

# Lab. 4: Identificando moléculas de importancia biológica

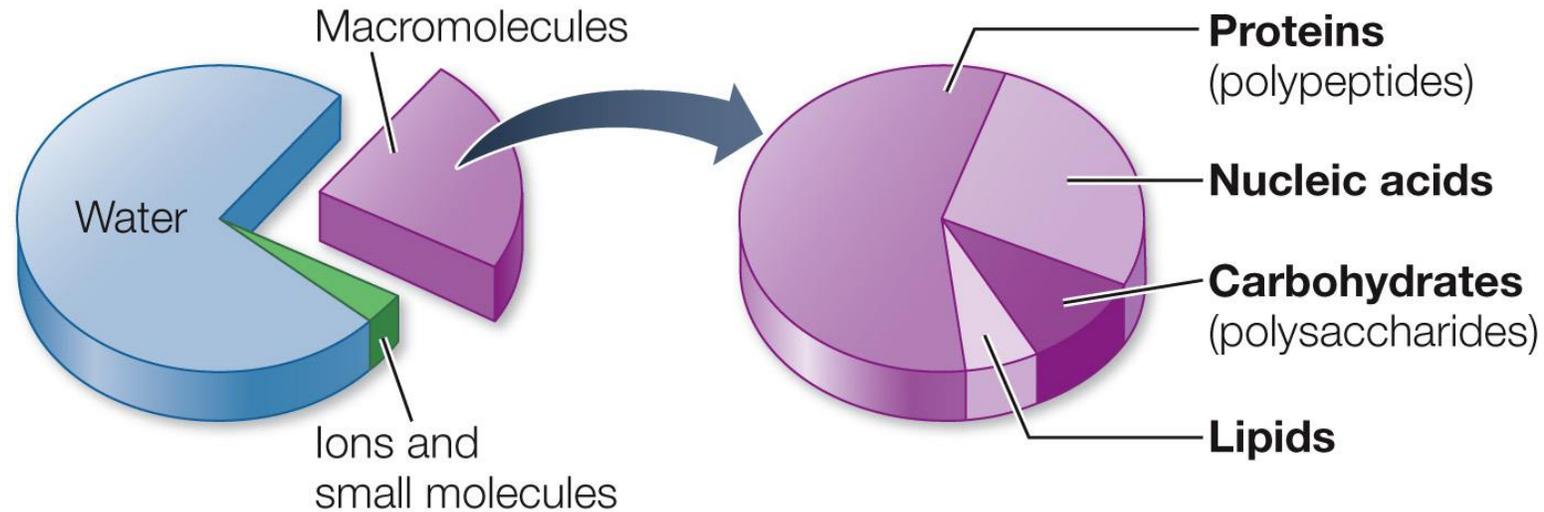
---

BIOL 3051



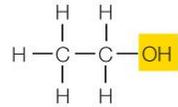
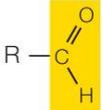
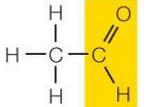
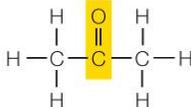
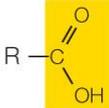
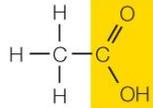
# En tejidos vivos encontramos:

---

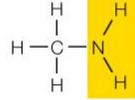
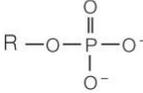
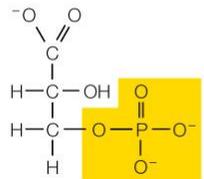
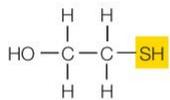
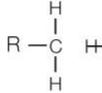
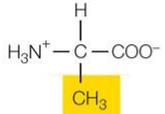


*LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 3.3*  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

- 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
<b>Hydroxyl</b> $R-OH$	<b>Alcohols</b>  Ethanol	Polar. Forms hydrogen bonds with water to help dissolve molecules. Enables linkage to other molecules by condensation.
<b>Aldehyde</b> 	<b>Aldehydes</b>  Acetaldehyde	Polar. C=O group is very reactive. Important in building molecules and in energy-releasing reactions.
<b>Keto</b> $R-C(=O)-R$	<b>Ketones</b>  Acetone	Polar. C=O group is important in carbohydrates and in energy reactions.
<b>Carboxyl</b> 	<b>Carboxylic acids</b>  Acetic acid	Charged; acidic. Ionizes in living tissues to form $-COO^-$ and $H^+$ . Enters into condensation reactions by giving up $-OH$ . 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
<b>Amino</b> 	<b>Amines</b>  Methylamine	Charged; basic. Accepts $H^+$ in living tissues to form $-NH_3^+$ . Enters into condensation reactions by giving up $H^+$ .
<b>Phosphate</b> 	<b>Organic phosphates</b>  3-Phosphoglycerate	Charged; acidic. Enters into condensation reactions by giving up $-OH$ . When bonded to another phosphate, hydrolysis releases much energy.
<b>Sulfhydryl</b> $R-SH$	<b>Thiols</b>  Mercaptoethanol	By giving up H, two $-SH$ groups can react to form a disulfide bridge, thus stabilizing protein structure.
<b>Methyl</b> 	<b>Alkyl</b>  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.

