



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA  
**RAFAEL NÚÑEZ**  
PARA QUE TU DESARROLLO CONTINÚE SU MARCHA

---

## GUÍA DE LABORATORIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

I Semestre

**Jorge Luis Ruiz Mercado**  
Lic. Biología y Química

---

Facultad de Ciencias de la Salud  
Programa de Medicina





Institución Universitaria | Vigilada Mineducación  
2019  
Hecho en Colombia

**Rector**

Miguel Ángel Henríquez López

**Vicerrector General**

Miguel Henríquez Emiliani

**Vicerrectora Académica**

Patricia De Moya Carazo

**Vicerrector Administrativo y Financiero**

Nicolás Arrázola Merlano

**Directora Institucional de la Calidad**

Rosario López Guerrero

**Directora de Investigación**

Judith Herrera Hernández

**Director programa de Medicina**

Heliana Padilla Santos

Mónica Rocha Carrascal

**Director de Biblioteca Miguel Henríquez Castañeda-Cartagena**

Luis Fernando Rodríguez L.

**Revisión técnica disciplinar**

Luis Carlos Ramos Martínez

Diana Yaneth Duarte Amador

**Revisión y corrección de estilo**

Jair Buelvas Caro

**Autor**

Jorge Luis Ruiz Mercado



## TABLA DE CONTENIDO

Presentación.....	5
Normas Generales de Bioseguridad en el Laboratorio.....	6
Plan de Trabajo del Estudiante.....	7
Materiales para todas las clases.....	7
<b>Módulo Práctico de Química</b>	
Práctica N° 1: Conocimiento y Manejo del Material.....	8
Práctica N°2: Determinación de la Densidad de Sólidos y Líquidos.....	38
Práctica N°3: Separación de los Componentes de una Mezcla Líquida.....	44
Práctica N°4: Cambios Físicos y Químicos.....	55
Práctica N° 5: Concentración en Porcentaje de las soluciones.....	58
Práctica N° 6: Concentración Química de las soluciones .....	64
Práctica N° 7: Preparación de Soluciones por Dilución .....	67
Práctica N° 8: Medida del PH .....	69
Práctica N° 9: Titulación Acido Base .....	75
Práctica N° 10: Identificación de Alcoholes y Ácidos Carboxílicos .....	78
Práctica N° 11: Identificación de Glúcidos por Reacciones de Coloración .....	83
Práctica N° 12: Reconocimiento de Lípidos .....	87
Práctica N° 13: Identificación de Aminoácidos y Proteínas por Reacciones de Coloración. ....	91
Práctica No.14: Enzimas .....	96
<b>Módulo Práctico de Biología</b>	
Práctica N° 1: El Microscopio .....	100
Práctica N° 2: Manejo del Microscopio .....	110



Práctica N° 3: Observación de Células Vegetales y Humanas .....	114
Práctica N° 4: Observación de Células con Cloroplastos y Amiloplastos .....	118
Práctica N° 5: Fenómeno de Difusión.....	121
Práctica N° 6: Permeabilidad de la Membrana Celular y Fenómeno de Osmosis y Plasmólisis. ....	123
Práctica N° 7: Determinación Cualitativa de Algunos Componentes del Protoplasma. ....	128
Práctica N° 8: Ciclo Celular. ....	130
Práctica N° 9: Determinación Del Grupo Sanguíneo ABO .....	133
Práctica N°10: Genética Humana Reconocimiento de Características Fenotípicas .....	136
Práctica N°11: Cariotipo .....	141
Práctica N°12: Observación de bacterias: Tinción de Gram.....	144
Práctica N°13: Observación de Hongos .....	147
Práctica N°14: Observación de Leucocitos: Coloración de Wright .....	150
Práctica N°15: Observación de Glóbulos rojos: Manejo de Objetivo de Inmersión .....	154
Bibliografía.....	156



## PRESENTACIÓN

Según la real academia española la Química es la ciencia que estudia la estructura, propiedades y transformaciones de los cuerpos a partir de su composición y la Biología aquella ciencia que trata de los seres vivos considerando su estructura, funcionamiento, evolución, distribución y relaciones.

A través de la historia estas dos ciencias han tenido muchos avances importantes que han cimentado las bases de estos saberes. En 1910, el físico neozelandés Ernest Rutherford, quien estudió con Thomson en la Universidad de Cambridge, utilizó partículas alfa para demostrar la estructura de los átomos. Junto con su colega Hans Geiger y un estudiante de licenciatura llamado Ernest Marsden, Rutherford efectuó una serie de experimentos utilizando láminas muy delgadas de oro y de otros metales, como blanco de partículas a provenientes de una fuente radiactiva.

Otro hecho histórico de estas ciencias fue el desarrollo de la Teoría Celular en 1838, de Matthias Schleiden, un abogado alemán que se convirtió en botánico, concluyó que, a pesar de la diferencia en la estructura de varios tejidos, las plantas estaban hechas de células y que el embrión de la planta proviene de una sola célula, unos años más tarde en 1839, Theodor Schwann, un zoólogo alemán y colega de Schleiden, publicó un informe detallado sobre las bases celulares del mundo animal. Schwann concluyó que las células de plantas y animales son estructuras similares.

La Guía de ciencias Biológicas está diseñada para que los estudiantes desarrollen aspectos teóricos de los módulos de química y biología, así como aprender a utilizar los elementos del laboratorio utilizados en las prácticas.



## **NORMAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO**

- Utilizar siempre los elementos de barrera de protección apropiados según las necesidades: bata, gorro, guantes, tapabocas y gafas etc. Nunca circular con ropa de calle y/o cambiarse de ropa dentro del Laboratorio.
- Siempre respetar las señalizaciones de Bioseguridad.
- Reportar siempre a su docente los accidentes ocurridos en el Laboratorio.
- Lávese las manos vigorosamente antes y después de efectuar un procedimiento.
- Los elementos corto punzantes como agujas, lancetas y otros, deben ser desechados con precauciones para evitar lesiones (utilice siempre el guardián).
- Si padece lesiones exudativas o dermatitis debe evitar el contacto con los pacientes y con los equipos de trabajo, hasta que estas sanen.
- Utilice siempre dispositivos de pipeteo mecánico en el manejo de líquidos y reactivos, nunca bucal.
- Absténgase de comer, beber o fumar en el laboratorio.
- Es responsabilidad de cada estudiante el manejo del reactivo al que tenga acceso, conozca todos los símbolos de riesgo para el manejo de las sustancias.
- En caso de derrames neutralice, desinfecte y luego limpie el derrame con un material absorbente.
- Nunca debe esterilizar material limpio con contaminado.
- Utilizar adecuadamente los equipos y proporcionarles un mantenimiento conveniente y permanente, si un equipo se contamina con una muestra biológica, deberá ser descontaminado con hipoclorito de sodio al 7% y luego limpiarlo de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- En caso de rompimiento de un tubo o derrame en la centrifuga apáguela inmediatamente y espere treinta minutos antes de abrirla para evitar la formación de aerosoles.
- Al inicio y al final de una práctica de laboratorio o después de salpicaduras con sangre u otros líquidos corporales, las superficies de las mesas deberán ser descontaminadas con una solución de hipoclorito de sodio al 7%.
- Todo material contaminado deberá ser eliminado en bolsa roja. Además tener en cuenta las normas internacionales para la eliminación de basuras por medio de bolsas de colores.
  - Color verde: Desechos ordinarios no reciclables.
  - Color rojo: Desechos que implican riesgo biológico.
  - Color negro: Desechos anatomopatológicos.
  - Color naranja: Depósitos de plástico.
  - Color blanco: Depósitos de vidrio.
  - Color gris: Papel, cartón y similares.

## **PLAN DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE**



1. Previamente a la práctica, lea los procedimientos que se va a realizar y prepare todos los aspectos teóricos correspondientes, y los materiales y/o muestras necesarios para la ejecución de la misma.
2. Anote cuidadosamente sus resultados: el examen de la práctica, no solo se limitará a la información proporcionada por el manual o el docente sino también de sus propias observaciones, investigación y deducciones.
3. Asegúrese que la superficie del mesón esté limpia y seca antes de comenzar la práctica.
4. En la mesa de trabajo solo debe estar el material necesario para la realización de la práctica. Debe estar limpio y ordenado.
5. Asegúrese de marcar adecuadamente los tubos.
6. Practique varias veces el procedimiento y en caso de dudas preguntar a su docente.
7. Anote y/o dibuje todo los fenómenos observados y los resultados obtenidos para una mejor realización del informe de laboratorio.
8. Al terminar limpie la zona de trabajo descartando el material que no necesite. Descarte los materiales usados en los sitios destinados para esto. No deje material contaminado en las mesas de trabajo al finalizar la práctica.
9. Limpie el microscopio antes y al final de la práctica. Recuerde que este equipo es fundamental para su trabajo.
10. Siempre utilice todas las normas de bioseguridad.
11. Desarrolle de forma amplia y detallada las preguntas que aparecen al final de cada práctica.

### **MATERIALES PARA TODAS LAS CLASES**

1. Lápiz de Cera o marcador cristalográfico.
2. Guantes desechables.
3. Mascarilla o tapabocas.
4. Gafas de protección.
5. Muestra o material solicitado.
6. Guías de laboratorio previamente estudiadas.
7. Folder. Tema y # de la práctica a desarrollar, objetivos, materiales, procedimiento, resultados, y desarrollo de ejercicios o preguntas.
8. Lápiz, borrador, sacapuntas, calculadora.

## MÓDULO PRÁCTICA QUÍMICA

### PRÁCTICA N°1 SÍMBOLOS DE PELIGROSIDAD, CONOCIMIENTO Y MANEJO DEL MATERIAL

#### I. INTRODUCCIÓN

Símbolos de peligrosidad

Actualmente, el mundo está promoviendo el uso del Sistema Globalmente Armonizado - SGA (también definido por la ONU), para evitar confusiones, y como su nombre lo indica, “armonizar” la simbología y el tipo de información con que deben identificarse los peligros de las sustancias según la etapa en la que se encuentren.

Según el SGA los Símbolos se clasifican de las siguientes formas:

#### **Sustancias Peligrosas para el medio ambiente**



Rótulo aplicable a todas las sustancias, mezclas o soluciones, sólidas o líquidas, de cualquier clase, que contaminan el medio acuático. Ejemplos: Baterías de Litio, Bifenilos Policlorados (PBC's)

Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

#### **Clase 1- EXPLOSIVOS. (Fondo naranja, tiene 6 divisiones)**

Son sustancias sólidas o líquidas, o mezclas de ellas, que por sí mismas son capaces de producir gases, presión y velocidad tales que pueden ocasionar daños graves en los alrededores. También incluye objetos que contienen sustancias explosivas.

Ejemplos de sustancias o artículos explosivos son: La Dinamita, proyectiles, cohetes, TNT, Pólvora negra, Nitroglicerina, Nitrato de pentaeritritol.





Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

División 1.1	División 1.2	División 1.3	División 1.4	División 1.5	División 1.6
Bomba explotando	Bomba explotando	Bomba explotando	Bomba explotando; o Cifra 1.4 sobre fondo anaranjado <sup>a</sup>	Cifra 1.5 sobre fondo anaranjado <sup>a</sup>	Cifra 1.6 sobre fondo anaranjado <sup>a</sup>
Peligro	Peligro	Peligro	Atención	Peligro	<i>Sin palabra de advertencia</i>
Explosivo; peligro de explosión en masa	Explosivo; Grave peligro de proyección	Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección	Peligro de incendio o de proyección	Peligro de explosión en masa en caso de incendio	<i>Sin indicación de peligro</i>

Fuente: Unece.org. Sistema globalmente armonizado. [Internet] Nueva York y Ginebra; 2015[Citado 22 Nov 2018]. Disponible en: <http://www.unece.org/info/ece-homepage.html>

## Clase 2- GASES



Son sustancias que se encuentran totalmente en estado gaseoso a 20°C y una presión estándar de 101.3Kpa.

Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

Existen gases:

COMPRIMIDOS, que se encuentran totalmente en estado gaseoso al ser empacados o envasados para el transporte, a 20°C. Ej. Aire comprimido.

LICUADOS, que se encuentran parcialmente en estado líquido al ser empacados o envasados para el transporte a 20°C. Ej. GLP

CRIOGÉNICOS, que se encuentran parcialmente en estado líquido al ser empacados o envasados para el transporte a muy bajas temperaturas. Ej. Nitrógeno criogénico.

EN SOLUCIÓN, que se encuentran disueltos en un líquido al ser empacados o envasados para el transporte. Ej. Acetileno (en acetona).

Los gases se dividen en:

- División 2.1: Gases Inflamables. Ej. Gas Propano, Aerosoles.
- División 2.2: Gases No-inflamables, no tóxicos; pueden ser asfixiantes simples u oxidantes. Ej. Nitrógeno, Oxígeno.
- División 2.3: Gases Tóxicos; ocasionan peligros para la salud, son tóxicos y/o corrosivos. Ej. Cloro, Amoníaco.

### Clase 3- LÍQUIDOS INFLAMABLES (fondo rojo)



Son líquidos o mezclas de ellos, que liberan vapores inflamables por debajo de 60°C (punto de inflamación). Ej. Gasolina, benceno, alcohol.

Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

**Clase 4- SÓLIDOS INFLAMABLES (rayado rojo y blanco)** sustancias espontáneamente combustibles (blanco y rojo) y sustancias que desprenden gases inflamables al contacto con el agua (azul).



Son sólidos o sustancias que por su inestabilidad térmica, o alta reactividad, ofrecen peligro de incendio

Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

Constituyen tres divisiones:

- División 4.1: Sólidos Inflamables, sustancias autoreactivas o explosivos sólidos insensibilizados. Pueden entrar fácilmente en combustión o contribuir al fuego por fricción. Ej. Fósforo, Azocompuestos, Nitroalmidón humidificado.
- División 4.2: Sustancias espontáneamente combustibles. Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales, sin

aporte de energía. Incluyen las pirofóricas que pueden entrar en combustión rápidamente. Ej. Carbón activado, Sulfuro de potasio, Hidrosulfito de sodio.

- División 4.3: Sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua y pueden reaccionar violentamente. Ej. Metales alcalinos como sodio, potasio (desprenden el gas inflamable hidrógeno), carburo de calcio (desprende el gas inflamable acetileno).

### **Clase 5- SUSTANCIAS COMBURENTES Y PEROXIDOS ORGANICOS**



División 5.1: Sustancias comburentes: generalmente contienen o liberan oxígeno y causan la combustión de otros materiales o contribuyen a ella. Ej. Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno); Nitrato de potasio.

Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

División 5.2: Peróxidos orgánicos. Sustancias de naturaleza orgánica que contienen estructuras bivalentes -O-O-, que generalmente son inestables y pueden favorecer una descomposición explosiva, quemarse rápidamente, ser sensibles al impacto o la fricción o ser altamente reactivas con otras sustancias. Ej. Peróxido de benzoilo, Metiletilcetona peróxido.

### **Clase 6 – SUSTANCIAS TOXICAS E INFECCIOSAS**



El riesgo de estas sustancias se relaciona directamente con los efectos adversos que generan en la salud humana. Para clasificarlas se requiere conocer datos como la DL50 oral y dérmica, así como la CL50 inhalatoria.

Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

Existen dos divisiones:

- División 6.1: Sustancias Tóxicas. Son líquidos o sólidos que pueden ocasionar daños graves a la salud o la muerte al ser ingeridos, inhalados o entrar en contacto con la piel. Ej. Cianuros, Sales de metales pesados, plaguicidas.
- División 6.2: Sustancias infecciosas. Son aquellas que contienen microorganismos reconocidos como patógenos (bacterias, hongos, parásitos, virus e incluso híbridos o mutantes) que pueden ocasionar una enfermedad por infección a los animales o a las personas. Ej. Antrax, VIH, E. Coli, micobacteria tuberculosa.

#### **Clase 7- MATERIAL RADIATIVO (amarillo y blanco)**



Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

Son materiales que contienen radionúclidos y su peligrosidad depende de la cantidad de radiación que genere así como la clase de descomposición atómica que sufra. La contaminación por radioactividad empieza a ser considerada a partir de 0.4 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores beta y gama, o 0.04 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores alfa. Ej. Uranio, Torio 232, Yodo 125, Carbono 14.

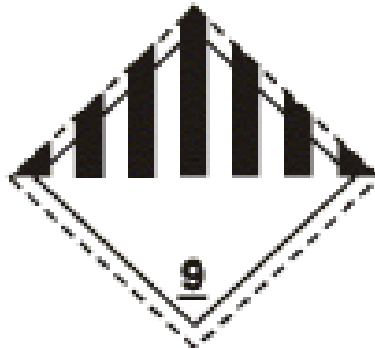
### **Clase 8- SUSTANCIAS CORROSIVAS (blanco y negro)**



Corrosiva es cualquier sustancia que por su acción química, puede causar daño severo o destrucción a toda superficie con la que entre en contacto incluyendo la piel, los tejidos, metales, textiles, etc. Causa entonces quemaduras graves y se aplica tanto a líquidos o sólidos que tocan las superficies, como a gases y vapores que en cantidad suficiente provocan fuertes irritaciones de las mucosas. Ej. Ácidos y cáusticos.

Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

### **Clase 9- SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente (blanco y negro)**



Sustancias no cubiertas dentro de las otras clases pero que ofrecen riesgo, incluyendo por ejemplo, material modificado genéticamente, sustancias que se transportan a temperatura elevada y sustancias peligrosas para el ambiente, no aplicable a otras clases.

Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014



Fuente: arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA; 2014

### Material de laboratorio

Los materiales de laboratorio pueden clasificarse con su constitución en:

➤ **VIDRIOS, PORCELANAS, METÁLICOS Y OTROS.**

Entre los materiales de vidrio se incluyen los refractarios y los no refractarios; los refractarios incluyen volumétricos y no volumétricos.

Los materiales de porcelana también pueden ser refractarios y no refractarios; Los materiales metálicos no presentan subdivisiones, pero dentro de ellos se incluyen otros materiales como: madera, corcho, plásticos.

### MATERIALES DE VIDRIOS REFRACTARIOS

Este material es el de mayor uso en el laboratorio de químicas, se puede calentar uniformemente, por debajo de los 500°. C. y sin cambios bruscos de temperatura. Los más usados son:

- Alargadera.
- Balones (de destilación, de fondo plano, de fondo redondo).
- Embudos para filtraciones y decantaciones.
- Tubos de ensayo.
- Vasos de precipitado.
- Beaker.

➤ **MATERIALES DE VIDRIO VOLUMÉTRICO AFORADO**

Estos aparatos se usan para tomar mediciones exactas de volúmenes de líquido. Hacia la parte superior presentan una línea grabada en vidrio, la cual indica que hasta ese sitio se deben llenar el líquido para obtener la medida.

Los más conocidos son:

- Balón o matraz aforado.
- Pipeta aforada.
- Picnómetro.

**Materiales e instrumentos.**

- 1) Agitador de vidrio.



Función: La Bagueta o Varilla de Agitación es un fino cilindro de vidrio macizo, que se utiliza principalmente para mezclar o disolver sustancias con el fin de homogenizar. Generalmente su diámetro es de 6 mm y longitud es de 40 cm.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/bagueta-o-varilla-de-agitacion.html>

- 2) Aro de hierro o argolla.





**Función:** La Argolla Metálica es considerada como una herramienta de metal dentro de un laboratorio químico. Esta provee soporte para sostener otros materiales, permitiendo la preparación de diferentes entornos de trabajo.

