

Identificación de moléculas de importancia biológica

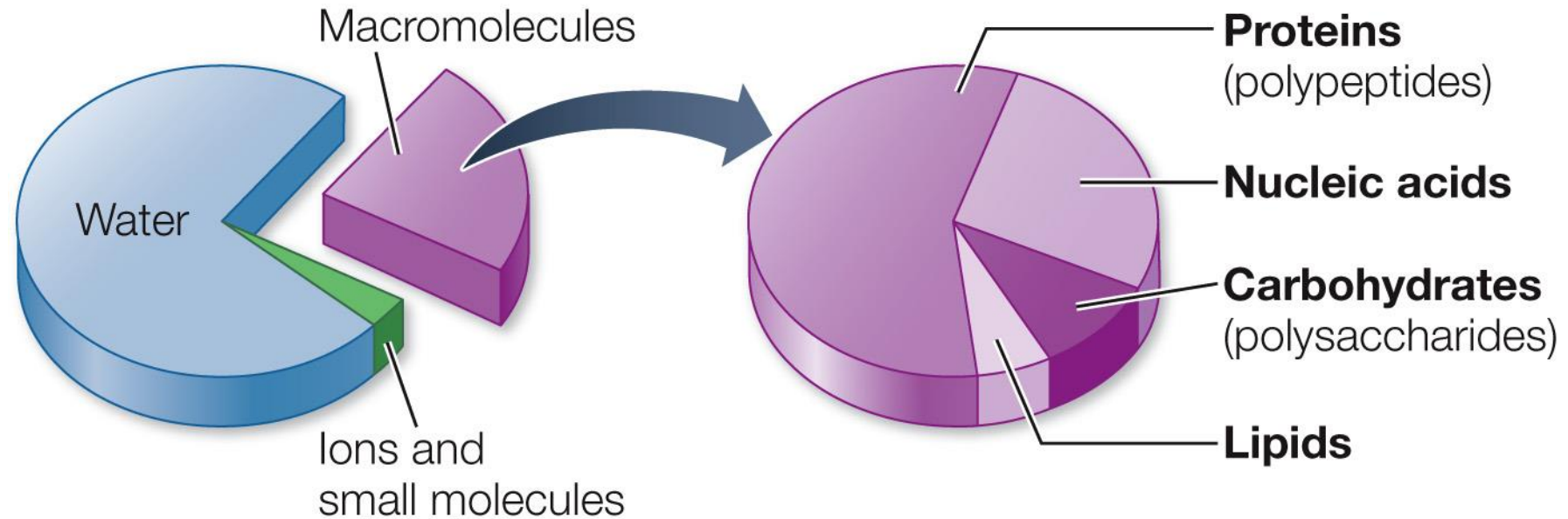
Biol 3051

Moléculas que caracterizan los seres vivos:



Proteínas
Carbohidratos
Lípidos
Ácidos nucleicos
Todos, con excepción de los lípidos, son polímeros de moléculas más pequeñas.

En tejidos vivos encontramos:



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 3.3
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

Macromoléculas:

- La función de las macromoléculas depende de las propiedades de los grupos funcionales.

- Una macromolécula puede contener más de un grupo funcional.

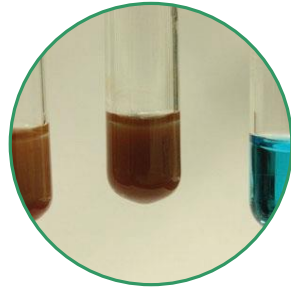
Functional group	Class of compounds and an example	Properties
Hydroxyl $\text{R}-\text{OH}$	Alcohols $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ Ethanol	Polar. Forms hydrogen bonds with water to help dissolve molecules. Enables linkage to other molecules by condensation.
Aldehyde $\text{R}-\text{C}(=\text{O})\text{H}$	Aldehydes $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ Acetaldehyde	Polar. C=O group is very reactive. Important in building molecules and in energy-releasing reactions.
Keto $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}$	Ketones $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ Acetone	Polar. C=O group is important in carbohydrates and in energy reactions.
Carboxyl $\text{R}-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$	Carboxylic acids $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ Acetic acid	Charged; acidic. Ionizes in living tissues to form $-\text{COO}^-$ and H^+ . Enters into condensation reactions by giving up $-\text{OH}$. Some carboxylic acids important in energy-releasing reactions.