- C=O es un grupo carbonilo. Dependiendo de la posición de la molécula se considera un aldehído o cetona.

# 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 la pared celular.

# Categorías de carbohidratos:

---

**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

---

- Para detectar azúcares reductoras.
- Detecta la presencia del grupo aldehído en 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 ( $\text{Cu}^{2+}$ ) se reduce y se precipita en óxido de cobre ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ).
- Aunque la fructosa no es un azúcar reductora (es una cetona), da un resultado positivo porque se convierte en glucosa y manosa.
- Es una prueba semi-cuantitativa. El color que se obtiene da una idea de cuánto azúcar reductora está presente en la solución: verde ca. 0.5 %; amarillento 1 %; anaranjado 1.5 % y rojo 2 % ó mayor.
- Se puede usar para detectar la presencia de glucosa en la orina.

\* En clase se le discutirá con detalle qué es una reacción oxidación-reducción.

# Benedict

---

-IMPORTANTE LAVAR BIEN LOS TUBOS DE ENSAYO AL TERMINAR CADA PRUEBA.

-Tenga mucho cuidado al usar el baño de maría, NO coloque más de dos tubos a la vez.

-Tenga cuidado: el reactivo de Benedict es cáustico.

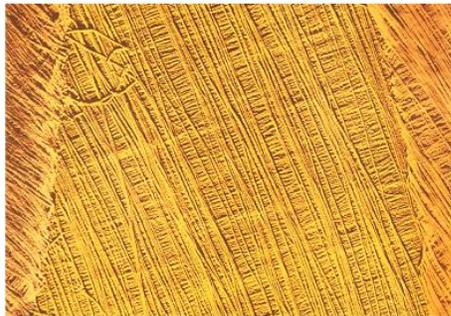
-Esta es la única prueba que se calienta.

# Prueba de yodo:

---

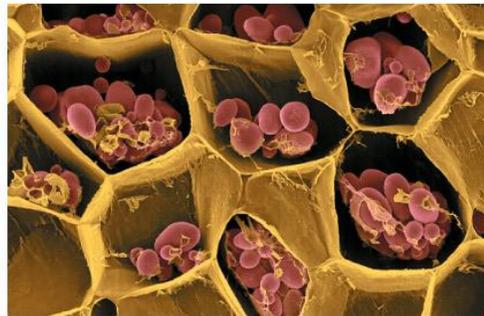
- Se usa para detectar almidón.
- Almidón es un polisacárido; es la forma en que las plantas almacenan glucosa.
- La molécula de almidón forma hélices entre las cuales se inserta el yodo, tiñendo el almidón de **azul oscuro a negro**.

(C) Polysaccharides in cells



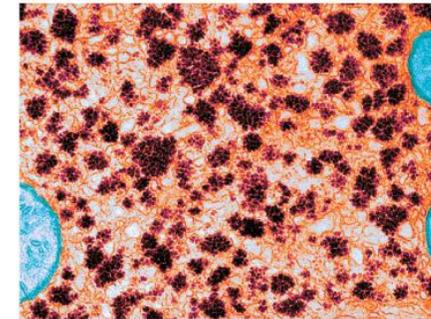
© Biophoto Associates/  
Science Source

Layers of cellulose fibrils, as seen in this scanning electron micrograph, give plant cell walls great strength.



© Dennis Kunkel  
Microscopy, Inc.

Within these potato cells, starch deposits (colored red in this scanning electron micrograph) have a granular shape.



© Don W. Fawcett/  
Science Source

The dark clumps in this electron micrograph are glycogen deposits.

# Prueba de yodo

---

- Personas alérgicas a yodo o a crustaceos NO HACER ESTA PRUEBA.
- Tenga cuidado, su ropa se puede manchar.
- Una prueba por mesa.

# 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. Poco solubles en agua.
- Se componen principalmente de cadenas de hidrocarbonos.

# Prueba de Sudán

---

- La prueba de Sudán tiñe los hidrocarburos de rojo.
- El Sudán se usa para teñir plásticos y textiles.
- Se usa como prueba para detectar esteatorrea (pérdida de grasa) en heces fecales.
- CUIDADO: mancha la ropa.
- Se hará una por laboratorio (método de papel de filtro).

# Proteínas

- Formadas por una o más cadenas de polipéptidos (cadenas de amino ácidos), unidos por enlaces peptídicos.
- Su forma tridimensional la determina la secuencia de amino ácidos.
- Tienen diversas funciones (ver tabla).
- 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.

**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 proteínas por la presencia de los enlaces peptídicos.
- El grupo amino reacciona con el cobre del reactivo de Biuret ( $\text{Cu}^{2+}$ ) al estar presente 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).
- Se usa para detectar las proteínas del plasma en la sangre.
- Tenga cuidado; el reactivo de Biuret es cáustico.