**Fuente:** <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/argolla-metalica-de-laboratorio.html>

La Argolla Metálica de laboratorio se sujeta directamente con el soporte universal utilizando un tornillo que puede ajustarse manualmente. En la Argolla se pueden posar diferentes materiales (por ejemplo: un embudo o una rejilla de asbesto).

### 3) Balanza analítica.



**Función:** La balanza es un instrumento que sirve para medir la masa. La balanza analítica es una clase de balanza utilizada principalmente para medir pequeñas masas. Las balanzas analíticas modernas, que pueden ofrecer valores de precisión de lectura de 0,1  $\mu\text{g}$  a 0,1 mg, están bastante desarrolladas de manera que no es necesaria la utilización de cuartos especiales para la medida del peso.

**Fuente:** <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/balanza-analitica.html>

4) Balón de destilación o Matraz de destilación.



Función: El balón de Destilación se utiliza principalmente para separar líquidos mediante un proceso de destilación. La destilación es un proceso de separación basado en la diferencia de los puntos de ebullición de los componentes de una mezcla.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/balon-de-destilacion-o-matriz-de-destilacion.html>

El Balón de Destilación o Matraz de Destilación es un instrumento hecho de vidrio (generalmente Pyrex), el cual puede soportar altas temperaturas. Este se compone de una base esférica, un cuello cilíndrico y una desembocadura lateral que se origina de este último.

A medida que el Balón de destilación y la mezcla se calientan, cada componentes cambiara de la fase liquida a fase gaseosa, de acuerdo a la temperatura de ebullición. Las moléculas gaseosas generadas se enturarán a través del brazo lateral del balón de destilación hacia un condensador.

5) Baño de maria o Baño serologico.



Función: es un equipo de laboratorio el cual está conformado como un recipiente lleno de agua caliente. El baño de maría se utiliza para incubar muestras en agua a una temperatura

constante durante un largo período de tiempo. Todos los baños de agua tienen una interfaz digital o analógica que permite a los usuarios establecer la temperatura deseada.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/bano-maria-laboratorio.html>

Las aplicaciones incluyen calentamiento de reactivos, fusión de sustratos o incubación de cultivos celulares. También se utiliza para permitir que ciertas reacciones químicas se produzcan a altas temperaturas. El baño de maría es una fuente de calor preferida para calentar productos químicos inflamables en lugar de una llama abierta para evitar la ignición.

#### 6) Bureta



Función: se utiliza para emitir cantidades variables de líquido con gran exactitud y precisión. La bureta es un tubo graduado de gran extensión, generalmente construido de vidrio. Posee un diámetro interno uniforme en toda su extensión, está provista de una llave o adaptadas con una pinza de Mohr, que permite verter líquidos gota a gota.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/bureta.html>

#### 7) Capsula



**Función:** es un pequeño contenedor semiesférico con un pico en su costado. Este es utilizado para evaporar el exceso de solvente en una muestra.

**Fuente:** <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/capsula-de-porcelana.html>

Las Capsulas de Porcelana existen en diferentes tamaños y formas, abarcando capacidades desde los 10 ml hasta los 100 ml. La evaporación de solventes es un proceso que elimina la parte de la solución que se evapora más fácilmente. Esto genera una solución que tiene una concentración de soluto más alto, por lo tanto la solución será más concentrada.

#### 8) Centrifuga.



**Función:** es un equipo de laboratorio que genera movimientos de rotación, tiene el objetivo de separar los componentes que constituyen una sustancia.

La centrifuga es utilizada en los laboratorios como proceso de la separación de la sedimentación de los componentes líquidos y sólidos.

**Fuente:** <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/centrifuga-de-laboratorio.html>

Por ejemplo: en la rama del laboratorio clínico puede ser utilizado para el análisis de la sangre ya que permite separar el plasma de los otros componentes de la sangre (glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas, entre otros).

Hay diferente tipos de centrifuga, como centrifugas de baja velocidad, centrifugas para micro hematocritos, y ultracentrífugas, este último tipo generalmente se utiliza para la separación de las proteínas. Pero cada uno de ellos tiene diferentes velocidades:

- Macro centrífuga que va desde los 2.000 y 6.000 R.P.M.

- Micro centrifugas entre 10.000 y 18.000 R.P.M
- Ultracentrífugas que va desde 20.000 y 75.000 R.P.M.

9) Condensador o refrigerante.



Función: es un aparato de vidrio que permite transformar los gases que se desprenden en el proceso de destilación, a fase líquida. El tubo Refrigerante está conformado por dos tubos cilíndricos concéntricos. Por el conducto interior del tubo circulara el gas que se desea condensar y por el conducto más externo circulara el líquido refrigerante.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/tubo-refrigerante.html>

Existen diferentes formatos de tubos refrigerantes: Tubo Refrigerante Recto o Tubo Refrigerante Liebig, Tubo Refrigerante Graham o Tubo Refrigerante Serpentin, Tubo Refrigerante Allihn o Tubo Refrigerante Rosario.

10) Crisol



Función: es un material de laboratorio utilizado principalmente para calentar, fundir, quemar, y calcinar sustancias. La porcelana le permite resistir altas temperaturas.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/crisol-de-porcelana.html>

11) Embudo.



Función: es una pieza cónica de vidrio o plástico que se utiliza para el trasvasado de productos químicos desde un recipiente a otro. También es utilizado para realizar filtraciones.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/embudo.html>

12) Embudo de decantación.



Función: se utiliza principalmente para separar líquidos inmiscibles, o insolubles (no se mezclan) que se separan, por diferencia de densidades y propiedades moleculares que estos líquidos poseen. La cual mediante un tiempo se apartan en dos o más fracciones dependiendo de la cantidad de productos contenidos al interior del recipiente.

Fuente: <https://www.tlaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/embudo-de-decantacion-o-balon-de-decantacion.html>

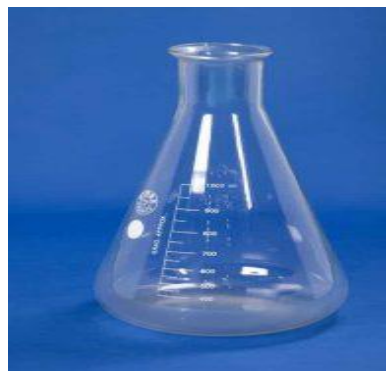
13) Espátula.



Función: es una lámina plana angosta que se encuentra adherida a un mango hecho de madera, plástico o metal. Es utilizada principalmente para tomar pequeñas cantidades de compuestos o sustancias sólidas, especialmente las granulares.

Fuente: <https://www.tlaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/espátula-3.html>

14) Erlenmeyer.



Función: es un recipiente de vidrio que se utiliza en los laboratorios, tiene forma de cono y tiene un cuello cilíndrico, es plano por la base. Se utiliza para calentar líquidos cuando hay peligro de pérdida por evaporación.

Fuente: <https://www.tlaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/matraz-erlenmeyer.html>

Es más seguro que un vaso de precipitado, ya que la estructura del matraz evita pérdidas de la sustancia o solución contenida (agitación o evaporación). Es ideal para agitar soluciones. Se puede tapar fácilmente utilizando algodón o tapa.

15) Gradilla.



Función: es un utensilio utilizado para dar soporte a los tubos de ensayos o tubos de muestras. Normalmente es utilizado para sostener y almacenar los tubos. Este se encuentra hecho de madera, plástico o metal.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/gradilla-3.html>

16) Mechero de bunsen.



Función: es un instrumento utilizado en laboratorios para calentar muestras y sustancias químicas. Está constituido por un tubo vertical que va enroscado a un pie metálico con ingreso para el flujo de gas, el cual se regula a través de una llave sobre la mesa de trabajo. En la parte inferior del tubo vertical existen orificios y un anillo metálico móvil o collarín también horadado.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/mechero-bunsen.html>

Ajustando la posición relativa de estos orificios (cuerpo del tubo y collarín respectivamente), los cuales pueden ser esféricos o rectangulares, se logra regular el flujo de aire que aporta el oxígeno necesario para llevar a cabo la combustión con formación de llama en la boca o parte superior del tubo vertical.



17) Matraz de aforo o matraz aforado.



Función: es un recipiente de vidrio de fondo plano, posee un cuello alargado y estrecho, con un aforo que marca dónde se debe efectuar el enrase, el cual nos indica un volumen con gran exactitud y precisión. De la misma forma que para las pipetas aforadas, el cuello del matraz aforado es relativamente delgado, de modo que un pequeño cambio de volumen del líquido provoque una considerable diferencia en la altura del menisco.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/matraz-de-aforo-o-matraz-aforado.html>

Consecuentemente, el error cometido al ajustar el menisco en la marca es muy pequeño.

Los matraces aforados están calibrados para contener el volumen especificado de líquido a una temperatura definida.

Como la graduación rodea todo el cuello del matraz, es fácil evitar los errores de paralaje cuando se lleva el líquido hasta el aforo, alineando el ojo de forma que los lados más cercanos y más lejano del anillo sean tangentes al borde inferior del menisco. Es indispensable que el matraz esté libre de grasa, especialmente en la señal de aforo o cerca de ésta. Los matraces aforados se utilizan para preparar soluciones de concentración conocida a diluciones exactas.

18) Mortero.



Función: El Mortero tiene como finalidad machacar o triturar sustancias sólidas. El Mortero posee un instrumento pequeño creado del mismo material llamado “Mano o Pilón” y es el encargado del triturado. Normalmente se encuentran hechos de Madera, Porcelana, Piedra y Mármol.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/mortero-de-laboratorio.html>

19) Picnómetro.



Función: Los picnómetros son medidores hechos de vidrio o metal y que tienen un volumen fijo, este se cierra por medio de un tapón o tapa en el que hay un pequeño agujero que permite eliminar el aire y el excedente de producto, de manera que la cantidad contenida en el picnómetro sea constante después de terminar la operación de llenado.

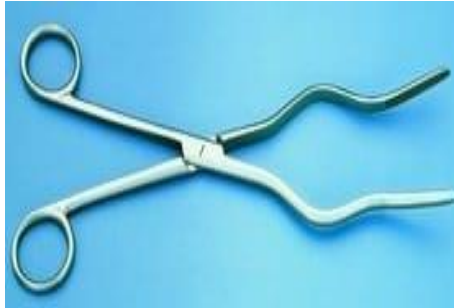
Fuente: La Organización Internacional de Metrología Legal. Guía OIML G – 14: Medición de densidad. [Internet] París – Francia: Oficina Internacional de Metrología Legal; 2011

La capacidad de los picnómetros varía, pero generalmente es de 50 o 100 ml. Se prefiere este último valor, o más, para lograr una mayor precisión. No se recomienda el uso de picnómetros con una capacidad menor a 25 ml.

Respecto a la mayor precisión, puede que el volumen real contenido en el picnómetro sea diferente de la capacidad nominal (marcada).

20) Pinzas.

- Pinza de crisol.

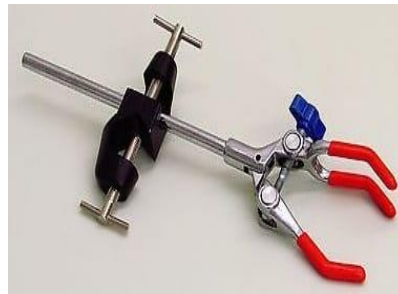


Función: es una herramienta de acero inoxidable y su función es sostener y manipular capsulas de evaporación, crisoles y otros objetos.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-de-crisol.html>

Se utiliza principalmente como medida de seguridad cuando estos son calentados o poseen algún grado de peligrosidad al manipularlos directamente. También existen pinzas de laboratorio que proveen un sistema de sujeción directo con el soporte universal, por lo que no es necesario el uso de una doble nuez.

- Pinza de laboratorio.



Función: es una herramienta de metal dentro de un laboratorio químico. Esta permite sostener firmemente diferentes objetos mediante el uso de una doble nuez ligada a un soporte universal.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-de-laboratorio.html>

La pinza se compone dos brazos o tenazas, que aprietan el cuello de los frascos u otros materiales de vidrio mediante el uso de tornillos que pueden ajustarse manualmente.

- Pinza de madera.



Función: Esta herramienta sirve para sujetar los tubos de ensayos, mientras estos se calientan o cuando se trabaja directamente con ellos.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-de-madera.html>

- Pinza doble para bureta, piza mariposa o pinza de Fisher



Función: Herramienta de metal que se une al soporte universal para sostener verticalmente dos buretas.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-doble-para-bureta-o-pinza-mariposa.html>

- Pinza para bureta.



Función: Herramienta de metal que se une al soporte universal para sujetar verticalmente una sola bureta.

También puede sostener otros materiales de vidrio como tubos de ensayo, frascos, entre otros.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-para-bureta.html>

## 21) Pipetas de vidrio.

Función: Permiten la transferencia de un volumen generalmente no mayor a 20 ml de un recipiente a otro de forma exacta. Este permite medir alícuotas de líquido con bastante precisión. Suelen ser de vidrio. Está formado por un tubo transparente que termina en una de sus puntas de forma cónica, y tiene una graduación (una serie de marcas grabadas) indicando distintos volúmenes.

- Pipeta graduada.



Función: Están calibradas en unidades convenientes para permitir la transferencia de cualquier volumen desde 0.1 a 25 ml. Hacen posible la entrega de volúmenes fraccionados

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pipeta.html>

- Pipeta aforada.



Función: La Pipeta volumétrica está hecha para entregar un volumen bien determinado, el que está dado por una o dos marcas en la pipeta. Si la marca es una sola, el líquido se debe dejar escurrir sin soplar, que baje por capilaridad solamente esperando 15 segundos luego que cayó la última gota.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pipeta.html>

- 22) Pipeta de Pasteur.



Función: tiene elevada reproducibilidad del número de gotas por mililitro. Por tanto ideales para distribución de cantidades de líquido alícuotas. Las pipetas Pasteur se

pueden congelar llenas de muestra o se pueden transformar en un recipiente cerrado, sellando la punta con calor.

Fuente: <https://www.brand.de/es/productos/laboratorio-clinico/pipetas-pasteur/>.

Con pera de pipeteado integrada, muy fácil de comprimir. Así los dedos no se cansan incluso pipeteando frecuentemente. Resistentes a la esterilización por gas o por radiación gamma.

### 23) Probeta.

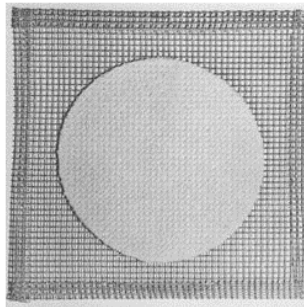


Función: Tubo de cristal alargado y graduado, cerrado por un extremo, usado como recipiente de líquidos o gases, el cual tiene como finalidad medir el volumen de los mismos.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/probeta-4.html>

La probeta es un instrumento volumétrico, que permite medir volúmenes superiores y más rápidamente que las pipetas, aunque con menor precisión.

### 24) Malla de alambre galvanizado.



Función: La tela de alambre de forma cuadrada con la parte central recubierta en cerámica, se utiliza para lograr una mejor distribución del calor. Específicamente útil en la combustión.

Fuente: <https://avanzagroup.com.co/tela-o-malla-de-alambre-de-forma-cuadrada-con-la-parte-central-recubierta-en-ceramica-para-lograr-una-mejor-distribucion-del-calor/>

25) Soporte universal.



Función: es una herramienta que se utiliza en laboratorio para realizar montajes con los materiales presentes en el laboratorio permitiendo obtener sistemas de medición y preparar diversos experimentos.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/soporte-universal-de-laboratorio.html>

Está conformado por una base o pie rectangular, el cual permite soportar una varilla cilíndrica que permite sujetar diferentes materiales con ayuda de dobles nueces y pinzas.

26) Termómetro.



Función: es un instrumento utilizado para medir la temperatura con un alto nivel de exactitud. Puede ser parcial o totalmente inmerso en la sustancia que se está midiendo. Esta herramienta está conformada por un tubo largo de vidrio con un bulbo en uno de sus extremos.

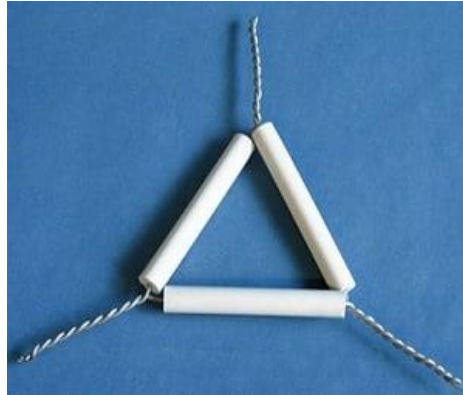


Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/termometro.html>

Algunos metales se dilatan cuando son expuestos al calor, y el mercurio es sensible a la temperatura del ambiente. Por ello, los termómetros están generalmente fabricados con mercurio (Hg), ya que éste se dilata cuando está sujeto al calor y ello nos permite medir su dilatación en una escala graduada de temperatura (la escala puede ser Celsius o Fahrenheit). El mercurio es una sustancia líquida dentro del rango de temperaturas de  $-38,9$  °C a  $356,7$  °C. Cuando el mercurio en el interior del termómetro recibe calor, éste experimenta una dilatación que hace que recorra el tubo del termómetro en el que está contenido. Así, cuando el mercurio atraviesa la escala numérica, podemos medir la temperatura.

El principio por el cual los diferentes termómetros funcionan se basa en la expansión térmica de los sólidos o líquidos con la temperatura, o el cambio de presión de un gas en calefacción o refrigeración. También existen los termómetros de radiación que miden la energía infrarroja emitida por un objeto, lo que permite medir la temperatura sin entrar en contacto con el objeto.

27) Triangulo de porcelana o de gres.



Función: es un instrumento de laboratorio utilizado en procesos de calentamiento de sustancias. Se utiliza para sostener crisoles cuando estos deben ser calentados.

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/triangulo-de-porcelana.html>

El Triángulo de Porcelana está conformado por tres tramos de alambre galvanizado, dispuestos en forma triangular. Cada arista del triángulo posee un tubo de porcelana. Los extremos de los alambres se retuercen juntos, formando tres vástagos que se proyectan hacia fuera de cada esquina del triángulo.

28) Trípode.



Función: Este es utilizado principalmente como una herramienta que sostiene la rejilla metálica.

Con este material es posible la preparación de montajes para calentar, utilizando como complementos el mechero (dependiendo del tipo).

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/tripode-de-laboratorio.html>

También sirve para sujetar con mayor comodidad cualquier material que se use en el laboratorio que vaya a llenarse con productos peligrosos o líquidos de cualquier tipo.

29) Tubo de ensayo.



Función: Este instrumento permite la preparación de soluciones. Está hecho de un vidrio especial que resiste las temperaturas muy altas, sin embargo los cambios de temperatura muy radicales pueden provocar el rompimiento de tubo (Pyrex).

Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/tubo-de-ensayo.html>

En los laboratorios se utiliza para contener pequeñas muestras líquidas, y preparar soluciones.

### 30) Tubos en U.

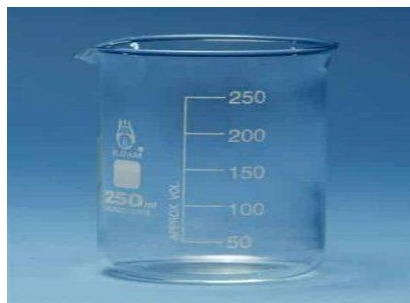


Función: Los tubos con forma en U se utilizan para determinar la presión a la que se encuentra el gas contenido en un recipiente. Para ello, el tubo se llena con un líquido de elevada densidad, como el Hg, mientras que uno de sus extremos es conectado con el recipiente que contiene el gas.