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 3.1 (Part 1)
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

Functional group	Class of compounds and an example	Properties
Amino $\text{R}-\text{N}(\text{H})_2$	Amines $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{N}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ Methylamine	Charged; basic. Accepts H^+ in living tissues to form $-\text{NH}_3^+$. Enters into condensation reactions by giving up H^+ .
Phosphate $\text{R}-\text{O}-\text{P}(=\text{O})(\text{O}^-)_2$	Organic phosphates $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \quad \text{C}-\text{O}-\text{P}-\text{O}^- \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{O} \quad \text{O}^- \end{array}$ 3-Phosphoglycerate	Charged; acidic. Enters into condensation reactions by giving up $-\text{OH}$. When bonded to another phosphate, hydrolysis releases much energy.
Sulfhydryl $\text{R}-\text{SH}$	Thiols $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{HO}-\text{C}-\text{C}-\text{SH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ Mercaptoethanol	By giving up H, two $-\text{SH}$ groups can react to form a disulfide bridge, thus stabilizing protein structure.
Methyl $\text{R}-\text{C}(\text{H})_3$	Alkyl $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Alanine	Nonpolar. Important in interacting with other nonpolar molecules and in energy transfer.

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 3.1 (Part 2)
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

Práctica:



Se realizarán pruebas para detectar la presencia de varios tipos de moléculas. Las pruebas que se realizarán son pruebas colorimétricas. Se detectarán las moléculas al observar cambios en colores.



Algunas de las pruebas indicarán la presencia o ausencia de algunas moléculas y otras son pruebas cuantitativas, permitiendo tener una idea de la cantidad de las moléculas presentes.

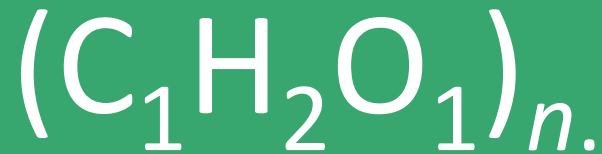


Para la práctica:

Vea su separata para metodología.

Su instructor proveerá demostraciones y videos para cada ejercicio.

Carbohidratos:



- Fuentes de almacenamiento de energía.
- Fuentes de carbono para construir otras moléculas.
- Componentes estructurales de las células. Forman parte de varias estructuras, como por ejemplo pared celular.

Monosacáridos

- azúcares simples. Ej. glucosa, fructosa, galactosa, manosa, gliceraldehido

Disacáridos

- dos azúcares simples unidos por un enlace covalente. Ej. sacarosa, lactosa, maltosa

Oligosacáridos

- 3 a 20 monosacáridos.

Polisacáridos

- cadenas de cientos a miles de monosacáridos. Ej. celulosa, almidón, glucógeno

Prueba de Benedict



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

- Para detectar azúcares reductoras, al detectar la presencia de grupo aldehído.
- Detecta monosacáridos y algunos disacáridos.
- Una prueba positiva tendrá un cambio de azul a verde o rojo ladrillo al calentar la solución.
- Esto ocurre por una reacción de oxidación-reducción* donde el cobre presente en el reactivo de Benedict (Cu^{2+}) se reduce y se precipita en óxido de cobre (Cu_2O).
- Aunque la fructosa no es un azúcar reductor (es una cetona), da un resultado positivo porque se convierte en glucosa y manosa.
- Es una prueba semi-cuantitativa. El color obtenido da una idea de cuánta azúcar reductora está presente en la solución: verde ca. 0.5 g%; amarillento 1 g%; anaranjado 1.5 g% y rojo 2 g% ó mayor.
- Se puede usar para detectar la presencia de glucosa en la orina.
- Cuidado: el reactivo de Benedict es cáustico.
- Esta es la única prueba que haremos durante la práctica del laboratorio que se calienta.

* En clase le discutirán con detalle qué es una reacción oxidación-reducción.

Resultados pruebas de Benedict:



Prueba de yodo:

- Se usa para detectar almidón.