# Ácidos 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.

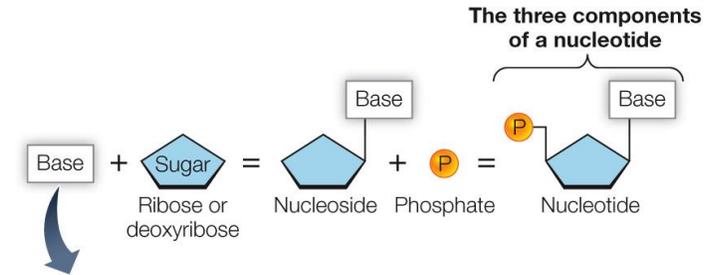
# Nucleótidos

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

ARN contiene la azúcar ribosa.

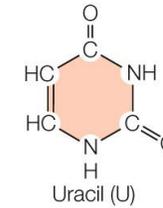
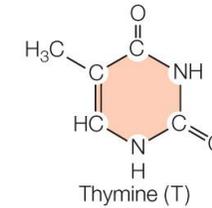
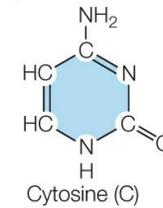
ADN contiene desoxiribosa.

Los nucleótidos se unen por enlaces fosfodiéster.

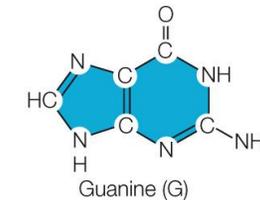
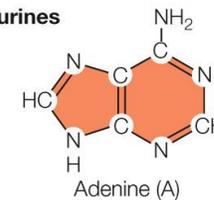


## The two groups of bases

### Pyrimidines



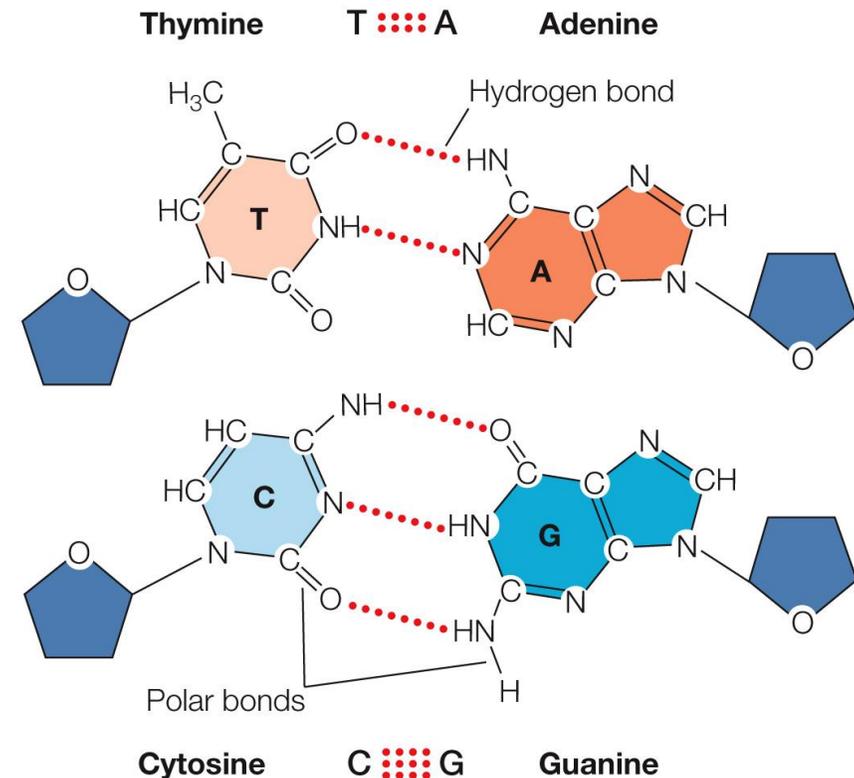
### Purines



# 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

---

- Establecer la relación entre el proceso de extracción y propiedades químico-físicas del AND.
- Se hará una extracción por laboratorio, guiada por un instructor.

## Procedimiento:

- En una bolsa sellable poner un pedazo de fresa, junto a la solución lítica\*.
  - mencione la función del detergente y la sal.
  - mencione la ventaja de hacer el ejercicio con fresas.
- Cierre la bolsa y macere hasta conseguir que se mezcle todo bien (alrededor de 5 minutos).
  - Filtre el macerado y transfiera el líquido a un tubo de ensayo.
  - Despacio añada por el lado del tubo el alcohol frío (alrededor de 5 ml).
  - Agite suavemente el tubo y remueva el ADN con agitador de vidrio.
    - mencione por qué usamos alcohol frío.

\* El equivalente a media cucharadita de sal, una cucharadita de detergente y 10 ml de agua.

# Desconocidos

---

- Se tendrán cuatro desconocidos por laboratorio.
- Los estudiantes se dividirán en cuatro grupos.
- Se asignará un desconocido por grupo.
- Cada grupo hará las siguientes pruebas a su desconocido: Benedict, Biuret, Yodo, Sudán.