Fuente: <https://www.auxilab.es/es/productos-laboratorio/tubo-en-u-150-mm/> .

A mayor presión del gas mayor será la diferencia de altura entre las dos ramas de Hg. Esta diferencia de altura nos va a dar la presión a la que se encuentra el gas (en mm de Hg).

### 31) Vaso de precipitado o beaker.



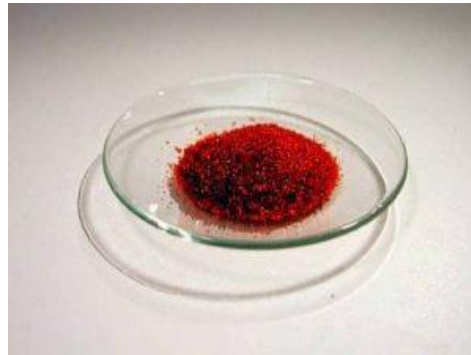
**Función:** tiene forma cilíndrica y posee un fondo plano. Se encuentran en varias capacidades. Se encuentran graduados. Pero no calibrados, esto provoca que la graduación sea inexacta.

**Fuente:** <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/vaso-precipitado.html>

Son de vidrio y de plástico (Cuando están hechos de vidrio se utiliza un tipo de material mucho más resistente que el convencional denominado pyrex).

Posee componentes de teflón y otros materiales resistentes a la corrosión. Su capacidad varía desde el mililitro hasta el litro (o incluso más). Su objetivo principal es contener líquidos o sustancias químicas diversas de distinto tipo. Como su nombre lo dice permite obtener precipitados a partir de la reacción de otras sustancias. Normalmente es utilizado para transportar líquidos a otros recipientes. También se puede utilizar para calentar, disolver, o preparar reacciones químicas.

### 32) Vidrio de reloj.



**Función:** Es un vidrio redondo convexo que permite contener las sustancias para luego masar o pesarlas en la balanza. Se denomina vidrio de reloj ya que es muy similar a uno de ellos.

**Fuente:** <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/vidrio-de-reloj.html>

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Conocer el equipo de laboratorio de uso corriente y los símbolos de peligrosidad.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS





**Práctica Nº 2 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD DE SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.**

**I. INTRODUCCIÓN**

La densidad es la masa que se encuentra en un volumen dado a una sustancia. Es la relación de masa a volumen.

Según el sistema internacional (SI), la densidad se expresa en Kg/cm<sup>3</sup>, sin embargo se utilizan para sólidos o líquidos la densidad expresada en g/ml y en caso de los gases g/l.

**APARATO PARA MEDIR**

Fórmula	$D = \frac{m}{V}$	D= Densidad..... Densímetro M= Masa..... Balanza V= Volumen..... Probeta
---------	-------------------	--

Para sólidos y líquidos se usan las siguientes unidades:

$$D = \frac{m}{V}; \quad D = \frac{\text{Gramos}}{\text{Mililitros}} = \text{g/ml.}$$

Y para gases:

$$D = \frac{m}{V}; \quad D = \frac{\text{Gramos}}{\text{Litros}} = \text{g/l.}$$

Ejemplos:

Determinar la densidad de una aleación metálica si 680g tienen un volumen de 128 c. c.

Datos:

$$M = 680g \quad D = \frac{m}{V}$$

$$V = 128 \text{ c. c.} \quad D = \frac{680g}{128cc} \quad D = ? \quad D = 5.31g/c.c$$



## II OBJETIVO:

### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar destreza para hallar numéricamente la densidad a partir de datos experimentales.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aprender a utilizar la balanza analítica en la determinación de la densidad.
- Reconocer la importancia clínica de la densidad en algunos líquidos biológicos.

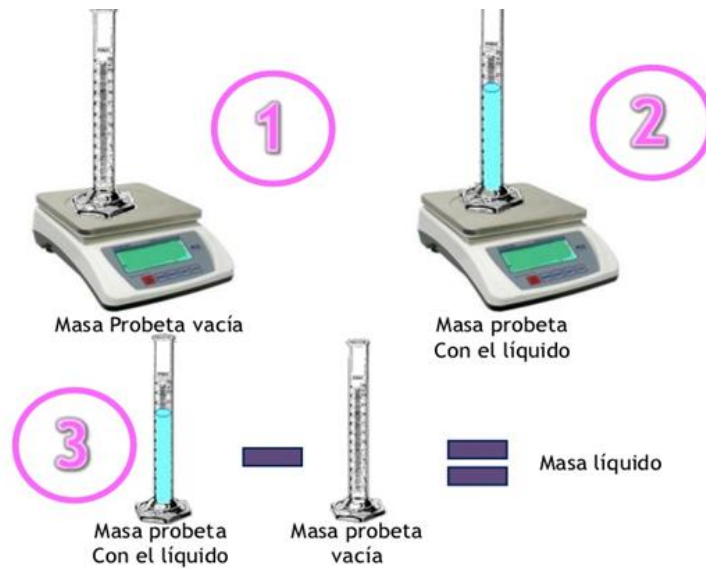
### I. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS:

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES Y/O MUESTRA
Balanza	Alcohol etílico	Probetas
Centrifuga	Agua destilada	Picnómetro
		Beaker
		Pipetas graduadas
		Pipetas Pasteur
		Tapón de caucho
		Pipeteador
		Leche
		Orina
		Sangre

### II. PROCEDIMIENTO:

#### 1) DENSIDAD DEL AGUA

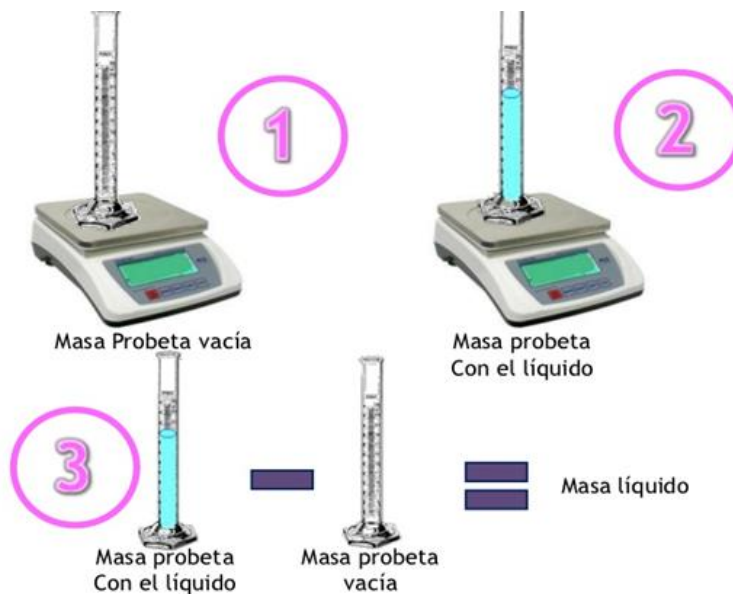
Pese una probeta limpia y seca, anote la masa luego; llénela con agua destilada hasta 50 ml. Vuelva a pesar y encuentre el peso del agua. Por diferencia de peso. Calcule la densidad



Fuente: <https://pt.slideshare.net/ypmendezp/densidad-de-liquidos-1/2>

## 2) DENSIDAD DE ALCOHOL ETÍLICO

Proceda en forma idéntica como lo hizo con el agua.

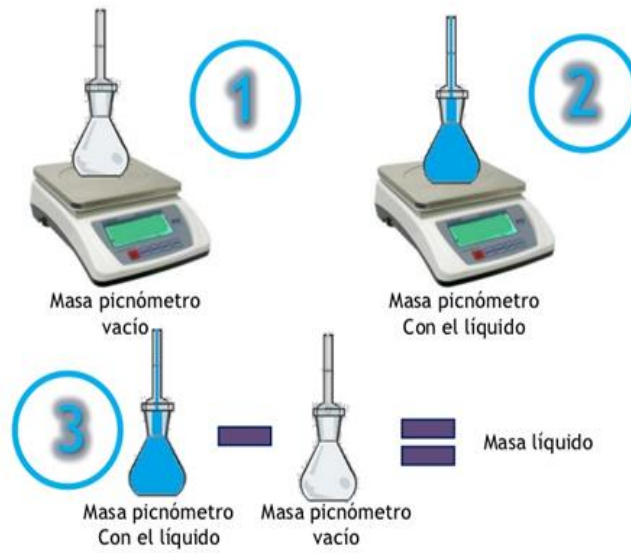


Fuente: <https://pt.slideshare.net/ypmendezp/densidad-de-liquidos-1/2>



### 3) DENSIDAD DE LA ORINA UTILIZANDO EL PICNÓMETRO

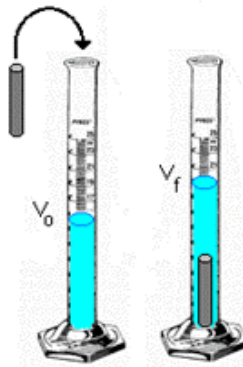
Determine la masa del picnómetro vacío, luego llénelo con orina y determine la masa del picnómetro más la orina. Realice la diferencia de la masa final menos la masa inicial para obtener la masa de la orina.



Fuente: <https://pt.slideshare.net/ypmendezp/densidad-de-liquidos/2>

### 4) DENSIDAD DE UN TAPÓN DE CAUCHO

Pese un tapón pequeño de caucho. Llene la probeta de 50 ml con agua del acueducto hasta 25 ml; lea y anote el volumen exacto. Coloque con cuidado el tapón en la probeta, de manera que se sumerja. Lea y anote el volumen. La diferencia entre los dos volúmenes da el volumen del tapón.



Fuente: <https://thebigbos-jhon.blogspot.com/2010/03/b-medida-del-volumen-de-un-solido.html>



### 5) DENSIDAD DEL SUERO SANGUÍNEO

Extraer 5 mililitros de sangre a un compañero, deposítela en un tubo de ensayo seco y esperar que coagule; centrifugue y determine la densidad del suero; utilizando para medir el volumen pipeta y la masa, balanza digital.

#### RESULTADOS

##### PARTE 1. DENSIDAD DEL AGUA

- a) Masa de la probeta vacía -----
- b) Masa de la probeta con 50 ml. De agua -----
- c) Masa de 50 ml de agua -----
- d) Volumen del agua -----
- e) Densidad del agua -----

##### PARTE 2 DENSIDAD DE LA LECHE DE VACA

- a) Masa de la probeta vacía \_\_\_\_\_
- b) Masa de la probeta con 50 ml. De leche \_\_\_\_\_
- c) Masa de 50 ml de leche \_\_\_\_\_
- d) Volumen de la leche \_\_\_\_\_
- e) Densidad de la leche \_\_\_\_\_

##### PARTE 3 DE LA ORINA UTILIZANDO PICNÓMETRO

- a) Masa del picnómetro vacío -----
- b) Masa del picnómetro con orina -----
- c) Masa de la orina -----
- d) Volumen de la orina -----
- e) Densidad de la orina -----

##### Parte 4. DENSIDAD DE UN TAPÓN DE CAUCHO

- a) Masa del tapón -----
- b) Volumen inicial del agua en la probeta -----
- c) Volumen final del agua en la probeta -----
- d) Volumen del tapón -----
- e) Densidad del tapón -----

##### Parte 5. DENSIDAD DEL SUERO SANGUÍNEO

- a) Masa del suero -----
- b) Volumen del suero -----
- c) Densidad del objeto -----



### III. TALLER DE PREGUNTAS

- 1) ¿Cuáles son los componentes moleculares del suero sanguíneo? ¿Explique **de forma detallada** cada uno?
- 2) ¿Cómo se calcularía la densidad del cuerpo humano?
- 3) ¿Qué es gammagrafía ósea y cuál es su importancia?
- 4) ¿Qué son y cuál es la importancia clínica de la densidad de la orina, líquido cefalorraquídeo, líquido pleural, líquido ascítico, líquido sinovial?



## PRÁCTICA Nº 3 SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA LÍQUIDA.

### I. INTRODUCCIÓN

En la naturaleza y en los seres vivos muchas sustancias no se encuentran puras si no formando parte de una mezcla. Por ejemplo, en los océanos, mares y ríos el agua está mezclada con sales y oxígeno.

La sangre está formada por células sanguíneas y por el suero; este último es una mezcla que contiene un 90% de agua, proteínas, oxígeno, sales minerales azúcares.

En la vida cotidiana utilizamos permanentemente mezclas de sustancias, por ejemplo cuando preparamos bebidas y alimentos, cuando usamos limpiadores, cuando tomamos medicamentos, etc.

En casi todas las actividades el hombre usa y prepara mezclas. Las mezclas no todas son iguales, desde el punto de vista químico las clasificamos en: heterogéneas y homogéneas, a estas últimas las llamamos soluciones.

Se entiende por separación al proceso por el cual se aíslan entre sí los componentes de una muestra. Esto es útil en el laboratorio ya que frecuentemente la sustancia a estudiar se encuentra formando parte de una mezcla, por lo tanto es necesaria para aislarla para su análisis cualitativo y cuantitativo. Los componentes de una mezcla pueden separarse por métodos físicos (mecánicos) químicos o por combinación de ambos.

Características de una mezcla: En ellas hay varias clases de moléculas (sustancias o componentes). En las mezclas los componentes conservan sus propiedades y se pueden presentar en proporciones variables (no definidas); por eso decimos que, mezclar o disolver sustancias es un cambio físico y no un cambio químico.

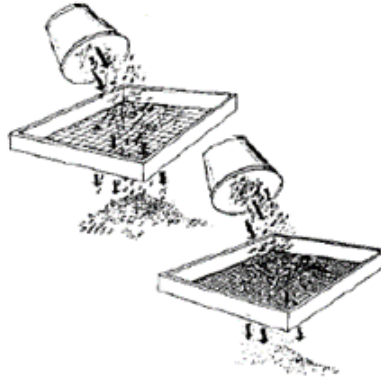
**Para separar las mezclas se usan los siguientes métodos:**

#### 1. Separación Sólido–Sólido:

Para separar los sólidos, los procedimientos más comunes son los siguientes:

- **Solubilización:** Este procedimiento consiste en disolver uno o los dos componentes. Por ejemplo, si tenemos azúcar y carbonato de calcio mezclado podemos separarlos aprovechando la propiedad del azúcar de disolverse en agua, mientras que el carbonato de calcio queda insoluble. Luego, por filtración, se separa el carbonato de calcio y la solución azucarada. De esta última se separa el sólido (azúcar) por evaporación del solvente (agua).

- **Tamización:**



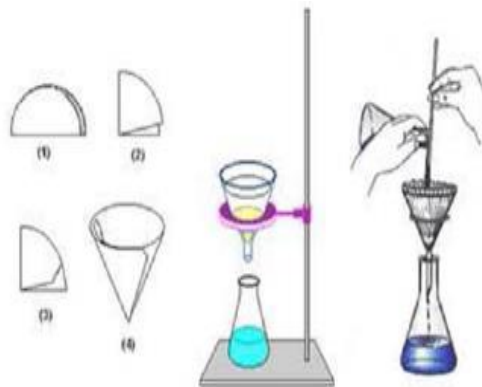
Es un procedimiento de separación de dos o más sólidos basado en el tamaño de sus partículas. Si colocamos la mezcla sobre una malla metálica veremos que las partículas cuyos diámetros son menores que la malla, la atraviesan, mientras que las de diámetro mayor, quedan retenidas. Esta operación se llama *tamizado* y la malla, que se rodea con un armazón para darle solidez, *tamiz*.

Fuente: Echenique D, Bracciaforte R. Manual de química general: teórico, ejercicios y prácticas de laboratorio. 1ra Ed. Argentina: Editorial Brujas.

- **Levigación:** si tenemos una mezcla de distintos sólidos cuya densidad o tamaño son también distintos, podemos separarlos haciendo pasar sobre ellos una corriente de un líquido (generalmente agua). Las partículas más pequeñas o más livianas serán arrastradas a mayor distancia; las más grandes o pesadas apenas se moverán. Este procedimiento se usa mucho en la industria minera para separar las impurezas livianas (ganga) de los metales pesados y es lo que comúnmente se llama *lavado* de los minerales. Por ejemplo: el oro se separa de la ganga mediante levigación con agua.

## 2. Separación Sólido-Líquido

### a. Filtración:

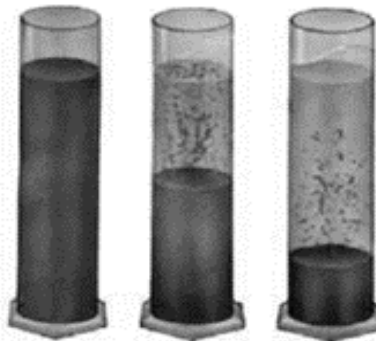


Es un procedimiento que consiste en hacer pasar una mezcla de sólido y líquido a través de una pared porosa llamada *filtro*. De esa manera el sólido es retenido mientras el líquido puede pasar a través de los poros de la pared. Principalmente se utilizan para construir filtros los siguientes materiales: papel poroso, tela especial, lana de vidrio, arena, etc. La filtración *al vacío* se realiza con un embudo especial llamado embudo Buchner.

Para ello se hace un vacío parcial bajo el embudo, acelerando así la operación.

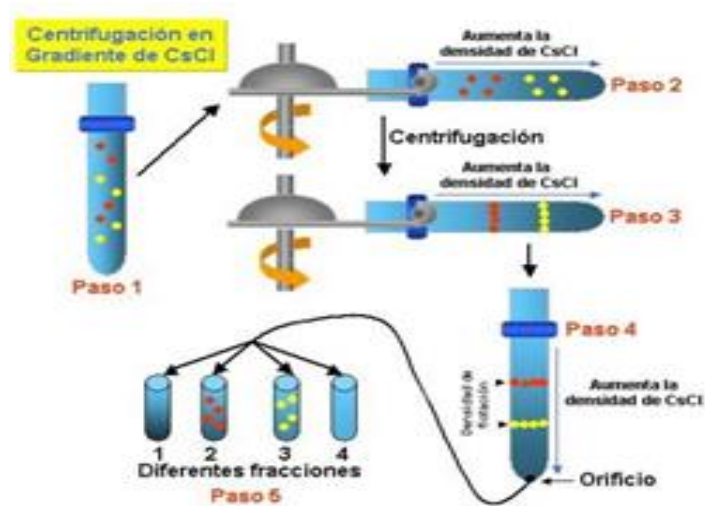
Fuente: Echenique D, Bracciaforte R. Manual de química general: teórico, ejercicios y prácticas de laboratorio. 1ra Ed. Argentina: Editorial Brujas.