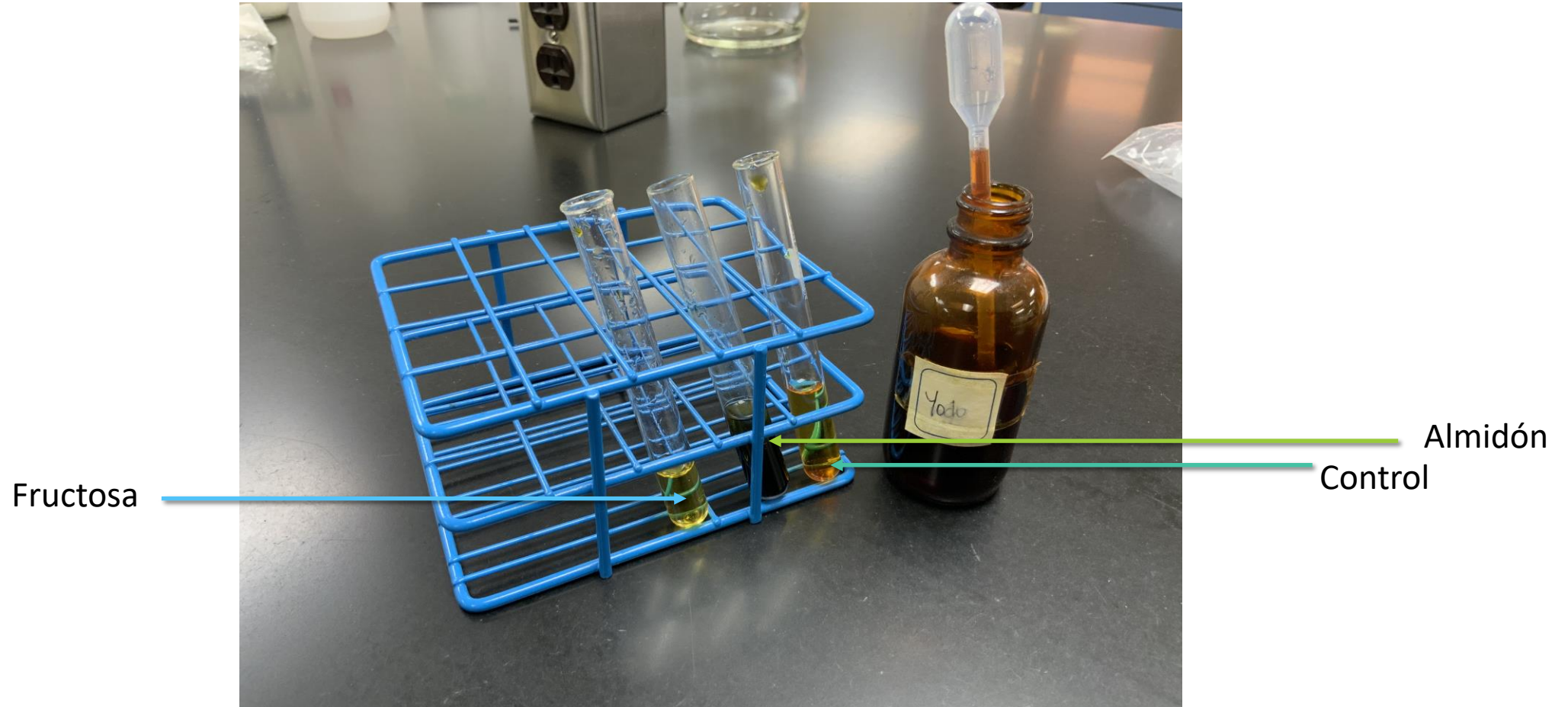
- Almidón es un polisacárido; es la forma en que las plantas almacenan glucosa.

- La molécula de almidón forma hélices entre las cuales se inserta el yodo, tiñendo el almidón de **azul oscuro** a **negro**.



