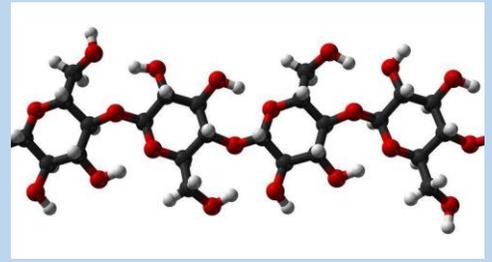
TIENEN SABOR DULCE Y SON SOLUBLES EN AGUA².

PUEDEN SER HIDROLIZADOS PARA LIBERAR MONOSACÁRIDOS³.

CUMPLEN FUNCIONES IMPORTANTES EN LA DIETA HUMANA

2.6 ESTRUCTURA MOLECULAR DE LOS POLISACARIDOS:

LOS POLISACÁRIDOS SON POLÍMEROS DE MÁS DE 10 RESIDUOS DE AZÚCARES O MONOSACÁRIDOS, LOS CUALES ESTÁN UNIDOS ENTRE SÍ A TRAVÉS DE ENLACES GLUCOSÍDICOS.



2.7 PROPIEDADES QUIMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS POLISACARIDOS



LOS POLISACÁRIDOS, AL SER MACROMOLÉCULAS, PRESENTAN LAS SIGUIENTES PROPIEDADES:

NO TIENEN SABOR DULCE.

NO SE DISUELVEN EN AGUA; SON HIDROFÓBICOS.

PUEDEN FORMAR DISPERSIONES COLOIDALES.

NO TIENEN PODER REDUCTOR.

TIENEN UN GRAN PESO Y TAMAÑO MOLECULAR



LOS PRINCIPALES TIPOS DE POLISACÁRIDOS Y SUS FUNCIONES SON3:

CELULOSA: ACTÚA EN LA FORMACIÓN DE LA PARED CELULAR DE LAS PLANTAS.

ALMIDÓN: PRESENTE EN VARIAS ESPECIES DE PLANTAS.

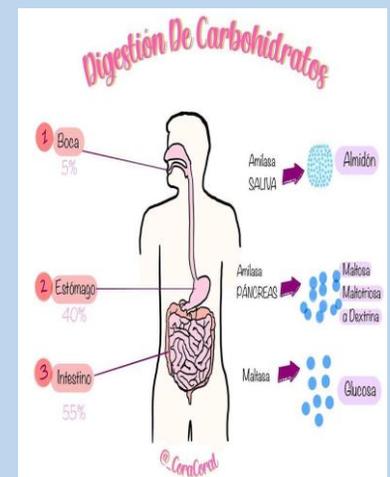
QUITINA: POCO INGERIDO POR LOS HUMANOS.

GLUCÓGENO: PRESENTE PRINCIPALMENTE EN ANIMALES Y HONGOS

2.8 DIGESTION DE LOS CARBOHIDRATOS:

DIGESTIÓN DE CARBOHIDRATOS: PROCESO Y ENZIMAS INVOLUCRADAS

LA DIGESTIÓN DE CARBOHIDRATOS INICIA EN LA CAVIDAD ORAL, DONDE LA MASTICACIÓN ROMPE FÍSICAMENTE LOS ALIMENTOS Y LA ENZIMA AMILASA SALIVAL, TAMBIÉN CONOCIDA COMO PTIALINA, COMIENZA LA HIDRÓLISIS DEL ALMIDÓN TRANSFORMÁNDOLO EN MALTOSA. ESTE PROCESO ES BREVE, YA QUE EL AMBIENTE ÁCIDO DEL ESTÓMAGO INACTIVA LA AMILASA SALIVAL. LA DIGESTIÓN PROSIGUE EN EL DUODENO, DONDE LA AMILASA PANCREÁTICA, SECRETADA POR EL PÁNCREAS, CONTINÚA LA DESCOMPOSICIÓN DE ALMIDONES, DEXTRINAS Y GLUCÓGENO EN MALTOSA DE MANERA MÁS EFECTIVA. AUNQUE LA CELULOSA NO ES DIGERIBLE POR LOS HUMANOS, PROPORCIONA BENEFICIOS COMO FIBRA DIETÉTICA. EN EL INTESTINO DELGADO, ENZIMAS ESPECÍFICAS COMO LA LACTASA, SACARASA Y MALTASA CATALIZAN LA HIDRÓLISIS DE DISACÁRIDOS EN MONOSACÁRIDOS: LA LACTOSA SE DIVIDE EN GLUCOSA Y GALACTOSA, LA SACAROSA EN GLUCOSA Y FRUCTOSA, Y LA MALTOSA EN DOS MOLÉCULAS DE GLUCOSA. ESTOS MONOSACÁRIDOS REPRESENTAN LOS PRODUCTOS FINALES DE LA DIGESTIÓN DE CARBOHIDRATOS Y ESTÁN LISTOS PARA SER ABSORBIDOS



<https://www.bing.com/search?q=concepto+de+la+bioquímica&qs=SC&pq=concepto+de+la+bioquímica&sc=10-24&cvid=6EBFA8DE691B46D5B90208AE208E8EFB&FORM=QBRE&sp=1&lq=0>

<https://academia-lab.com/enciclopedia/historia-de-la-bioquimica/>

<https://cvnet.cpd.ua.es/Guia-Docente/?wlngua=es&wcodasi=27004&scaca=2018-19#:~:text=La%20Bioqu%C3%ADmica%20es%20una%20asignatura%20de%20formaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica,qu%C3%ADmicas%2C%20moleculares%20y%20gen%C3%A9ticas%20de%20los%20procesos%20biol%C3%B3gicos.>

https://es.wikipedia.org/wiki/Biolog%C3%ADa_celular

<https://www.lifeder.com/diferenciacion-celular/#:~:text=La%20diferenciaci%C3%B3n%20celular%20es%20el%20proceso%20por%20el,funciones%20diferentes%20a%20las%20de%20la%20c%C3%A9lula%20%E2%80%98inicial%E2%80%99.>

<https://animalesbiologia.com/ciencia/composicion-quimica-de-los-seres-vivos#:~:text=En%20la%20composici%C3%B3n%20qu%C3%ADmica%20de%20los%20seres%20vivos%2C,s%C3%AD%20para%20organizar%20la%20estructura%20moleculr%20y%20celular.>

<https://concepto.de/metabolismo/>

<https://www.euston96.com/molecula-de-agua/>

<https://www.bioenciclopedia.com/carbohidratos-que-son-clasificacion-y-estructura-706.html>

<https://www.elgencurioso.com/diccionario/monosacarido/>

https://www.euston96.com/monosacaridos/#Propiedades_fisicas_de_losmonosacaridos

<https://www.bing.com/search?q=funcion+biologica+de+los+polisacaridos&FORM=R5FD4>