### **b. Decantación**



Consiste en separar un sólido de un líquido de distinta densidad, por acción de la gravedad. Abandonando en una probeta de decantación una mezcla de arena y agua, se observa al cabo de cierto tiempo que la arena se ha depositado (sedimentado) en el fondo del recipiente. El agua sobrenadante puede separarse del sólido inclinando ligeramente la probeta o bien extrayéndola por succión con una pipeta o sifón

### c. Centrifugación



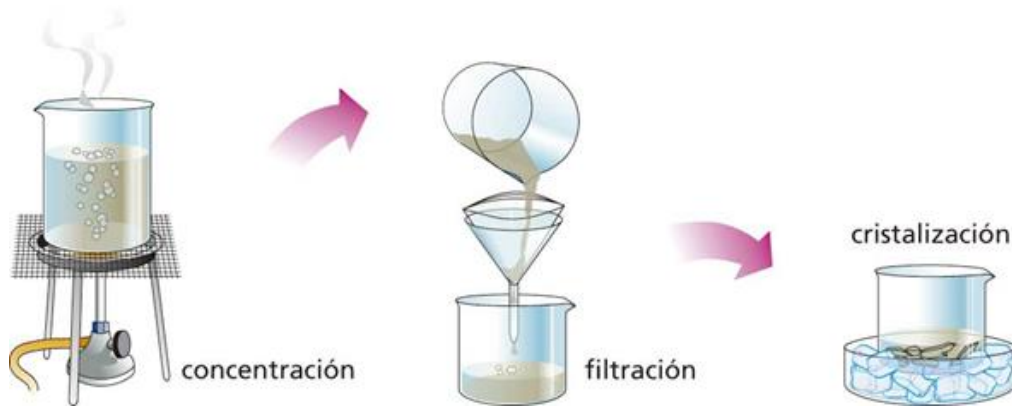
La centrifugación es una operación que tiene por objeto acelerar la sedimentación de una sustancia. Se emplea para ello aparatos denominados centrífugas que constan, por lo general, de dos, cuatro o más tubos metálicos cilíndricos (portatubos) cuyos extremos cerrados presentan forma cónica y cuyo otro extremo es abierto, lo que permite introducir en su interior tubos de forma adaptable a aquellos.

Estos tubos se hallan sostenidos por soportes especiales fijos a un eje central (eje de giro) el que rota por un sistema de engranajes bajo la acción de una fuerza aplicada sobre una manija exterior (manivela) o bien por la acción de la corriente eléctrica. Al adquirir la centrífuga una velocidad suficientemente elevada, la fuerza centrífuga que se origina hace desplazar los componentes más densos de la mezcla hacia el fondo del tubo.

Fuente: Echenique D, Bracciaforte R. Manual de química general: teórico, ejercicios y prácticas de laboratorio. 1ra Ed. Argentina: Editorial Brujas.

Al detenerse en su movimiento, y al retirar los tubos se podrá observar la nítida separación entre el sólido (pelet) y el líquido sobrenadante. En la industria la centrifugación es una operación corriente e importante, empleándose centrífugas rotativas de diversos modelos como ser las desnatadoras, usadas en la industria lechera, y que tienen por objeto separar el suero (producto más pesado) de la crema (sustancia de menor densidad).

#### d. Evaporación/ cristalización



consiste en separar un líquido eliminando éste por calentamiento. Si en un vaso de precipitados colocamos agua en la que se ha disuelto, previamente, una cierta cantidad de sal y luego lo sometemos a la acción del calor, apreciamos, al cabo de un cierto tiempo, que el agua se ha evaporado dejando en el fondo del recipiente la sal añadida.

Fuente: <https://www.blinklearning.com/coursePlayer/clases2.php?idclase=47237639&idcurso=878499>

#### e. Sublimación

Aunque es un fenómeno poco frecuente a la temperatura y presión ordinaria, algunas sustancias como el yodo o el alcanfor pueden transformarse directamente de sólido a vapor sin necesidad de pasar por la fase intermedia de líquido. A tal fenómeno se le denomina sublimación. La transición o cambio de estado de sentido inverso se denomina de igual manera, por ello a veces se distinguen ambas llamando a la primera sublimación progresiva y a la segunda sublimación regresiva. En principio, cualquier sustancia pura puede sublimarse, pero debido a las condiciones de bajas presiones y temperaturas a las que es posible esta transición, el fenómeno sólo es reproducible, para la mayor parte de las sustancias, en el laboratorio.



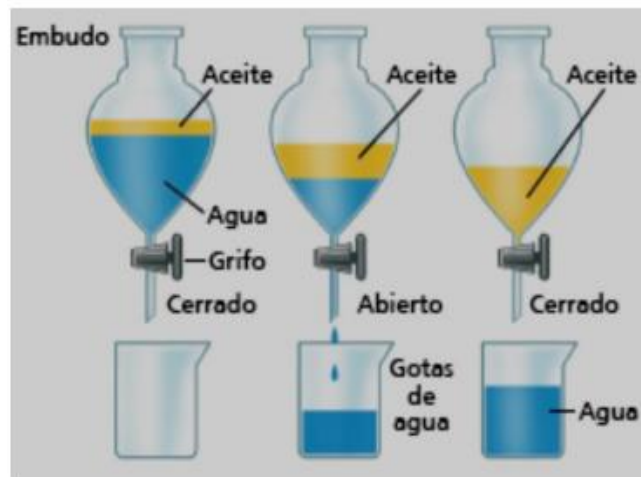
### 3. Separación de Sólido-Gas

La separación de un sólido suspendido en un gas, por ejemplo, partículas de carbón suspendidas en los gases de una combustión (humo), se efectúa por filtración o haciendo pasar la mezcla entre dos placas metálicas cargadas eléctricamente. En este último caso las partículas sólidas se separan depositándose sobre las placas metálicas.

### 4. Separación Líquido-Líquido

Se pueden presentar dos casos: que los líquidos no sean miscibles o bien que los líquidos sean miscibles. Se dice que dos líquidos son miscibles cuando se disuelve uno en el otro, por ejemplo, alcohol y agua. Dos líquidos pueden también no ser miscibles, por ejemplo, aceite y agua.

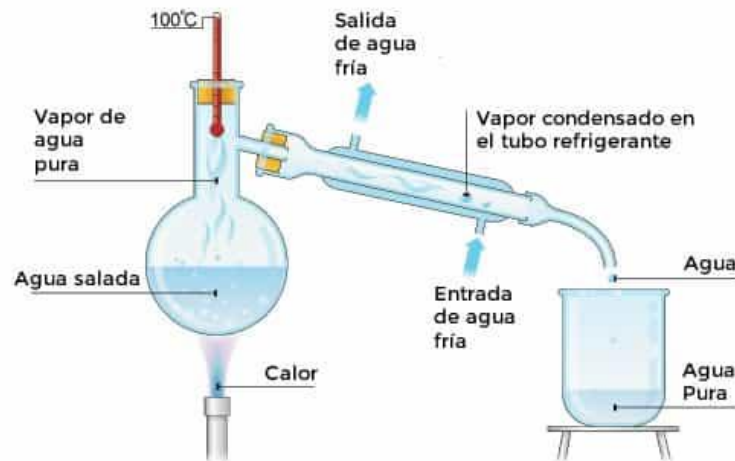
➤ **Separación de dos líquidos no miscibles:**



Dos líquidos no miscibles, como aceite y agua, se separan por decantación. Para ello se los coloca en una ampolla de decantación, se los deja un cierto tiempo y cuando se han separado en dos capas perfectamente definidas, se puede hacer eluir la fase más densa a través del vástago de la ampolla.

Fuente: <http://munoztutoriales.com/2017/12/26/metodos-fisicos-de-separacion-de-Mezclas/>

➤ **Separación de líquidos miscibles**

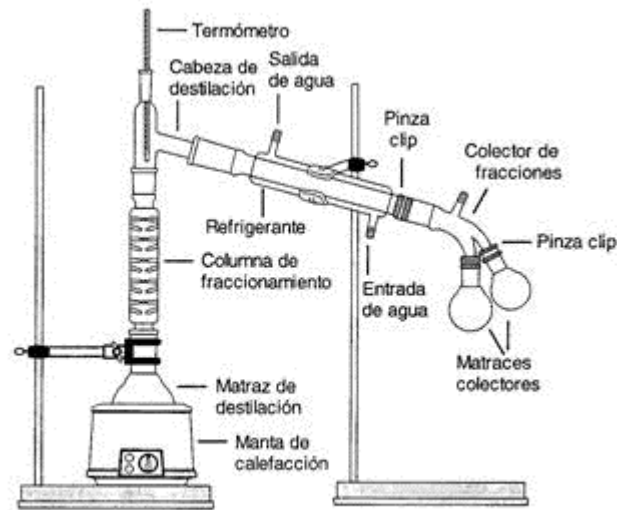


El procedimiento más común es la destilación. La destilación es una operación que consiste en transformar un líquido en vapor y en condensar nuevamente éste, en un recipiente aparte, por disminución de temperatura. Puede ser simple o fraccionada.

**Fuente:** <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/procedimientos-basicos-de-laboratorio/que-es-la-destilacion.html>

1. **Destilación simple:** Este procedimiento permite eliminar de una sustancia líquida sus impurezas. Por ejemplo, si tenemos agua potable se puede obtener agua pura (destilada). Es un método utilizado para aislar un líquido de sus impurezas no volátiles, o para separar una solución de dos líquidos que presentan una diferencia mínima de 80 °C en sus temperaturas de ebullición. El destilado escurre en el Erlenmeyer colector y los compuestos no volátiles quedan en el matraz de destilación como residuo. En este proceso la mezcla se calienta lentamente hasta que la temperatura alcanza el punto en el que hierve el líquido más volátil.

2. **Destilación fraccionada:** Se aplica para la separación de mezclas homogéneas de dos líquidos que presentan puntos de ebullición próximos. La destilación fraccionada es una técnica compuesta por repetidas destilaciones sencillas que se realizan en forma continua.



Destilación fraccionada.

Fuente: [http://ocwus.us.es/quimica-organica/quimica-organica-i/temas/cuadernillo\\_practicas/pagina\\_10.htm](http://ocwus.us.es/quimica-organica/quimica-organica-i/temas/cuadernillo_practicas/pagina_10.htm)

## 5. Separación Líquido-Gas y Gas-Líquido

El gas disuelto en un líquido se puede separar por simple calentamiento o por reducción de la presión del sistema. En cuanto al líquido suspendido en un gas, por ejemplo, cuando gotas de agua son arrastradas por gases de combustión, se pueden separar por filtración a través de tubos con cloruro de calcio, ácido sulfúrico, etc. que fijan el agua por ser deshidratantes.

## 6. Cromatografía

El término **cromatografía** engloba las técnicas en las que las moléculas de una mezcla, disueltas en una fase móvil (que se mueve por acción de una alguna fuerza bien sea gravitatoria o hidrodinámica), se van desplazando a través de una fase estacionaria (que ejerce la fuerza de retardo), estableciéndose distintos procesos de reparto entre las dos fases. El término cromatografía fue utilizado por primera vez por ruso botánico M. Tswett en 1906, para designar la técnica de separación de pigmentos vegetales por una columna de vidrio rellena de carbonato cálcico utilizando disolventes para eluir los diferentes pigmentos, de manera que se obtenían en el proceso una serie de bandas horizontales coloreadas.



Hay diferentes tipos de cromatografía de polaridad dependiendo de las características de las fases móvil y estacionaria que se utilizan. El estado de las diferentes fases (sólido, líquido o gas) determina el principio de la separación.

En la cromatografía de adsorción, las moléculas retardan más su movimiento cuanto más retenidas quedan por el sólido-adsorbente. En la cromatografía líquido-líquido, las moléculas migran más lentamente cuanto más solubles son en la fase estacionaria y menos en la fase móvil. En la cromatografía de gases, migran más rápidamente las moléculas más volátiles, que tendrán menos afinidad por la fase estacionaria. Debe recordarse que todas estas propiedades dependen de la polaridad de las moléculas y de los medios en los que se realiza la separación.

Las aplicaciones de las diferentes cromatografías dependen de las distintas fases alternativas que se puedan utilizar. Así la cromatografía de adsorción está limitada a unos pocos adsorbentes, mientras que para la cromatografía de gases y la cromatografía líquido-líquido pueden elegirse un gran número de fases estacionarias. En estos momentos, la cromatografía líquido-líquido en su variante de cromatografía líquida de alta precisión (HPLC) es la que ofrece la mayor flexibilidad, con una amplia gama de fases estacionarias y un número casi ilimitado de fases móviles que pueden utilizarse.

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer los diferentes métodos de separación de mezcla.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar algunas mezclas presentes en nuestro organismo.
- Realizar con la ayuda del profesor la separación de algunas mezclas por destilación, decantación y centrifugación.



### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
Centrífuga	Permanganato de potasio	Tubos de ensayo
Estufa	Aceite	Condensador
	Agua destilada	Embudo de separación
	Alcohol antiséptico	Beaker
		Soporte universal
		Malla metálica
		Erlenmeyer
		Pinzas para condensador
		Aro metálico
		Algodón
		Torniquete

### IV. PROCEDIMIENTO:

#### Parte 1.

- En un Beaker de 100 ml. Coloque 40 ml. De aceite y luego 50 ml. De agua. Deje en reposo el sistema. ¿Qué observa?
- Agite y vierta el contenido en un embudo de separación, observe y anote.
- Coloque un erlenmeyer debajo del embudo que esta sujetado a un soporte universal.
- Abra la llave del embudo recogiendo el líquido en el erlenmeyer, hasta que el nivel de la interfase llegue a la altura de la llave. Cierre la llave rápidamente para evitar que pase la copa de la parte superior. Observe y anote.

#### Parte 2.

Arme un montaje de destilación simple orientado por el profesor; y en el balón de destilación agregue 100 ml de agua y 50 ml de solución de permanganato de potasio.

- Tape el balón con un tapón que contiene el termómetro y conéctelo al condensador.
- Ponga a circular suavemente el agua y comience a calentar. ¿Cuál es la sustancia que destila primero?
- Suspnda el calentamiento cuando obtenga un volumen considerable.



**Parte 3:**

- Con la ayuda del docente obtenga un volumen de 2 ml de sangre de un compañero y deposítelo en un tubo seco. Espere a que coagule.
- Deposite 2 ml de sangre en un tubo con EDTA y mezcle suavemente.
- Centrifugue, analice y observe;
- ¿Cuáles son los productos que se obtienen?

**V. TALLER DE PREGUNTAS:**

- 1) Explica la composición de tres mezclas en tu organismo desde el punto de vista celular y molecular.
- 2) Explique la cromatografía en capa fina.
- 3) Establezca diferencia molecular entre plasma y suero sanguíneo.



## PRÁCTICA Nº 4 CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS.

### I. INTRODUCCIÓN

Las sustancias que experimentan un cambio físico permanecen químicamente idénticas al final del cambio; su composición no se altera y sus moléculas no cambian. Ejemplos de estos cambios de estado son la fusión, la congelación, la evaporación, la sublimación y la condensación.

Por el contrario, los productos de un cambio químico son diferentes a los reaccionantes; su composición es diferente. En las moléculas de los productos se encuentran los mismos átomos con la diferencia que han sido reorganizados. Puestos que se han formado sustancias diferentes, aparecen nuevas propiedades. La mayoría de las reacciones químicas van acompañadas por cambios visibles, como cambio de color, formación de un precipitado, desprendimiento de un gas, desprendimiento de luz o cambio de temperatura.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer de forma conceptual y práctica los cambios físicos y químicos que experimenta la materia.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar las propiedades de algunas sustancias antes y después del cambio.
- Diferenciar los cambios físicos de los cambios químicos.
- Identificar cambios físicos y químicos que ocurran en el cuerpo humano.

### III. REACTIVOS MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
	Ácido clorhídrico	Tubos de ensayo
	Cinta de magnesio	Capsula de porcelana
	Tubo capilar	Espátula
	Clara de huevo	Pinzas para crisol
	Etanol	Pipeta graduada
	Fenolftaleína	Mechero
	Papel tornasol rojo	Clavo de hierro
		Pipeteador
		Gradillas
		Beaker



#### **IV. PROCEDIMIENTO:**

##### **Parte 1. Combustión del magnesio.**

Observe la apariencia de un fragmento de cinta de magnesio y ensaye su solubilidad en agua. Sujételo por un extremo con las pinzas y caliente el otro extremo directamente en una llama. ¡No mire la llama! Recoja el producto de la combustión en una cápsula de porcelana.

- a) Describa el cambio y el producto.
- b) ¿Fue cambio exotérmico? ¿Por qué?
- c) ¿Se formó un nuevo compuesto?  
Agregue unas pocas gotas de agua al producto y ensaye el PH con papel tornasol rojo o con solución de fenolftaleína.
- d) ¿Qué prueba existe para afirmar que ha ocurrido un cambio químico?

##### **Parte 2. Reacción de desplazamiento (Sencillo).**

- 1) Coloque en un tubo de ensayo 5 ml. Solución de sulfato de cobre; incline el tubo y deje deslizar con cuidado un clavo de hierro limpio, hasta ponerlo en contacto con la solución. Deje así en reposo por 10 minutos. Luego retire con cuidado el clavo y examine también cuidadosamente, note el color de la solución en el tubo. Evapore unas cuantas gotas de esta solución sobre una cápsula de porcelana y examine el residuo:

¿Es el residuo sulfato de cobre?

¿Qué evidencia tiene para asegurar que ha ocurrido un cambio químico?

##### **2) Reacción de Zn con HCl**

Introduzca dentro de un tubo de ensayo una granalla de cinc con la ayuda de una espátula limpia; Agregue luego unas gotas de ácido clorhídrico concentrado.

¿Qué observa?

¿Qué tipo de cambio ha ocurrido?

¿Qué sustancias se obtuvieron?

##### **Parte 3. Reacción de desplazamiento doble o metátesis**

En un tubo de ensayo mezcle 1 ml de sulfato de bario ( $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ) al 0.1 M y 1 ml de sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) al 0.1 M.





- a) ¿Qué observa?
- b) ¿Qué tipo de cambio ha ocurrido?
- c) ¿Qué sustancias se obtuvieron?

#### **Parte 4. Calentamiento del vidrio**

Tome una varilla pequeña de vidrio; sujétela con las pinzas por un extremo y caliéntela al mechero. Observe y anote.

- a) ¿Qué clase de cambios ocurrió?

#### **Parte 5. Desnaturalización de proteínas**

A 2 ml de solución de clara de huevo adiciónale 1 ml de etanol.

- a) ¿Qué proteínas se encuentran en la clara?
- b) ¿Qué clase de cambio ocurre?

#### **V. TALLER DE PREGUNTAS:**

- 1) Escriba las ecuaciones químicas correspondientes a los cambios químicos observados.
- 2) Escriba 3 ejemplos de fenómenos físicos y 3 de fenómenos químicos observados en el cuerpo humano.
- 3) Explique las estructuras de las proteínas (primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria) y su relación con la desnaturalización de proteínas.
- 4) Realice un esquema con los cambios de estado de la materia.



## PRÁCTICA Nº 5 CONCENTRACIÓN EN PORCENTAJE DE LAS SOLUCIONES.

### I. INTRODUCCIÓN

Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias en proporciones variables. Para que dos sustancias formen una solución se necesitan que estas sean solubles o miscibles. Dos sustancias son solubles dependiendo de la polaridad de las moléculas. Sustancias con iguales polaridades son solubles entre sí.

En toda solución intervienen dos componentes: El solvente y el soluto. El solvente es la sustancia en la cual se disuelve el soluto, siempre está en mayor proporción; el soluto es la sustancia que se disuelve.

Una solución en donde el solvente es el agua, es una solución acuosa. El agua es considerada como el disolvente universal, porque la mayoría de las sustancias se disuelven en ella con facilidad, además del agua hay otros solvente líquidos tales como: alcohol etílico, éter, acetona, etc. Sólidos y gaseosos.