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

Resultados prueba de yodo:

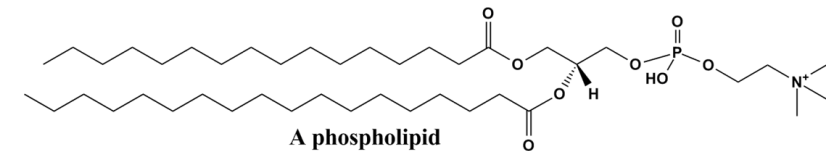
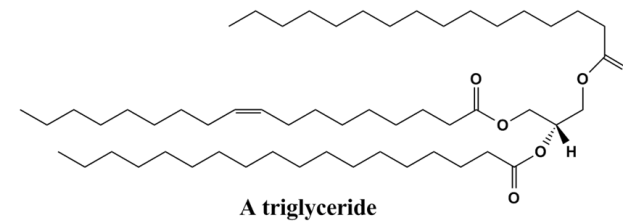
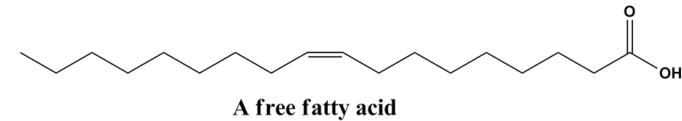
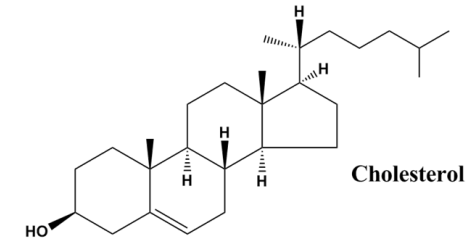


Lípidos:

-Fuente importante de energía almacenada.

-Son componentes importantes de las membranas celulares, de algunas vitaminas, de ciertas hormonas y del colesterol.

-Son solubles en solventes no-polares y son muy poco solubles en agua porque se componen principalmente de cadenas de hidrocarburos.



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

Prueba de Sudán



Image by Unknown Author is licensed under CC BY

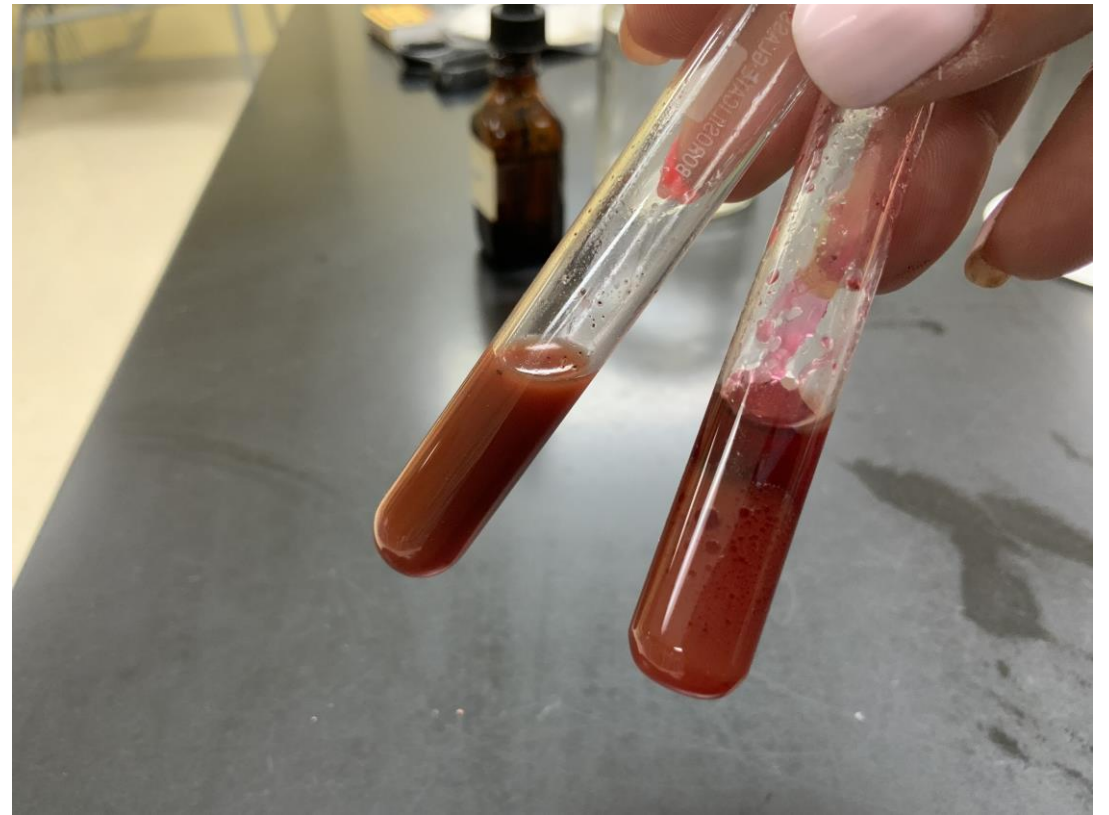
-La prueba de Sudán tiñe los hidrocarburos de rojo.