Las soluciones desempeñan un papel fundamental en todos los procesos vitales. Las soluciones líquidas son importantes recordemos que todos los procesos biológicos de alimentación ocurren en soluciones líquidas.

**UNIDADES FÍSICAS:** No tienen en cuenta la naturaleza del soluto. Es decir, el peso molecular (PM). Las tres formas básicas de concentración son:

- Los porcentajes en peso
- Peso a volumen
- Volumen a volumen.

Además es considerada las partes por millón (ppm) como una cantidad física de relación en peso.

**RELACIONES EN PESO:** Estas son porcentajes en peso, partes por millón. Porcentaje en peso (%p/p): Indica el número de gramos soluto presentes en cien gramos de solución.

$$\% \text{ peso/peso} = \frac{\text{Peso de soluto}}{\text{Peso de solución}} \times 100 \quad \text{O} \quad \% \text{ P/P} = \frac{W \text{ Sto}}{W \text{ Sln.}} \times 100$$



Peso de solución = Gramos de soluto + gramos de solvente.

$$O \quad W_{Sln} = W_{Sto} + W_{Ste}.$$

Dónde:  $W_{Sto}$  = peso de soluto

$W_{Ste}$  = Peso de solvente

$W_{Sln}$  = Peso de la solución g.

**PARTES POR MILLÓN (pp/m):** Indica las partes de soluto presentes en un millón de partes de solución (g. Por tonelada o mg. Por Kg.) En las soluciones acuosas diluidas se usan las partes por millón (ppm) como los miligramos de soluto presentes en un litro de solución. En este caso se han hecho las siguientes aproximaciones:

$$Ppm = \frac{\text{G. soluto}}{\text{Ton. Solución}} = \frac{1000 \text{ mg .de soluto}}{1000\text{Kg de solución}}$$

1 tonelada=1000kg.

$$Ppm = \frac{\text{Mg soluto}}{\text{Kg. Solución}} \quad \text{ó} \quad \frac{\text{mg. Soluto}}{\text{Lt. Solución}}$$

### RELACIÓN EN PESO A VOLUMEN

Gramos por ciento (%P/V) indican el número de gramos de soluto que están en cien mililitros de solución.

$$\%P/V = \frac{\text{Peso soluto}}{\text{Volumen de solución}} \times 100$$

También se puede expresar en miligramos por ciento (mg%), representa el número de miligramos de soluto contenidos en cien mililitros de solución o miligramos de soluto por decilitros (mg/dl).



## RELACIÓN EN VOLUMEN

Porcentaje en volumen (%V/V), indica las partes en volumen de soluto por cada cien partes de solución (Se usa para mezclas de gases y líquidos).

$$\%V/V = \frac{\text{Volumen de soluto}}{\text{Volumen de solución}} \times 100 \quad \text{o} \quad V/V = \frac{\text{ml. de soluto}}{\text{ml. de solución}} \times 100$$

Volumen de solución: Volumen de soluto + Volumen de solvente.

NOTA: Para las soluciones porcentuales generalmente la unidad de peso es el gramo, la unidad de volumen es el mililitro.

## SOLUCIONES FISIOLÓGICAS

Las propiedades coligativas de las soluciones tienen un amplio campo de aplicación en la clínica y en trabajo experimental. Para mantener o restablecer el equilibrio hídrico y electrolítico de un enfermo. Por Ejemplo, se necesitan determinadas soluciones que se han de calcular y preparar con precisión. Y en el laboratorio, el trabajo con órganos aislados también exige la preparación de un medio artificial (solución fisiológica) que reúna en el aspecto osmótico y en la concentración individual de cada ion, las condiciones próximas a la normalidad fisiológica.

Algunas soluciones fisiológicas de uso clínico son:

- **Suero fisiológico:** (Cloruro de sodio al 0.9%p/p) se administra solo o mezclado con otras sustancias como glucosa al 2.5, 5 o 10%.
- **Suero de ringer:** (86 g/litro cloruro de sodio, 0.3g/l cloruro de potasio, 0.33g/l cloruro de calcio) se conoce con el nombre de solución isotónica de los tres cloruros.
- **Solución isotónica de bicarbonato de sodio (1.5%P/P)** El uso de esta sal se explica porque el ion bicarbonato se elimina como gas carbónico por los pulmones dejando el catión sodio.
- **Solución de lactato de sodio (1.9%P/P)**
- **Solución original de Hartman** (6g/l cloruro de sodio. 5.9 g/l lactato de sodio)
- **Suero de ringer con lactato** (6G/L Cloruro de sodio. 0.40 g/l lactato de potasio. 0.20g/l cloruro de calcio hexahidratado. 0.20 g/cloruro de magnesio hexahidratado) Las concentraciones electrolíticas de este suero se asemejan más al plasma que la solución de ringer.
- **Cloruro amónico** (8.5g/l cloruro de armonio).



- **Solución de Darrow**(4g/l de cloruro de sodio. 5.8g/l de lactato de sodio. 2.7g/l cloruro de potasio)
- **Suero glucosado** (52.5 g/l de hidrolizado enzimático de cafeína. 4.5g/l glucosa).
- **Glucosa hipertónica** (450 g/l glucosa)

Estas soluciones de uso terapéutico, con el objeto de mantener el equilibrio hídrico o de suministrar alimento por vía parenteral, tienen las más amplias aplicaciones, desde el más simple suministro de agua y sal hasta la corrección de posibles deficiencias de otros iones. Por ejemplo, potasio o bien aporte de aminoácidos o calorías en forma de glucosas. Algunas de estas soluciones suponen un soporte de álcali para tratar estados de acidosis o de ácido para tratar alcalosis.

Para la deshidratación debida a enfermedades gastrointestinales en los niños se recomienda la rehidratación con sueros bebibles en polvos que tienen glucosa y electrolitos balanceados. De bajo precio, cuyo contenido se disuelve en agua hervida. La terapia de rehidratación oral, es muy importante en el tratamiento de la diarrea. Un ejemplo comercial de sales rehidratantes contiene 3.5g Cloruro de sodio, 1.5g cloruro de potasio, 2.5 g bicarbonato de sodio, 20 g glucosa.

La mala nutrición es la causa del alto número de muertes por diarrea en la infancia y esta constituye el mayor factor que causa o agrava la desnutrición. La rehidratación no suspende la diarrea pero es parte importante de tratamiento.

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Conocer los métodos comunes para preparar soluciones utilizadas en el campo de la salud.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preparar soluciones de concentraciones específicas en unidades física %P/P, %P/V, %V/V
- Desarrollar ejercicios sobre concentración de soluciones con el fin de mejorar la preparación de estos.



### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
Balanza	Cloruro de sodio	Beaker 100 ml
	Glucosa	Matraz aforado 250 ml
	Alcohol etílico	Agitador de vidrio
		Probeta
		Embudo
		Pipetas Pasteur
		Espátula
		Pipeta graduada 5 ml.
		Pipeteador

### IV. PROCEDIMIENTO:

**Parte 1:** Preparar 100 g. de una solución de glucosa al 3% p/p.

**Parte 2:** Preparar 250 ml. de una solución de alcohol etílico al 10% v/v.

**Parte 3:** Preparar 500 g. de una solución de suero fisiológico al 0.9 % p/p.

**Parte 4:** Preparar 250 ml. de una solución de cloruro de sodio al 1% p/v.



**V. TALLER DE PREGUNTAS:**

- 1) ¿Cuál es el porcentaje % p/v de una solución de sulfato de Magnesio que contiene 12 g. en 100 ml. de solución?
- 2) ¿Cuál es el porcentaje p/v de una solución de cloruro de sodio que contiene 15 g. de sal en 600 ml. de una solución?
- 3) Calcular el porcentaje % p/p de una solución que contiene 6 g. de sulfato de cobre en 50 g. de solución.
- 4) Calcule el % p/p de una solución que se preparó disolviendo 5 g. de carbonato de sodio en 45 g. de agua.
- 5) Complete la tabla con la función biológica y clínica de las siguientes soluciones.

Solución	Función biológica	Función clínica
Suero fisiológico		
Suero de ringer		
Solución de lactato Salino		
Solución de bicarbonato de sodio		
Suero de rehidratación oral		
Suero de Hartman		
Suero de ringer con lactato		
Cloruro amonio		
Suero de darraw		
Suero glucosado		
Glucosa hipertónica		



## PRÁCTICA Nº 6 CONCENTRACIÓN QUÍMICA DE LAS SOLUCIONES

### I. INTRODUCCIÓN

**MOLARIDAD:** La concentración molar de una solución, representada por M, es igual al número de moles de soluto por litro de solución.

V = Volumen (litros)

$$n = \frac{W}{P.M.}$$

W = Gramos  
P.M = Peso Molecular

$$\text{Gramos de soluto} = V \times M \times PM$$

De esta manera se determinan los gramos.

**NORMALIDAD:** La concentración normal de una solución, representada por N, expresa el número de peso equivalente en gramo de soluto por litro de solución.

$$\text{Normalidad} = \frac{\text{No. Equivalente- Gramo de soluto}}{\text{Litro de Solución}} = \frac{\text{Equi. - Gramo}}{\text{Litros}}$$

$$\text{No. Equivalente - Gramo soluto} = \frac{W}{P. fg} \quad \begin{array}{l} W = \text{Gramos} \\ P. fg = \text{Peso fórmula gramo} \end{array}$$

$$P. fg = \frac{\text{Peso molecular}}{H^+}$$

H<sup>+</sup> = N° de hidrógenos cuando el compuesto es ácido

$$P. fg = \frac{\text{Peso molecular}}{OH^-}$$

OH<sup>-</sup> = N° de hidroxilo cuando el compuesto es una base.





$$P.fg = \frac{\text{Peso molecular}}{M}$$

M = N° de catión cuando el compuesto es una sal.

**MOLALIDAD:** Representa el número de moles de soluto en kilogramo de solvente.

$$\text{Molalidad} = \frac{\text{No. de moles de soluto}}{\text{Kilogramos de solvente}} = \frac{\text{mol}}{\text{Kg}}$$

$$m = \frac{n}{\text{Kg. Ste.}}$$

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVOS GENERAL

Conocer los conceptos de molaridad, normalidad y molalidad en la preparación de soluciones.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diferenciar entre peso molecular y peso equivalente.
- Resaltar la importancia de la concentración de las soluciones en el campo de la salud.



### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
Balanza	Cloruro de sodio	Beaker 100 ml.
	Agua destilada	Matraz aforado 100 ml
		Agitador de vidrio
		Probeta
		Embudo
		Pipetas Pasteur
		Espátula
		Pipetas graduada 5 ml.
		Pipeteador

### IV. PROCEDIMIENTO:

**Parte 1:** Preparar 100 ml de una solución 2 Molar de Cloruro de sodio.

- Determine los gramos de soluto utilizando la fórmula  $W = M \times V \times P.M.$
- A esta masa de soluto agréguele 40 ml de agua y mézclelo en un beaker.
- Con la ayuda de un embudo deposite la mezcla y complete con agua hasta el aforo.

**Parte 2:** ¿Cuál es el volumen de HCl concentrado, con una densidad de 1,19 g/mL y 38% de HCl, en masa, necesarios para preparar un litro de solución 0,1 N?

### V. TALLER DE PREGUNTAS:

1. Calcular la molaridad de una solución de ácido acético que contiene 30 g en 500 ml. de solución. El peso molecular del ácido es 60.
2. ¿Cuántos gramos de Nitrato de plata se deben disolver en 100 ml de agua para preparar una solución 0.1 Molal?
3. Una disolución con una densidad de 0,876g/mL contiene 5 g de tolueno y 225 g de benceno. Calcule la molaridad de la disolución.
4. En un experimento bioquímico, un químico necesita agregar 3.81 g de glucosa a una mezcla de reacción. Calcule el volumen en mililitros de una disolución de glucosa de 2.53 M que deberá utilizar para la adición.
5. Explique la importancia del concepto de mili Equivalente en Medicina.



## PRÁCTICA Nº 7 PREPARACIÓN DE SOLUCIONES POR DILUCIÓN

### I. INTRODUCCIÓN

Frecuentemente es necesario diluir una solución, es decir, agregar un solvente para disminuir su concentración. Al efectuar una dilución, aumenta el volumen de solución que se diluye y se conserva la misma cantidad de soluto, por consiguiente, disminuye la concentración de la solución. Por ejemplo, al diluir 100ml de solución al 10% hasta 500ml, si no hay concentración de volumen debemos añadir 400ml de agua. Con respecto al nuevo volumen de solución, la concentración es ahora 10gr de soluto en 500ml de solución, es decir, 2%. La conclusión importante es que la concentración disminuye inversamente proporcional al aumento de volumen.

Las diluciones son indispensables en muchos casos y se realizan en los laboratorios para diluir soluciones reactiva; en la industria para diluir algunos productos o materias primas y en las clínicas u hospitales para diluir algunos medicamentos.

En los cálculos de dilución de soluciones solamente se utiliza la siguiente fórmula. No se deben usar pesos moleculares ni pesos equivalentes, porque no interesa la naturaleza del soluto.

$$V \text{ inicial} \times C \text{ inicial} = V \text{ final} \times C \text{ final} \quad \text{o también} \quad V_c \times C_c = V_d \times C_d$$

Donde C es la concentración expresada en porcentaje, molaridad o normalidad.

De los 4 valores de esta fórmula se debe conocer 3 para obtener el cuarto valor. Siempre se debe conocer la concentración inicial de la solución que se va a diluir, por lo que se puede manejar 3 posibles incógnitas:

- Volumen inicial: Volumen que se debe tomar para diluir.
- Volumen final: Volumen que se quiere obtener a partir del volumen inicial.
- Concentración final: Concentración que se quiere obtener a partir de la concentración inicial.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Comprender los conceptos requeridos para preparar soluciones por dilución.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aprender a preparar soluciones a partir del concepto de dilución.
- Reconocer la importancia de las disoluciones en el campo de las ciencias de la salud.



### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
	Solución de Cloruro de sodio 2 molar	Beaker 100 ml.
	Agua destilada	Matraz aforado 250 ml
	Alcohol etílico	Pipetas graduada 5 ml.
	Solución salina	Probeta
		Embudo
		Pipetas Pasteur
		Tubo de ensayo
		Gradillas
		Pipeteador
		Pipeta automática
		Puntas

### IV. PROCEDIMIENTO:

**Parte 1:** A 3 ml de la solución 2M de cloruro de sodio que preparó en el experimento pasado agréguele 14 ml de agua. Calcular la concentración de la nueva solución.

**Parte 2:** Prepare 100ml de solución de alcohol 1:5, a partir de una solución de alcohol al 95%.

**Parte 3:** A partir de la solución 2M de cloruro de sodio que usted preparó, prepare 100ml de solución 0,2M de cloruro de sodio.

**Parte 4:** Preparar 500 microlitros de una dilución de suero 1/32.

### V. TALLER DE PREGUNTAS:

1. ¿Qué es dilución?
2. ¿Qué diferencia hay entre diluir y disolver?
3. ¿Cuántos ml se deben medir de una solución al 6% p/v para preparar 500 ml de solución al 1.5% p/v?
4. Preparar 1 litro de una solución de ácido clorhídrico 0,7 N a partir de ácido clorhídrico 1N.
5. ¿Cuánto se debe añadir de agua a 60 ml de solución de sal de Glauber al 15% para obtener una solución al 10%?

## PRÁCTICA Nº 8 MEDIDA DEL pH.

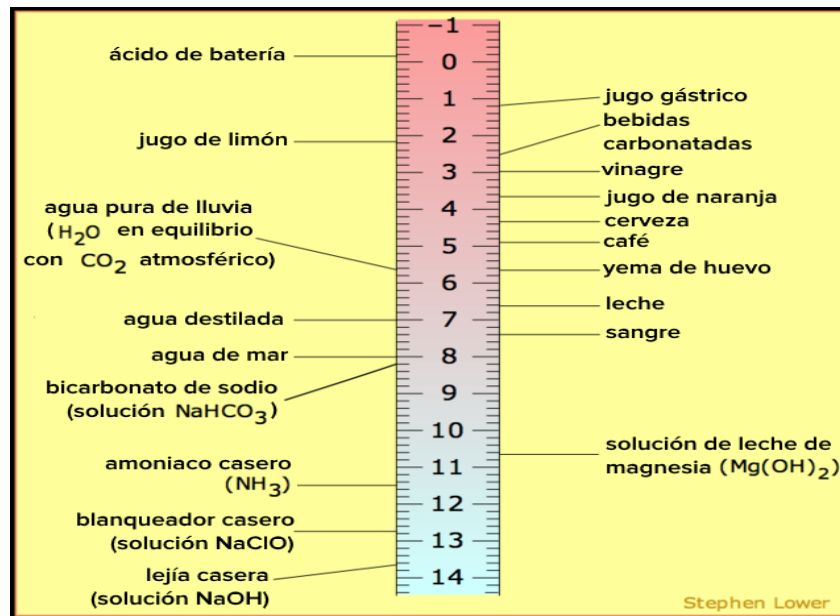
### I. INTRODUCCIÓN

El potencial de hidrógeno, es el número que expresa la concentración de iones  $H^+$  de una solución y se define como el logaritmo negativo de la concentración de iones de hidrógeno en moles por litro de una solución o como el logaritmo del inverso de la concentración de iones hidrógeno.

$$pH = -\log_{10} [H^+] = \log_{10} \frac{1}{[H^+]}$$

El valor de pH indica el grado de acidez o alcalinidad de una solución.

### ESCALA DE pH



Fuente: <https://es.khanacademy.org/science/chemistry/acids-and-bases-topic/acids-and-bases/a/ph-poh-and-the-ph-scale>



## MEDICIONES DEL pH

Existen dos métodos para medir el pH: Método colorimétrico y método electrométrico.

**Método colorimétrico:** Consiste en determinar el pH por la aparición de un color en una solución indicadora o en papeles indicadores especiales para medir el pH de un líquido. El color formado se compara con una escala cromática que contienen los estuches de papel indicador. También se emplean sustancias indicadoras universales, con las cuales se lee el pH en forma rápida y aproximada.

Indicador	Color ácido*	Color básico**	Intervalo de pH en que cambia de color
violeta de metilo	amarillo	violeta	0.1-1.8
azul de timol	rojo	amarillo	1.1-2.9
anaranjado de metilo	rojo	amarillo	3.1-4.3
verde de bromocresol	amarillo	azul	3.9-5.3
rojo de metilo	rojo	amarillo	4.9-6.0
azul de bromotimol	amarillo	azul	6.1-7.8
azul de timol	amarillo	azul	8.1-9.3
fenolftaleína	incolore	rosa	8.1-10.0
amarillo de alizarina	amarillo	rojo	10.0-12.1

Fuente: Delgado S, Solís L, Muñoz Y. Laboratorio de química general. 1ra Ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores. 2012. 288 p.

Papel indicador de tornasol el cual se utiliza únicamente para saber si un líquido es alcalino (se vuelve azul) o si es ácido (se vuelve rojo).

**Método electrométrico:** Los medidores de pH potenciométricos miden el voltaje entre dos electrodos y muestran el resultado convertido en el valor de pH correspondiente. Se compone de un simple amplificador electrónico y un par de electrodos, o alternativamente un electrodo de combinación, y algún tipo de pantalla calibrada en unidades de pH. Por lo general, tiene un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia, o un electrodo de combinación. Los electrodos, o sondas, se insertan en la solución a ensayar.

El diseño de los electrodos es la parte clave: Se trata de estructuras de varilla, normalmente hechas de vidrio, con una bombilla que contiene el sensor en la parte inferior. El electrodo de vidrio para medir el pH tiene una bombilla de vidrio diseñada específicamente para ser

selectiva a la concentración de iones de hidrógeno. En inmersión en la solución a ensayar, los iones hidrógeno en la solución de ensayo cambian por otros iones cargados positivamente en el bulbo de vidrio, creando un potencial electroquímico a través del bulbo. El amplificador electrónico detecta la diferencia de potencial eléctrico entre los dos electrodos generados en la medición y convierte la diferencia de potencial en unidades de pH.



Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/phmetro.html>

## IMPORTANCIA Y APLICACIONES

El pH tiene importancia extraordinaria en medicina y otras ciencias por ser el mejor método para expresar con exactitud matemática el grado de acidez o de basicidad de una sustancia.

Los sueros, alimentos y drogas poseen un pH óptimo para su durabilidad y acción. Ciertos anticonceptivos deben su acción a que varían el pH de la vagina provocando la destrucción de los espermatozoides, la acción de las enzimas depende del pH, Además de los cultivos de Microorganismos.

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Conocer el origen y fundamento de la escala de pH así como la importancia de su medición en los procesos biológicos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar la acidez o la basicidad de una sustancia mediante el uso de los métodos para la medición del pH.
- Reconocer la importancia del potencial de hidrogeniones en el cuerpo humano.



### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
pH metro	Papel indicador universal	Gradillas	Sangre
	Papel tornasol rojo y azul	Tubo de ensayo	Leche
	Fenolftaleína	Pipetas graduada 5 ml.	Jugo de Naranja
	Hidróxido de sodio	Pipetas Pasteur	Coca Cola
	Ácido clorhídrico	Pipeteador	Vinagre
	Vinagre	Beaker 100 ml.	
	Agua destilada	Torniquete	
		Alcohol	
		Algodón	

### IV. PROCEDIMIENTO:

#### Parte 1.

1. Aliste una gradilla y nueve tubos de ensayo secos y limpios.
2. Rotule cada uno de los tubos de ensayo como sigue:
  - Sangre.
  - Orina.
  - Ácido clorhídrico.
  - Hidróxido de sodio.
  - Vinagre.
  - Jugo de naranja.
  - Leche.
  - Coca cola.
  - Agua corriente.
3. Obtenga cerca de 5 ml de cada sustancia y viértalos en los correspondientes tubos de ensayo rotulados.

**Parte 1.** Determinar el pH del hidróxido de sodio y ácido clorhídrico utilizando papel tornasol rojo y azul. Observar el resultado.

**Parte 2.** Bajo la supervisión del docente se realizar determinación del pH de las muestras anteriormente citadas utilizando el peachímetro.





### Método potenciométrico

Sustancia	pH
Sangre	
Orina	
HCl	
NaOH	
Vinagre	
Juego de naranja	
Leche	
Coca cola	
Agua corriente	

**Parte 3.** Según el pH de cada sustancia utilice el indicador más apropiado y anote los cambios de color.

### Método colorimétrico

Sustancia	Indicador	Color inicial(solo indicador)	Color final (sustancia más indicador)
Sangre			
Orina			
HCl			
NaOH			
Vinagre			
Jugo de naranja			
Leche			
Coca cola			
Agua corriente			



### V. TALLER DE PREGUNTAS

1. Explique alcalosis y acidosis respiratoria.
2. Explique composición molecular y celular de los siguientes líquidos biológicos y su importancia en el organismo: jugo gástrico, jugo pancreático, líquido sinovial, materia fecal, y orina.
3. Complete la tabla con los líquidos biológicos de la pregunta anterior y explique el porque de su valor de pH.

Líquido biológico	pH	Porque su valor de pH



## PRÁCTICA Nº 9 TITULACIÓN ÁCIDO BASE

### I. INTRODUCCIÓN

La titulación es el proceso de medir el volumen requerido de un reactivo para reaccionar con un volumen medido o peso determinado de otro reactivo. En este experimento una solución ácida de concentración conocida se titula con una solución básica de concentración desconocida. Se usa fenolftaleína como indicador. Esta sustancia es incolora en solución ácida, pero cambia a rosado cuando la solución se hace ligeramente básica. El cambio de color, causado por una simple gota de exceso de la solución básica necesaria para neutralizar el ácido, marca el punto final de la titulación. El punto en el cual el volumen de la sustancia que titula ha reaccionado completamente con la sustancia que se va a titular, es el punto de equivalencia.

Para efectuar los cálculos después de una titulación y poder determinar la concentración exacta de la solución que se titula, se aplica la fórmula general siguiente:

$$V_a \times C_a = V_b \times C_b$$

ACIDO BASE

### REACCIÓN DE NEUTRALIZACIÓN

Es la interacción entre cualquier ácido y cualquier base, en la cual el ácido transfiere un protón a la base. Se puede considerar como la formación de agua por la asociación de iones, hidrogeno liberados por el ácido con los iones hidroxilos liberados por la base. En textos elementales, todavía se define la reacción de neutralización como la interacción entre un ácido y una base para producir sal y agua. Se puede resumir que la neutralización se lleva a cabo cuando se mezclan igual número de equivalentes - gramos de un ácido y una base.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

- Conocer los conceptos de neutralización, titulación y punto final.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adquirir destrezas para usar la bureta y para realizar una titulación ácido - base.
- Determinar la concentración de ácido acético contenido en el vinagre.



### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
	Hidróxido de sodio 0,1 Normal	Bureta 25 ml.
	Ácido clorhídrico 0,1 Normal	Soporte universal
	Fenolftaleína	Pipetas graduada 10 ml.
	Vinagre	Pipetas Pasteur
		Pipeteador
		Beaker 100 ml.
		Pinzas para bureta
		Erlenmeyer

### IV. PROCEDIMIENTO:

#### Parte 1. Cálculo de la normalidad de una solución de NaOH

- Arme el conjunto para titulación, vierta en un Erlenmeyer 10 ml de ácido clorhídrico 0.1 normal y agréguele dos gotas de fenolftaleína; agregue 25 ml de hidróxido de sodio en la bureta.
- Abra la llave de la bureta lentamente y deje caer el hidróxido en el Erlenmeyer hasta que ocurra el cambio de coloración total de incoloro a violeta. Determine la concentración de hidróxido de sodio.

#### Parte 2. Cálculo de la concentración de ácido acético presente en el vinagre.

- Arme el conjunto para titulación.
- Vierta en el erlenmeyer 5 ml de vinagre y dos gotas de fenolftaleína, deje caer gota a gota el hidróxido de sodio hasta que se dé el cambio de coloración.
- Determine la concentración del ácido teniendo en cuenta la concentración de la base obtenida en el procedimiento anterior.



## V. TALLER DE PREGUNTAS

- ✓ ¿Qué aplicación tiene el concepto de neutralización en medicina?
- ✓ ¿Cuál es la normalidad de una solución de hidróxido de sodio si 20 ml de esta solución son neutralizados por 15.5 ml de ácido clorhídrico 4 N?
- ✓ Si 50 ml de ácido acético 0,4 N requieren 35 ml de solución de hidróxido de potasio para ser neutralizado, ¿Cuál será la normalidad de la base?
- ✓ ¿Cuál es la importancia de las soluciones tampones? **Describe y explique con el tampón del bicarbonato en el ser humano.**



## PRÁCTICA Nº 10 IDENTIFICACIÓN DE ALCOHOLES Y ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

### I. INTRODUCCIÓN

#### Alcoholes

Los alcoholes son compuestos orgánicos que contienen un grupo hidroxilo (OH). Se clasifican en primario, secundario y terciario de acuerdo a la ubicación del grupo OH en el carbono primario, secundario o terciario respectivamente.

Fórmula general: R – OH

El sistema IUPAC utiliza la terminación “ol” para el nombre del hidrocarburo del cual derivan. Ej: Metano = Metanol.

#### USO DE LOS ALCOHOLES.

- Metanol: Como disolvente de barnices, lacas, etc., en síntesis de formaldehído y colorantes. En perfumería.
- Etanol: En la fabricación de bebidas alcohólicas. En la síntesis de ácido acético y acetaldehído. En la fabricación de barnices y resinas. Como anticongelante en automóviles. En farmacia como vehículo (solvente) en soluciones, jarabes, etc. Para extraer principio activos e plantas. En perfumería.
- Isopropílico: Como disolvente. En la fabricación de geles y otros productos farmacéuticos, como lociones y cremas.
- Alílico: En síntesis orgánica de ácido acrílico y acroleína
- Bencílico: En perfumería y como disolvente de productos derivados de la celulosa.
- Cinámico y heptílico: En perfumería.
- Butílico: Como disolvente y en la fabricación de plásticos, pinturas y barnices.
- Etanodiol: Como anticoagulante y en la fabricación de polímeros.
- Linalool: En perfumería.
- Propilenglicol: Muy utilizado en farmacia como solvente para la fabricación de jarabes, suspensiones y emulsiones.
- Mentol: En perfumería y tratamiento de la tos.
- Glicerina: En la fabricación e adhesivos y pinturas. En alimentos, medicamentos y cosméticos. En la fabricación de explosivos como la nitroglicerina.

#### ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Los ácidos carboxílicos constituyen una clase de compuestos que se distinguen por tener el grupo funcional carboxilo (-COOH). El nombre carboxilo deriva de carbonilo e hidroxilo.



Fórmula general: R – COOH

**R**, puede ser un grupo alifático, cíclico o aromático. Estos ácidos se encuentran muy extendidos en la naturaleza, ya sea libres, como sales o como ésteres. Pueden considerarse como el producto final de la oxidación de los alcoholes primarios o de los aldehídos, sin que rompa la cadena carbonada.

En el sistema IUPAC se emplea el prefijo ácido y el sufijo “oico” que reemplaza la letra o final del nombre del hidrocarburo. Ej: Del Metano deriva el ácido **Metanoico**.

### **USOS MÁS COMUNES DE LOS ÁCIDOS CARBOXÍLICOS**

- **Fórmico:** Se emplea como agente para precipitar el látex del caucho.
- **Acético:** Se usa en la elaboración a nivel de perfumes, plásticos y productos farmacéuticos. Es el principio activo del vinagre.
- **Cítrico:** Es empleado en la elaboración de bebidas refrescantes, como aditivo en alimentos, para ajustar el pH de jarabes, suspensiones, champús, en farmacia. Se usa para tintorería.
- **Propiónico:** Sus sales del calcio y cesio (propionatos) se emplean como preservativos (los que evitan el ataque de microorganismos) de alimentos como el queso.
- **Estearico:** Se usa en la fabricación de velas, cosméticos, cremas y otros.
- **Tartárico:** Es usado en el estampado de tejidos, para hacer caramelos y bebidas.
- **Benzoico:** Usado para la conversión de alimentos, como mermeladas (protege contra hongos)-. También en síntesis de colorantes, como anilinas.
- **Caprílico:** Se emplea como fungicida, en la elaboración de cremas y champús.
- **Para-aminobenzoico:** Es muy empleado para bloquear los rayos ultravioleta del sol, en lociones y cremas, entre ellas algunas bronceadoras.
- **Malónico:** al reaccionar con urea forman barbitúricos, fármacos usados en el tratamiento de la epilepsia.
- **Mirísitico:** Para producir jabones cosméticos.
- **Pítrico:** Permite preparar explosivos como la pólvora y es usado en el tratamiento de heridas.
- **Fórmico:** Se usa como conservador de alimentos, en el teñido de telas y en la industria textil y de cuero.
- **Glucónico:** En la industria textil, curtido de cueros. En la fotografía y en la industria farmacéutica.
- **Láctico:** Se usa en productos farmacéuticos y alimenticios.
- **Ácido linoléico:** para fabricar pinturas, vitaminas y agentes emulsificante.
- **Ácido nicotínico (niacina):** vitamina, constituyente de la dieta evita la enfermedad llamada pelagra (piel áspera).



## II. OBJETIVOS

### OBJETIVOS GENERAL

Conocer algunas propiedades físicas de alcoholes y ácidos carboxílico.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprobar experimentalmente algunas propiedades químicas de los alcoholes y ácidos carboxílicos.
- Aprender sobre los efectos del etanol y metanol en los seres humanos.

## III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
Baño térmico	Bicarbonato de sodio al 5 %	Gradillas
	Dicromato de potasio	Tubos de Ensayo
	Ácido sulfúrico concentrado	Mechero
	2 propanol	Vidrio de reloj
	Terbutanol	Tapones de caucho
	Alcohol etílico	Pipetas 5 ml
	Alcohol amílico	Pinzas de madera
	Ácido acético	Pipetas Pasteur
	Cloruro férrico	Pipeteador
	Acetato de sodio	Beaker 100 ml
	Agua destilada	
	Reactivo de Lucas	

## IV. PROCEDIMIENTO:

### Parte 1. OXIDACIÓN DE UN ALCOHOL PRIMARIO

- En un tubo de ensayo coloque 5 ml de solución saturada de dicromato de potasio.
- Añada 0,5 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de etanol.
- caliente suavemente en el mechero.
- Perciba el olor del producto (primer grado de oxidación del etanol) y observe el cambio de color. Anote.





## Parte 2. PRUEBA DE LUCAS

- Disponga en la gradilla 3 tubos de ensayos limpios y secos; al primero agregue 6 gotas de etanol, al segundo la misma cantidad de 2-propanol y a la tercera igual cantidad de terbutanol.
- Tápelos con tampón de caucho inmediatamente después de la adición.
- Añada a cada tubo 2 ml de reactivo Lucas, tape el tubo y agite fuertemente.
- Deje en reposo y observe atentamente el enturbiamiento de alguna de las soluciones y la aparición de gotas oleosas en la superficie, por formación del haluro de alquilo.
- Anote el tiempo necesario para la formación en un lapso de 10 minutos.

El reactivo Lucas (solución saturada de cloruro de zinc anhidro en ácido clorhídrico concentrado) debe prepararse en el momento de su empleo. Si existe duda entre alcoholes terciarios y secundarios, mezcle 3 gotas del alcohol con 2 ml de HCl concentrado. En esas condiciones no reaccionan los alcoholes secundarios, en cambio los terciarios producen el haluro antes de 10 minutos.

## Parte 3. ESTERIFICACIÓN DE FISHER

- En un tubo de ensayo mezcle 1 ml de ácido acético, 1 ml. de alcohol etílico y 1 ml de ácido sulfúrico.
- Caliente suavemente por 2 minutos y vierta en un vaso de precipitados con 100 ml de agua. Observe y perciba el olor.

## Parte 4. REACCIÓN DEL BICARBONATO CON ÁCIDO ACÉTICO

- En un vidrio de reloj coloque 1ml de solución al 5% de bicarbonato de sodio.
- Añada 2 gotas de ácido acético. ¿Qué sucede?

## Parte 5. REACCIÓN DEL ACETATO DE SODIO Y CLORURO FÉRRICO

- En un tubo de ensayo coloque un gramo de acetato de sodio y cinco mililitros de agua.
- Agite hasta disolución y agregue tres gotas de solución de cloruro férrico.
- ¿Qué Observa? Caliente la solución. ¿Qué cambio Ocurre?

## Parte 6. REACCIÓN DE ACETATO DE SODIO Y ALCOHOL AMÍLICO

- En tubo de ensayo vierta 1 ml de acetato de sodio, 1 ml de alcohol amílico y 1 ml de ácido sulfúrico.
- Caliente suavemente y perciba el olor del éster formado.



## V. TALLER DE PREGUNTAS

1. ¿Qué es la esterificación?
2. ¿Cuál es el fundamento químico de cada una de las pruebas realizadas?
3. ¿Cuáles son los efectos que produce el consumo de etanol y metanol en el organismo?



## **PRACTICA Nº 11 IDENTIFICACIÓN DE GLUCIDOS POR REACCIONES DE COLORACIÓN.**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Los glúcidos son compuestos de gran importancia en la mayoría de los organismos vivos, ante todo en su forma de glucosa. Proporcionan la mayor parte de su energía y el carbono necesario para la biosíntesis de proteínas, ácidos nucleídos, lípidos y otros glúcidos. Existen glúcidos de forma polimérica que pueden realizar funciones de tipo estructural, como la celulosa en las plantas; mientras otros realizan funciones de almacenamiento de energía como el almidón en los vegetales y el glucógeno en los animales; otros además sirven como lubricantes de las articulaciones óseas.

### **FUNCIONES PRINCIPALES**

**Material energético de uso inmediato:** la glucosa es el principal azúcar utilizado por todas las células como fuente de energía almacenada en los enlaces químicos. Esto sucede cuando se someten a procesos de oxidación en la célula.

**Reserva:** El almidón en los vegetales y el glucógeno en los animales se acumulan en determinadas células para su utilización oportuna.

**Estructural:** la celulosa y otros azúcares constituyen la pared externa de las células vegetales: participan en la estructura de biomoléculas como los fosfolípidos, glicolípidos y glicoproteínas de membranas, ácidos nucleicos, etc.

**Fuente de carbono:** en la síntesis de compuestos celulares.

Debido a la presencia de grupos -OH y a la posible existencia de grupos aldehídos o cetonas (-CHO, >CO), los glúcidos pueden tener el espectro de reacciones que son comunes a estos grupos funcionales. Por tanto la identificación de los mismos estará relacionado con reacciones de estos grupos.

Para poder detectar la presencia de glúcidos en una muestra generalmente se recurre a reacciones en donde suceden de color perceptibles, teniendo en cuenta también el tiempo que tarda en ocurrir dicho cambio. Generalmente estas reacciones van acompañadas de calentamiento, que estimulan y completan, pero este calentamiento también puede ser aprovechado para lograr la hidrólisis de los glúcidos superiores permite obtener glúcidos simples (monosacáridos) que responden con facilidad a las reacciones de coloración.

Los glúcidos pueden ser detectados y reconocidos por las técnicas de coloración ya que estos tienen la capacidad de transformarse o mejor dar como productos, de la reacción,



compuestos coloreados (muchos de ellos precipitados). También el tiempo de aparición y la intensidad de color servirán como bases para la identificación del glúcido en cuestión.

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVOS GENERAL

Conocer las técnicas de reacciones de coloración y calentamiento para la identificación de diferentes glúcidos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer la importancia y aplicabilidad de las técnicas de coloración en los procesos de identificación de sustancias.
- Adquirir destrezas en el manejo de materiales y equipos involucrados en la presente práctica

## III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
Baño térmico	Reactivo de Molish	Gradillas
	Reactivo de Bial	Tubos de Ensayo
	Reactivo Seliwanoff	Mechero
	Reactivo Fehling	Beaker 100 ml
	Lugol	Pipetas 5 ml
	Solución de glucosa	Pipetas Pasteur
	Solución de fructosa	Pinzas de madera
	Solución de almidón	Pipeteador
	Solución de xilosa	
	Ácido sulfúrico	

## IV. PROCEDIMIENTO:

### Parte 1. REACCIÓN DE MOLISH:

- A 2 ml de la solución de glucosa, contenida en un tubo de ensayo, añadir 2 gotas del reactivo de Molisch (solución alcohólica de  $\alpha$  naftol)



- Adicionar con mucha suavidad 1ml de ácido sulfúrico concentrado sin agitar ( $H_2SO_4$ ), dejándolos caer por las paredes del tubo de ensayo utilizando para ello una pipeta (incline un poco el tubo para lograrlo).
- Si la muestra problema contiene algún glúcido, en el momento en que el ácido sulfúrico haga contacto con la solución problema se formará en la interfase de los líquidos un anillo color violeta, lo cual indica que la prueba es positiva.