-Se usa como prueba para detectar esteatorrea (pérdida de grasa) en heces fecales.

-El Sudán se usa para teñir plásticos y textiles.

-CUIDADO: mancha la ropa.

Resultados de prueba de Sudán:



Proteínas

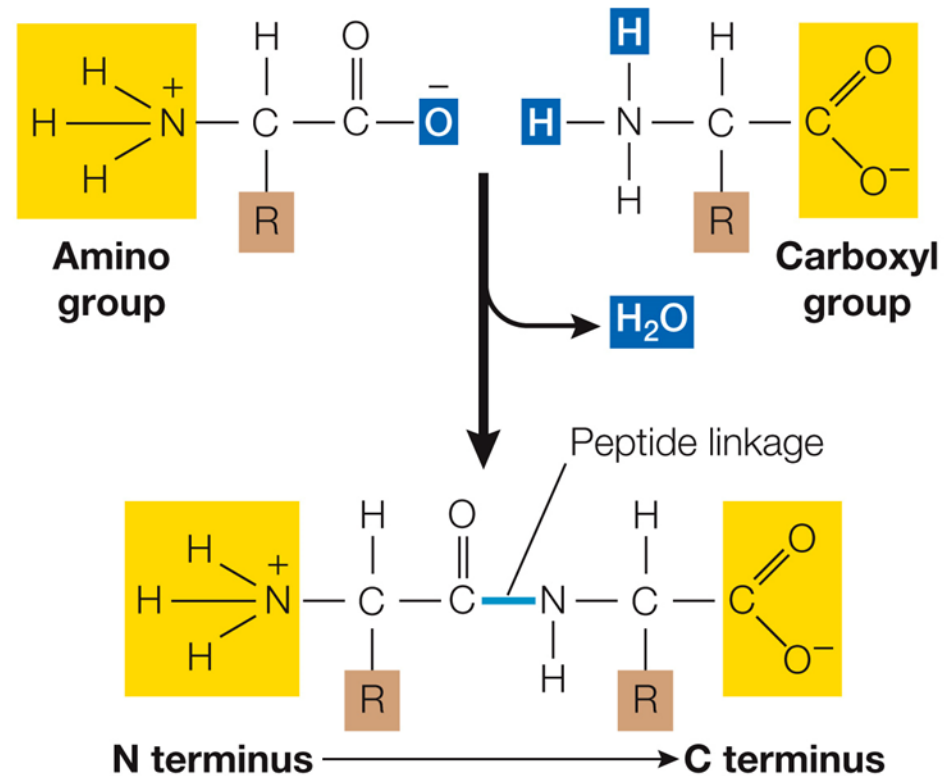
- Formadas por una o más cadenas de polipéptidos (cadenas de amino ácidos).
 - Su forma tridimensional esta determinada por la secuencia de amino ácidos.
 - Tienen diversas funciones.
 - Los **amino ácidos** tienen los grupos funcionales amino y carboxilo; funcionan tanto como ácidos y bases.
 - Sus cadenas laterales también pueden tener otros grupos funcionales.
- Los amino ácidos están unidos por enlaces peptídicos.

table 3.1 Proteins and Their Functions

Category	Function
Enzymes	Catalyze (speed up) biochemical reactions
Structural proteins	Provide physical stability and movement
Defensive proteins	Recognize and respond to nonself substances (e.g., antibodies)
Signaling proteins	Control physiological processes (e.g., hormones)
Receptor proteins	Receive and respond to chemical signals
Membrane transporters	Regulate passage of substances across cellular membranes
Storage proteins	Store amino acids for later use
Transport proteins	Bind and carry substances within the organism
Gene regulatory proteins	Determine the rate of expression of a gene
Motor proteins	Cause movement of structures in the cell