### **Parte 2. REACCIÓN DE FEHLING:**

El reactivo de Fehling consta de dos soluciones, A y E, las cuales se deben mezclar, pero solo al momento de usarse. Con ellas se dispone de 1 ion cúprico ( $Cu^{+2}$ ) en medio alcalino dispuesto para oxidar al glúcido, como producto de la sal del ácido correspondiente.

- Mezclar 1 ml de Fehling A y 1 ml de Fehling B en un tubo de ensayo.
- Adicionar en el mismo tubo 1 ml de solución de fructosa, la mezcla formada se agita y se lleva a calentamiento fuerte en un baño térmico.
- El precipitado color rojo ladrillo es prueba positiva para azúcares reductores.

### **Parte 3. REACCIÓN DE SELIWANOFF**

- A 2 ml de solución fructosa se añaden 5 ml del reactivo de Seliwanoff un tubo de ensayo.
- Posteriormente la mezcla se calienta en un baño térmico.
- Si en la muestra hay presencia de una cetosa, específicamente debe producirse un color rojo a rojo cereza.

### **Parte 4. REACCIÓN DE BIAL**

La identificación de pentosas se puede hacer con orcinol o con floroglucinol, con el primero se desarrolla un color verde y con el otro un color rojo o rosado.

- Mezclar 5 ml del reactivo de bial con 2 ml de la solución de xilosa
- Calentar lentamente hasta ebullición en el baño térmico. Con esto debe aparecer el color de acuerdo al tipo de reactivo utilizado.

### **Parte 5. PRUEBA DE ALMIDÓN**

- Vierta en un tubo de ensayo 3 ml de solución de almidón y agregue 2 gotas de Iodo Caliente y observe.
- Luego introduzca el tubo en agua fría, observe y anote.



## V. TALLER DE PREGUNTAS

1. ¿Cuál es el fundamento de cada una de las pruebas de identificación de glúcidos?
2. ¿Qué es un azúcar reductor?
3. ¿Qué son los mucopolisacáridos, que es la mucopolisacaridosis y cuál su clasificación?



## **PRÁCTICA N° 12 RECONOCIMIENTO DE LÍPIDOS**

Los lípidos son otro grupo de biomoléculas, estos están integrados por una diversidad muy grande de estructuras, todas ellas compartiendo ciertas propiedades que los identifican y caracterizan como grupo; la principal y más importante es que todos ellos son insolubles en agua y al mismo tiempo son solubles en solventes orgánicos como el tetracloruro de carbono, éter, cloroformo y benceno entre otros.

Los lípidos en el cuerpo cumplen múltiples funciones entre ellas se pueden contar que son componentes importantes de la membrana citoplasmática y membranas de organelas celulares; son importante reservorio de energía para nuestro cuerpo; brindan protección térmica y mecánica y algunos funcionan como hormonas.

### **PROPIEDADES DE LOS LÍPIDOS**

Los lípidos cumplen funciones específicas en el organismo. Las más destacadas son:

- Los lípidos constituyen el material de reserva: las grasas o lípidos simples que pueden acumularse en cantidades prácticamente ilimitadas y en condiciones anhidras (sin agua). Además, el exceso de energía procedente de los carbohidratos y otros alimentos tomados en la dieta, se almacena en forma de lípidos llamados grasas, que constituyen una reserva de energía y de carbono.
- La acumulación de lípidos debajo de la piel sirve de protección frente al frío, ya que la piel descansa sobre una capa grasa que suaviza la superficie áspera de los huesos y se constituye en una barrera que evita la pérdida excesiva de calor; además, los tejidos adiposos situados entre determinadas vísceras órganos vitales.
- Son amortiguadores de los golpes que pueden recibir.
- Los lípidos complejos pueden constituir membranas biológicas y lipoproteínas con activas funciones en la bioquímica celular.
- Algunos lípidos en cantidades mínimas tienen función enzimática.
- Existen vitaminas y hormonas que son de naturaleza lipídica.

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVOS GENERAL**

Conocer algunas propiedades físico-químicas de los lípidos.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar algunas pruebas que permitan hacer la identificación de los lípidos.
- Reconocer los lípidos como componentes importantes en el ser humano.



### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
Baño térmico	Solución de Sudán	Gradillas
	Tinta Roja	Tubos de Ensayo
	Hidróxido de sodio al 20%	Mechero
	Éter	Beaker 100 ml
	Cloroformo	Pipetas 5 ml
	Aceite vegetal	Pipetas Pasteur
		Pinzas de madera
		Pipeteador

### IV. PROCEDIMIENTO:

#### Parte 1. SAPONIFICACIÓN

Las grasas reaccionan en caliente con el hidróxido sódico o potásico descomponiéndose en los dos elementos que la forman: glicerina y los ácidos grasos. Estos se combinan con los iones sodio o potasio del hidróxido para dar jabones, que son en definitiva las sales sódicas o potásicas de los ácidos grasos.

- Colocar en un tubo de ensayo 2 ml de aceite vegetal y 3 ml de una solución de hidróxido sódico al 20%.
- Agitar enérgicamente y colocar el tubo al baño de maría de 20 a 30 minutos.

Transcurrido este tiempo, se puede observar en el tubo tres capas: la inferior clara, que contiene la solución de sosa sobrante junto con la glicerina formada; la superior amarilla de aceite no utilizado, y la intermedia, de aspecto grumoso, que es el jabón formado.

#### Parte 2. TINCIÓN

Las grasas se colorean de color rojo anaranjado con el colorante Sudan III.

- Disponer en una gradilla dos tubos de ensayo, colocando en ambos 2 ml de aceite.
- Añadir a un tubo 5 gotas de solución alcohólica de Sudán III.





- Al otro tubo añadir 5 gotas de tinta roja.
- Agitar ambos tubos y dejar reposar.

Se observará en el tubo al que se le añadió Sudán, que todo el aceite aparece teñido. En cambio en el frasco al que se añadió tinta roja, la tinta se habrá ido al fondo y el aceite aparecerá sin teñir.

### **Parte 3. SOLUBILIDAD**

Las grasas son insolubles en agua. Cuando se agitan fuertemente en ella se dividen en pequeñísimas gotitas formando una "emulsión" de aspecto lechoso, que es transitoria, pues desaparece en reposo, por reagrupación de las gotitas de grasa en una capa que por su menor densidad se sitúa sobre la de agua.

Por el contrario, las grasas son solubles en los llamados disolventes orgánicos como el éter, benceno, xilol, cloroformo, etc.

- Tornar dos tubos de ensayo y poner en uno de ellos 3 ml de agua y en el otro tubo 3 ml de éter u otro disolvente orgánico.
- Añadir a cada tubo 1 ml de aceite y agitar fuertemente.
- Observar la formación de gotitas o micelas y dejar en reposo.

Se verá cómo el aceite se ha disuelto en el éter y en cambio no lo hace en el agua, y el aceite subirá debido a su menor densidad.

### **Parte 4. CALCULO DEL IMC**

El IMC (índice de Quetelet) es el parámetro más útil y práctico para determinar la condición nutricia de un individuo. Se obtiene al dividir el peso en kilogramos entre la estatura en metros elevada al cuadrado, como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{p}{t^2}$$

$p$  = peso en kilogramos

$t$  = talla en metros

Los estudiantes tomarán un metro obtendrán la estatura, al igual que con la balanza la masa de cada uno. Luego de calcular el valor del IMC utilizarán la siguiente tabla para interpretar en resultado.



■ **Cuadro 7-2. Clasificación del peso de acuerdo al IMC.\***

Criterio	Punto de corte
Bajo peso	<18.50
Peso normal	18.50 a 24.99
Sobrepeso	25.00 a 29.99
Obesidad I	30 a 34.99
Obesidad II	35 a 39.99
Obesidad III (mórbida)	≥40

\*OMS.

Fuente: Sánchez S, Flores L, Gurrola C, Heredia P. Manual de prácticas de laboratorio de bioquímica. 3ra Ed. México: McGraw-Hill interamericana editores. 2014. 58 p.

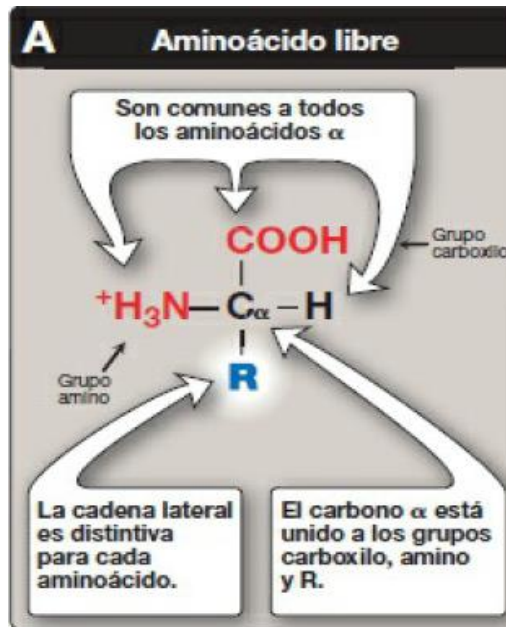
#### V. TALLER DE PREGUNTAS

1. ¿Realice una tabla con los lípidos que se encuentran en las membranas celulares y escriba al lado su función?
2. ¿Cuál es la importancia medica de solicitar la técnica sudan III en heces?
3. ¿Explique el concepto de dislipidemia y cual su clasificación actual?

## PRÁCTICA Nº 13 IDENTIFICACIÓN DE AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS POR REACCIONES DE COLORACIÓN

### I. INTRODUCCIÓN

Los aminoácidos son compuestos disfuncionales que poseen un grupo carboxilo en la posición 1, un grupo amino unido al carbono alfa de la estructura, y una cadena lateral hidrocarbonada unida al mismo carbono alfa, a este carbono también se une un hidrógeno.



Fuente: Ferrier D. Bioquímica. 6ta Ed. España: Wolters Kluwer Health España, S.A., Lippincott Williams & Wilkins. 2014. 12 p.

Las proteínas se producen por la unión covalente, en forma de cadena, de muchos aminoácidos: de manera general a esas cadenas de aminoácidos se les denomina péptidos, haciendo una diferenciación entre los que presentan menos de 50 aminoácidos a los cuales se les llama polipéptidos y los que presentan más de 50 aminoácidos a los cuales se les llama proteína. Por lo anterior es que se dice que las proteínas son polímeros de aminoácidos y que los aminoácidos son sus monómeros: los aminoácidos son la base estructural de las proteínas.

El enlace covalente que une a los aminoácidos en estos compuestos recibe el nombre de enlace peptídico.



## **FUNCIONES DE LAS PROTEINAS**

- **Catalítica:** Actúan como enzimas. Las enzimas son proteínas. Una célula típica tiene unas 2000 enzimas diferentes. La miosina por ejemplo es una proteína contráctil que actúa como enzima catalizando la hidrólisis del ATP.
- **Estructural:** La mayoría de las proteínas contribuyen a la morfología y propiedades físicas de las células, medio extracelular. Tejidos y órganos. Como por ejemplo las proteínas que integran el citoesqueleto.
- **Transporte y reserva:** hay proteínas que transportan biomoléculas tanto en el interior como en el exterior de la célula. Las proteínas receptoras de la hormona esteroidea que la transportan a través del citoplasma. Otras son de reserva como la caseína de la leche que suministra ácido fosfórico y aminoácidos al recién nacido.
- **Reconocimiento celular y defensa:** Muchas células son capaces de reconocer si las células adyacentes pertenecen o no a la misma especie, o al mismo tejido: esto es la base de aceptación o rechazo en un trasplante. Las glicoproteínas son las que cumplen con esta función. Las inmunoglobinas son las encargadas de reconocer moléculas extrañas.
- **Contráctil:** Las células poseen proteínas filamentosas que le permiten contraerse. El complejo actina-miosina del musculo.
- **Hormonal:** Es decir que actúan como mensajeros químicos de un tejido a otro a través de la sangre. La hormona somatotropa segregada por la hipófisis estimula el crecimiento del cartílago y por lo tanto aumenta la longitud de los huesos.
- Las proteínas realizan otras funciones en las membranas celulares. Las que permiten el paso selectivo de sustancias a través de la membrana celular.

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVOS GENERAL**

Conocer las características físico-químicas de los aminoácidos.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar por medio de reacciones de coloración algunos aminoácidos.
- Reconocer la importancia de las técnicas de coloración en la identificación de este tipo de sustancias.



### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	Muestras
Baño térmico	Reactivo de Biuret	Gradillas	Clara de Huevo
	Ácido nítrico concentrado	Tubos de Ensayo	Leche
	Ninhidrina	Mechero	
	Reactivo de millon	Beaker 100 ml	
	Ácido glicoxílico	Pipetas 5 ml	
	Ácido sulfúrico	Pipetas Pasteur	
	Hidróxido de sodio	Pinzas de madera	
	Nitrato de Plomo	Pipeteador	

### IV. PROCEDIMIENTO:

#### Parte 1. REACCIÓN DE BIURET

El reactivo de Biuret está constituido por sulfato cúprico en medio alcalino, se utiliza para detectar la presencia de proteína y polipéptidos al reaccionar con los enlaces peptídicos de estas. La prueba es positiva si se produce una coloración violeta rojiza. Esta reacción confirma la presencia de un péptido o proteína en la muestra.

- A 1 ml de la solución de proteína adicione 1 ml de reactivo de Biuret.
- Agite hasta que se produzca la coloración esperada.

#### Parte 2. REACCIÓN XANTOPROTEICA

Esta prueba es para detectar la presencia de estructuras aromáticas en la cadena lateral de los aminoácidos: por tanto la darán positiva aquellos aminoácidos que presenten estructura aromática, así mismo las proteínas y polipéptidos que los contengan.

- A 1 ml de la solución que contiene aminoácidos o proteínas adicione 0,5 ml de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) concentrado.
- Agite y caliente suavemente al baño de maría por unos minutos, deje enfriar y luego agregue lentamente 3 ml de hidróxido de sodio. Al principio debe formarse un precipitado blanco amarillento que va intensificando su color poco a poco con la adición del álcalis.



### **Parte 3. REACCIÓN CON LA NÍNHRINA**

Los aminoácidos reaccionan con la ninhidrina formando CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> Y un aldehído. El amoniaco que se forma en una primera parte de la reacción se combina luego con ninhidrina reducida y ninhidrina oxidada, produciendo un complejo color azul violáceo con el que es posible detectar todos los aminoácidos excepto la prolina que si bien da la reacción produce otro color.

- A 1 ml de la solución que contiene aminoácidos, adicione 2 ml de solución de ninhidrina; si no se produce coloración inmediata proceda a calentar suavemente en un baño térmico.

### **Parte 4. PRUEBA DE MILLÓN**

- A 2 ml de la solución problema se le adicionan 4 gotas de reactivo de millón (solución de nitrato mercúrico nitrato mercurioso y ácido nítrico).
- Caliente hasta la ebullición.
- Si no se produce color agregue 3 gotas más de reactivo y caliente de nuevo. Se producirán un precipitado rojo si la solución problema contiene tirosina o tiroxina.

### **Parte 5. PRUEBA PARA EL AZUFRE**

- A 1 ml de la solución problema adicione 1 ml de solución de acetato de plomo al 10% y 1 ml de solución de hidróxido de sodio.
- Caliente suavemente, si el aminoácido contiene azufre aparecerá un precipitado negro de sulfuro de plomo.

### **Parte 6. PRUEBA DE HOPKIN'S COLE**

Este ensayo detecta el triptófano aislado o combinado en péptidos y proteínas, lo mismo que sustancias orgánicas que tengan en su estructura el grupo Indol.

- A 1 ml de la solución problema adicione 2 ml de ácido glioxílico. Mezcle bien.
- Inclinando el tubo y sin agitar, agregue lentamente por la pared interior del mismo 1ml de ácido sulfúrico concentrado, de manera que se forme un límite bien definido entre las dos fases.
- La aparición de un anillo violeta detecta la presencia de triptófano.



## **V. TALLER DE PREGUNTAS**

1. Realice una tabla con las 5 inmunoglobulinas que se encuentran en el humano, coloque al lado su función y los aminoácidos más importantes que conforman a cada una.
2. Cuáles son las enzimas que participan en la digestión de las proteínas, donde se producen y cuáles son sus funciones.
3. Realice una tabla con los aminoácidos esenciales, no esenciales y en qué alimentos podemos encontrar cada uno de ellos.



## PRÁCTICA N° 14 ENZIMAS

### I. INTRODUCCIÓN

Las enzimas son proteínas que actúan como catalizadores de los procesos bioquímicos haciendo que estos se lleven a cabo a velocidades compatibles con la vida. Las sustancias sobre las cuales actúan las enzimas se denominan sustratos. La enzima reacciona con el sustrato para formar el complejo enzima – sustrato el cual se desacopla para dar el producto de la reacción y la enzima que no se consume durante la reacción queda libre para catalizar nuevos sustratos. El complejo enzima-sustrato corre dos suertes diversas: El sustrato puede convertirse en producto o el complejo enzima-sustrato puede disociarse de nuevo en enzima + sustrato.

Toda enzima es una proteína, pero no toda proteína es una enzima. Un sustrato puede ser codificado por varias enzimas pero una enzima no puede codificar varios sustratos. Las enzimas son específicas y poseen energía de activación.

Las propiedades más importantes de las enzimas son:

- No se alteran ni se consumen durante las reacciones.
- Se requieren pequeñas cantidades.
- Aceleran la velocidad de reacción hasta alcanzar el equilibrio.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer algunas características físico-químicas de las enzimas.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Experimentar el efecto de la enzima peroxidasa de tejidos animales y vegetales sobre el agua oxigenada (Peróxido de hidrógeno).
- Comparar el efecto de las diferentes temperaturas sobre la acción enzimática.

### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Baño térmico	Peróxido de Hidrógeno	Gradilla	Hígado
		Tubo de ensayo	Papa



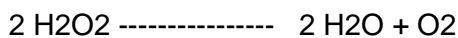


		Pipetas 5 ml	
		Mortero	
		Termómetro	
		Beaker	
		Pinzas de madera	

#### IV. PROCEDIMIENTO:

Se emplea una enzima orgánica Peroxidasa que se encuentra a nivel de papa e hígado, la cual cataliza la reacción del peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) o agua oxigenada con formación de agua y producción del oxígeno formación de burbujas.

##### **Peroxidasa**



Existen factores que afectan la actividad enzimática tales como:

- Temperatura = Calor = Las desnaturaliza, acción irreversible.  
Frío = Las inactivas, acción reversible.
- pH optimo es de 7.4
- A mayor concentración de **enzima** mayor acción enzimática y viceversa.
- A mayor concentración de **sustrato** la acción enzimática es más lenta.

#### **Parte 1. ACCIÓN ENZIMÁTICA ORGÁNICA (PEROXIDASA-HIGADO)**

Se utilizan 4 tubos y disponer así:

- Primer tubo: hígado en trozo + 2 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a temperatura ambiente.
- Segundo tubo: macerado de hígado (se somete a enfriamiento en hielo durante 15') + 2 ml de peróxido de hidrógeno.
- Tercer tubo: macerado de hígado (se somete a baño térmico durante 15'), se deja enfriar a temperatura ambiente + 2ml de peróxido de hidrógeno.
- Cuarto tubo: macerado de hígado a temperatura ambiente + 2 ml de peróxido de hidrógeno.