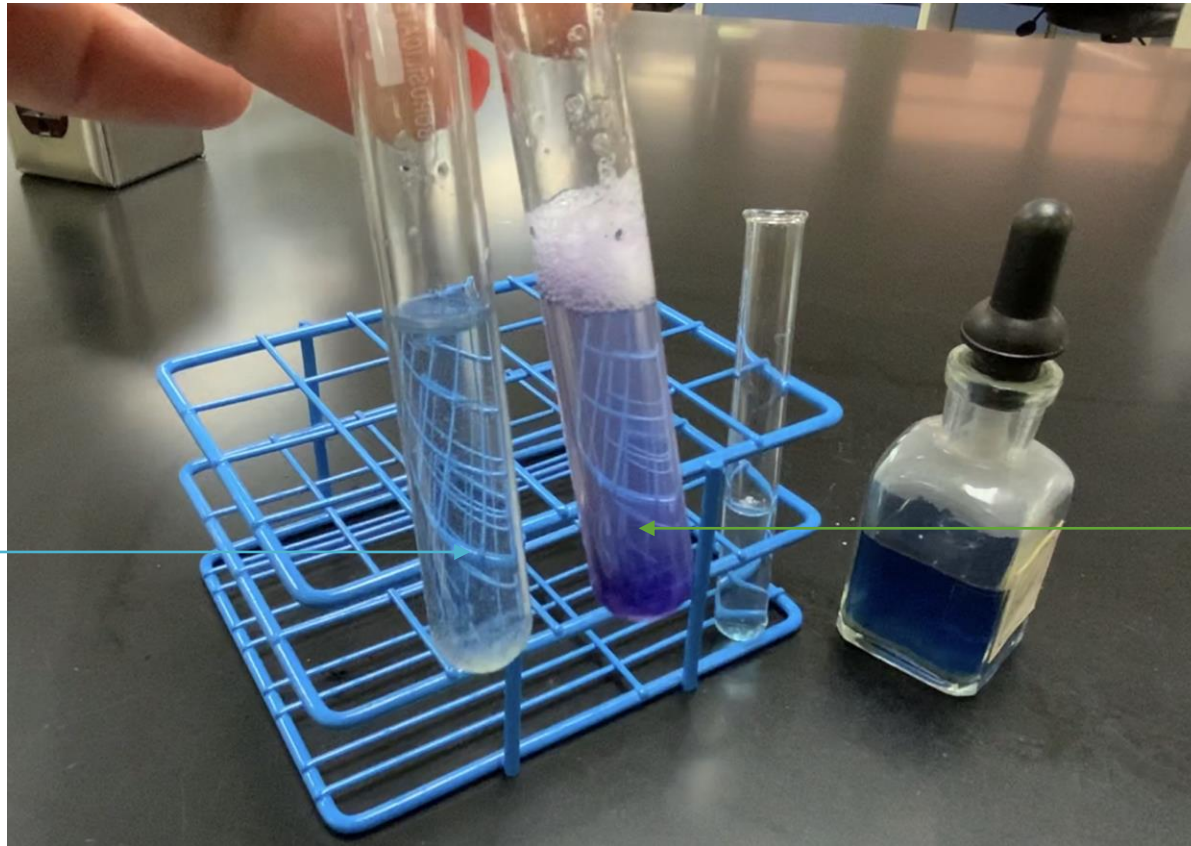
Prueba de Biuret

- Se usa para detectar la presencia de proteínas, porque detecta los enlaces peptídicos.
- El grupo amino reacciona con el cobre del reactivo de Biuret (Cu^{2+}) en una solución alcalina.
- En una prueba positiva se verá un cambio en la solución de color azul a violeta.
- Para cuantificar la cantidad de proteínas presentes en una solución se usa en combinación con otros métodos (espectrofotometría, cromatografía y electroforesis).
- Es una prueba que se usa para detectar las proteínas del plasma en la sangre.
- Tenga cuidado; el reactivo de Biuret es cáustico.



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 3.6
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

Resultados Prueba de Biuret



Control

Albúmina

Acidos nucleicos

Los ácidos nucleicos se especializan en el almacenamiento, la transmisión y el uso de información genética.

ADN = ácido desoxiribonucleico

ARN = ácido ribonucleico

Los **nucleótidos** son los monómeros que forman los ácidos nucleicos.

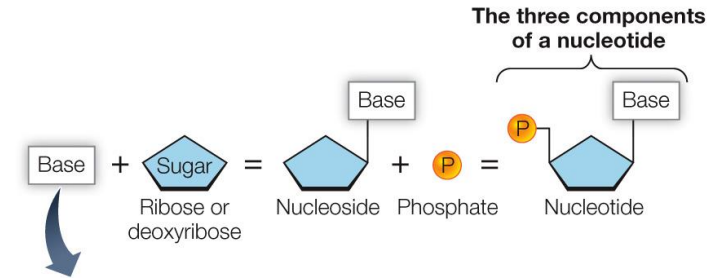
Nucleótidos

Los nucleótidos consisten de una azúcar pentosa, un grupo fosfato y una base nitrogenada.

ARN contiene la azúcar ribosa.

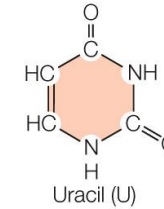
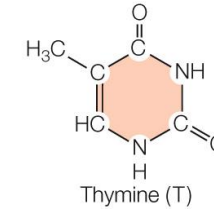
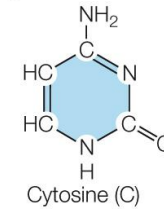
ADN contiene desoxiribosa.

Los nucleótidos se unen por enlaces fosfodiéster.

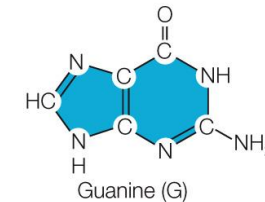
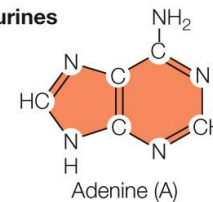


The two groups of bases

Pyrimidines



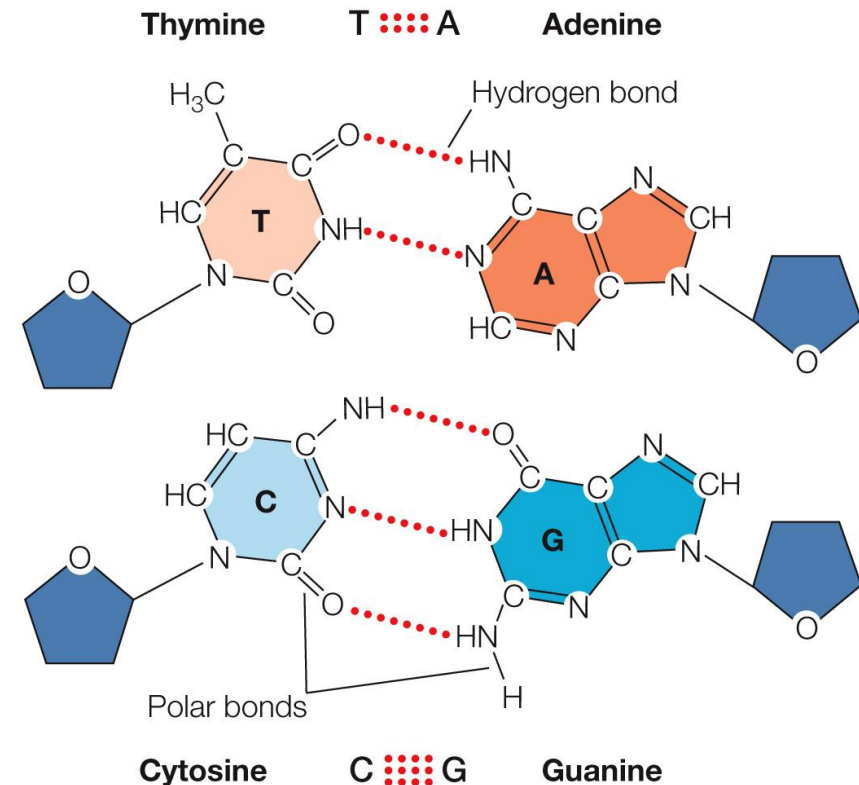
Purines



Bases nitrogenadas en el ADN

- Purinas: Adenina (A) & Guanina (G)
- Pirimidinas: Citosina (C) & Timina (T)

Pareo de bases complementario: Purina con pirimidina formando puentes de hidrógeno.



Extracción de ADN de células vegetales



Desconocidos

Su instructor proveerá un ejercicio y resultados para determinar qué moléculas están presentes en muestras de desconocidos.