Se determina:

- ¿Dónde se dio mayor acción enzimática? Determinado por producción de calor y formación de burbujas.
- ¿Dónde se dio menor enzimática y por qué?
- ¿Cómo afecta la temperatura la acción enzimática?

## **PARTE 2. ACCIÓN ENZIMÁTICA ORGÁNICA VEGETAL (PEROXIDOSA-PAPA QUE ACTÚA SOBRE EL SUSTRATO AGUA OXIGENADA -H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-)**

Se utilizan 4 tubos y disponer así:

- Primer tubo: papa en trozo + 2 ml de peróxido de hidrógeno a temperatura ambiente.
- Segundo tubo: macerado de papa (se somete a enfriamiento en hielo durante 15') + 2 ml peróxido de hidrógeno.
- Tercer tubo: macerado de papa (se somete a baño térmico durante 15 minutos), se deja enfriar a temperatura ambiente y se le agrega 2 ml de peróxido de hidrogeno.
- Cuarto tubo. Macerado de papa a temperatura ambiente + 2 ml de peróxido de hidrogeno.

Se determina:

- ¿Dónde se dio mayor acción enzimática? Determinado por producción de calor y formación de burbujas.
- ¿Dónde se dio menor enzimática y por qué?
- ¿Cómo afecta la temperatura la acción enzimática?

## **Parte 3. DETERMINACIÓN DE ACCIÓN ENZIMÁTICA MEDIANTE MEDICIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CALOR (T°C)**

Se emplean 3 tubos de ensayo y se dispone así:

- Primer tubo: macerado de hígado.
- Segundo tubo: macerado de papa.
- Se registra temperatura inicial.
- Se adiciona 2 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a cada tubo.
- E inmediatamente se empieza a registrar cambios de temperatura cada 30 segundos durante 3 minutos.
- Se elabora con base a los registros gráficos independientes, temperatura versus tiempo.



## V. TALLER DE PREGUNTAS

1. ¿Qué son las coenzimas?
2. ¿Qué son los cofactores?
3. ¿Qué son las isoenzimas?
4. Realice una tabla con 5 enzimas y al lado coloque la importancia clínica.



## MÓDULO PRÁCTICO DE BIOLOGÍA

### PRÁCTICA N° 1 EL MICROSCOPIO

#### I. INTRODUCCIÓN

Fue inventado por el tallador de vidrios Antón Van Leeuwenhoek (holandés) en el año 1608. Este, en las muestras que observó describía muchos “animáculos”. Sin duda vio las formas más comunes de bacterias, cocos, bacilos, espiroquetas. Pero lamentablemente él hizo todo esto como un pasatiempo y nadie siguió su trabajo. Sin embargo en 1678 Robert Hooke desarrolló el microscopio compuesto y confirmó los descubrimientos de Leeuwenhoek.

El microscopio se puede definir como un instrumento óptico que nos permite observar objetos pequeños que escapan a la percepción del ojo humano.

#### MICROSCOPIO SIMPLE

Compuesto por lentes convergentes que producen imágenes virtuales derecha y aumentada. Este microscopio aumenta de 15-20 veces la imagen del objetivo observado.

#### MICROSCOPIO COMPUESTO

En él se combinan la amplificación de dos sistemas de lentes, ambos convergentes que se encuentran colocados en los extremos de un tubo.

#### PARTES DEL MICROSCOPIO:

**OBJETIVO:** Se sitúa cerca del objeto que se observa.

**OCULAR:** Colocado cerca del ojo.

Se pueden obtener aumentos de 50 a 1.000 veces según la combinación de lentes y longitud de onda utilizada en la iluminación, producen una imagen virtual e invertida.

Tiene dos partes:

**Parte mecánica.** Pie, columna, platina, tubo y revólver.

- **Pie:** Es la base del microscopio, soporta peso y da estabilidad al microscopio. En él reposa la fuente luminosa.
- **Columna:** Es un vástago perpendicular al pie, también llamada brazo, en la parte superior sustenta el tubo del microscopio.
- **Platina:** Es una plataforma con un orificio central circular, sobre esta se coloca la preparación, que permite el paso de los rayos procedentes del foco situado por debajo de ella. Es paralela al pie y perpendicular a la columna a la cual va unida. Puede deslizarse a lo largo de la columna mediante un tornillo situado en ella llamado Macrométrico o de avance rápido, existe otro tornillo más pequeño con un movimiento



más lento: el micrométrico o de ajuste fino del enfoque. Tiene dos pinzas que retienen el porta objetos. Tiene un sistema de cremallera guiado por dos tornillos de desplazamiento (carro) que permiten mover la preparación de delante hacia y en forma horizontal.

- **Tubo:** Es una cámara oscura y está unida a la columna por medio de una cremallera en cuyo extremo superior están los oculares y en el inferior está ubicado el revólver.
- **Revólver:** Pieza metálica en forma de casquete en donde están ubicados los diferentes objetivos.

**Parte Óptica:** Objetivos, oculares, aparato de iluminación.

- **Objetivos:** Sistema de lentes convergentes montados en un tubo metálico. Proporciona una imagen **real aumentada e invertida**. El aumento inicial del objeto es producido por el objetivo; la imagen se transite al ocular donde se realiza el aumento final, a mayor aumento mayor número de lentes forman el objetivo.

Este aumento está grabado en el tubo del objetivo: 10X = aumenta 10 veces.

Según las condiciones de empleo y mecanismos de construcción los objetivos se clasifican en:

- **Objetivos a seco:** No necesitan interponer ninguna sustancia entre el objetivo y la preparación. La preparación y el lente están separados por el aire.
  - ❖ Objetivos de exploración: 3.5X ó 4.5X
  - ❖ Objetivos de bajo aumento: 10X
- **Objetivos de corrección:** Corrige el defecto que tienen los objetivos a seco empleando en la preparación un cubre objeto.
  - ❖ Objetivos de gran aumento: 40X
- **Objetivos de inmersión:** Son los que requieren que entre el lente frontal y la preparación se interponga un líquido transparente con un índice de refracción superior al del aire. Son los que producen mayores aumentos, pero la principal razón de su uso es la propiedad descubierta por Amici de que a igualdad de aumento son mucho más luminosos, pues el líquido interpuesto impide la desviación de los rayos más oblicuos y la lente frontal recoge así muchos más rayos para la formación de la imagen. Se puede utilizar como sustancia de inmersión, agua, aceite y monobromuro de naftaleno.
- **Ocular:** Consta de dos o más sistemas de lentes que se encuentran adaptados en el extremo superior del tubo del microscopio. Recoge la imagen del objetivo transformándola en una imagen virtual, aumentada y derecha. La lente que pega



con el ojo humano: ocular, lente inferior-interna: recolectora o de campo; los oculares cubre una gama de aumentos que varía de 6 a 25X, las más usadas son de 10X.

Se obtiene mayor resultado con objetivos de gran aumento que con oculares de mayor aumento debido a que el poder de resolución reposa en el objetivo.

- **Sistema de iluminación:** La luz es producida por una lámpara halógena situada en la base del microscopio, seguidamente encontrarán el Condensador y el Diafragma o Iris que ayudan a regular la intensidad y la cantidad de luz respectivamente. Entre la fuente de luz y el condensador de algunos microscopios existe el Portafiltros: ellos interceptan el haz de luz antes de que entre al condensador.

## PODERES O CAPACIDAD DEL MICROSCOPIO

Se podría pensar que al emplear lentes adicionales se lograrían aumentos, pero en la formación de la imagen no solo es importante la ampliación, se requiere que la imagen sea nítida, para lo cual es necesario combinar los diferentes poderes del microscopio como son:

- Poder de aumento o ampliación.
- Poder de resolución o separación.
- Poder de definición.
- Poder de aumento o ampliación.

Permite magnificar la imagen. Es el poder de amplificar los objetos lo suficiente para que el ojo aprecie los detalles más finos con precisión e independientemente. Se indica colocando el seguro X antes de un número.

10X 40X 110X   Objetivos

5X 10X 15X     Oculares

En el microscopio compuesto la ampliación es igual al proceso del aumento del objetivo por el aumento del ocular.

$$A \text{ Total} = A \text{ Objetivo} \times A \text{ Ocular}$$

### ➤ Poder de resolución o separación

Es la capacidad de mostrar distintos y separados dos puntos muy próximos, el poder de resolución radica en el objetivo. Es la capacidad de distinguir los detalles finos.



### Límite de resolución

Es la distancia mínima a la que pueden estar situados dos puntos para su perfecta diferenciación.

Depende de la longitud de onda de la luz utilizada en la observación y de la apertura numérica del objetivo.

$$\text{- Poder de resolución} = \frac{\alpha}{2 \times \text{N.A}}$$

$\alpha$  = Longitud de onda

2 = Constante

N.A = Apertura numérica

El poder de resolución es mayor cuanto menor es el límite de resolución.

### - Poder de definición

Permite formar imágenes claras con contornos definidos. Se está hablando principalmente de contraste y depende de la calidad del lente.

Los lentes tienen defectos que se llaman aberraciones esféricas y aberraciones cromáticas.

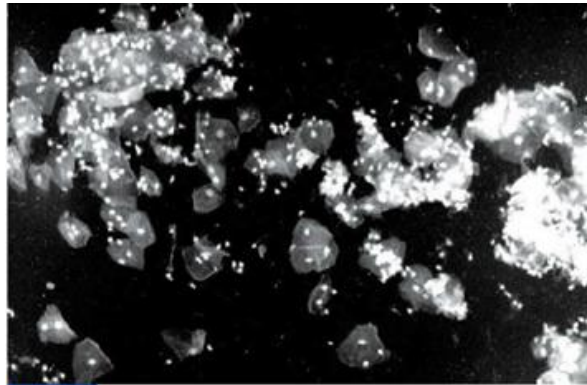
- ✓ **Aberración esférica.** Es la imposibilidad de la lente de hacer coincidir todos los rayos en el foco.
- ✓ **Aberración Cromática.** Es el defecto de la lente que produce imágenes borrosas y coloreadas.

Estas aberraciones son corregidas por el empleo de lentes y de mineral fluorítico.

### MICROSCOPIO DE CAMPO OSCURO

Es un microscopio ordinario cuyo sistema condensador es modificado permitiendo la iluminación oblicua de modo que ningún rayo directo penetre en el microscopio.

El condensador es modificado al sólo dejar pasar un cilindro hueco de luz. Sin embargo, los rayos periféricos y paralelos que constituyen el cilindro se reflejan y permiten observar los objetos brillantes sobre el campo oscuro.



**FIGURA 2-4**

Obsérvese el fondo oscuro detrás de las células epiteliales.

Fuente: Leucona M, Castell A, Sampedro E, Acevedo S, Guerrero A, Fernández A. Compendio de histología médica y biología molecular. 1ra Ed. España: Elsevier España; 2015. 10 p.

### **MICROSCOPIO DE CONTRASTE DE FASE**

Varía los contrastes de la imagen utilizando diferencias en la absorción y de marcha de los rayos en el sistema óptico del microscopio.

Este microscopio permite observar objetos transparentes y no coloreados aprovechando mediante dispositivos especiales las pequeñas diferencias de espesor e índice de refracción entre el objeto y el medio que lo rodea, así un microscopio óptico ordinario se puede convertir en uno de contraste de fase con objetivo de fase provisto de las correspondientes placas.



**FIGURA 2-5**

Obsérvese el halo brillante alrededor de la célula.

Fuente: Leucona M, Castell A, Sampedro E, Acevedo S, Guerrero A, Fernández A. Compendio de histología médica y biología molecular. 1ra Ed. España: Elsevier España; 2015. 11 p.



## MICROSCOPIO DE FLUORESCENCIA

Este tipo de microscopio contiene un filtro por debajo del condensador que filtra la luz antes de que llegue a la muestra (luz monocromática), y otro filtro encima de la muestra que sólo permite el paso de la luz que es capaz de excitar el fluorocromo, que en este caso es ultravioleta (negra). La Imagen parece tener un color brillante contra un fondo negro, lo que brinda un gran contraste.

Algunos componentes biológicos tienen fluorescencia natural, como la vitamina A y algunos neurotransmisores, por lo que se denominan autofluorescentes, mientras que otros deben ser preparados con compuestos llamados fluorocromos o fluoróforos, los cuales emiten longitudes de onda más largas, fenómeno llamado fluorescencia.

La aplicación de colorantes fluorescentes, como la rodamina o la fluoresceína, que se ligan a anticuerpos específicos, permite la localización de una proteína en concreto dentro de la célula. Esta técnica se denomina inmunofluorescencia y se ha utilizado en el estudio de las uniones cointercelulares, para seguir las interacciones dinámicas entre neuronas y sus células blanco, y como marcadores del crecimiento de los tejidos mineralizados.



**FIGURA 2-8**  
Se muestran cromosomas con anticuerpos marcados con fluoresceína.

Fuente: Leucona M, Castell A, Sampedro E, Acevedo S, Guerrero A, Fernández A. Compendio de histología médica y biología molecular. 1ra Ed. España: Elsevier España; 2015. 14 p.

## MICROSCOPIOS ELECTRÓNICOS

### ✓ Microscopio Electrónico de Transmisión

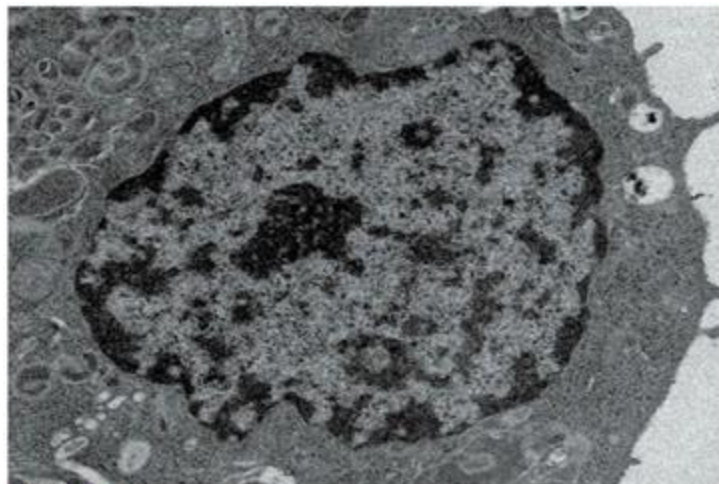
Los primeros microscopios electrónicos se construyeron a principios de 1930 por científicos e ingenieros que trabajaban en el desarrollo de la televisión.

En esas fechas permitieron la visualización de algunos virus, y en los años 1950 se desarrollaron técnicas para fijación e inclusión especiales para este tipo de microscopía.

Forman imágenes con los electrones que rebotan en la superficie del espécime. La longitud de onda del haz de electrones es aproximadamente 2.000 veces menor que la de la luz blanca (0,1 nm), por lo que el poder de resolución aumentará exponencialmente (0,05 nm). El microscopio electrónico de transmisión (MET) consiste en una columna alta, cilíndrica y hueca, por la que pasa un rayo de electrones. El sistema óptico de este microscopio es igual al del fotónico, pero la fuente luminosa es un haz de electrones proveniente de la parte superior, en la que se encuentra el cátodo, filamento de tungsteno que se calienta. Los electrones son atraídos por un ánodo y atraviesan una serie de lentes electromagnéticas, las cuales se localizan en la pared de la columna.

La lente condensadora da forma al haz de electrones que alcanza el plano de la muestra, y después pasa a la lente del objetivo, donde se enfoca y aumenta su tamaño aproximadamente 100 veces; sin embargo, posee los detalles suficientes para incrementarla hasta 10.000 veces más. En la lente proyectará (que correspondería a la lente del ocular del microscopio óptico) se magnifica de 1.000 a 250.000 veces.

Los electrones finalmente llegan a una pantalla fosforescente situada en la base de la columna. Las zonas claras son las que fueron atravesadas por los electrones y producen una imagen brillante, y las regiones que rebotan o dispersan los electrones aparecen oscuras (fig. 2-9). Para que esto ocurra, las estructuras se pueden teñir con soluciones de metales pesados para aumentar la dispersión y obtener el contraste necesario.



**FIGURA 2-9**

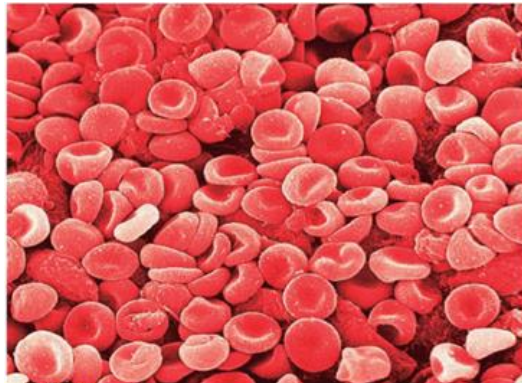
Obsérvese un núcleo con su nucléolo al microscopio electrónico de transmisión, en escala de grises.

Fuente: Leucona M, Castell A, Sampedro E, Acevedo S, Guerrero A, Fernández A. Compendio de histología médica y biología molecular. 1ra Ed. España: Elsevier España; 2015. 16 p.

### ✓ Microscopio Electrónico de Barrido

El microscopio electrónico de barrido (MEB) se basa también en el uso de un haz de electrones, pero estos no atraviesan la muestra sino que exploran (barren) su superficie o la escanean (*scanning electron microscope* [SEM]), por lo que la imagen se crea indirectamente.

El preparado de la muestra consiste en eliminar el líquido para poder observar el espécimen al vacío. La muestra se fija, se deshidrata por una serie de alcoholes y luego pasa a desecación de punto crítico; esto ofrece la ventaja de que las células no se espongan a una tensión superficial que podría distorsionar su configuración tridimensional. Después se cubre la muestra con una película delgada de metal, se monta en un soporte de aluminio y se coloca en la cámara para muestras del MEB. Los electrones se aceleran en un rayo fino que barre la muestra, y los electrones reflejados golpean un detector que se localiza cerca de la superficie del espécimen para formar una imagen tridimensional.



**FIGURA 2-10**  
Imagen tridimensional al microscopio electrónico de barrido donde se observan eritrocitos. El color rojo fue generado con softwares de cómputo especializados.

Fuente: Leucona M, Castell A, Sampedro E, Acevedo S, Guerrero A, Fernández A. Compendio de histología médica y biología molecular. 1ra Ed. España: Elsevier España; 2015. 17 p.

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Conocer la importancia de la microscopía en el estudio de la célula.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Distinguir las partes que constituyen el microscopio.
- Reconoce la importancia y usos de los diferentes microscopios

### III. REACTIVOS, MATERIALES Y REACTIVOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES
Microscopios		

### IV. PROCEDIMIENTO:

**Parte 1.** Realizar Reconocimiento de las partes del microscopio óptico.



Fuente: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/microscopio.html>



## V. TALLER DE PREGUNTAS

1) Complete la siguiente tabla, con los tipos de microscopios antes descritos.

Tipo de microscopio	Fundamento de la microscopia	Ventajas



## PRÁCTICA N° 2 MANEJO DEL MICROSCOPIO

### I. INTRODUCCIÓN

La capacidad para observar detalles estructurales de las células depende de manera importante de las herramientas con las que contamos.

El microscopio compuesto ha sido de crucial importancia para el desarrollo de la ciencia y sigue siendo una herramienta básica en la investigación de rutina.

### Manejo del Microscopio

#### Observación a través del microscopio:

Para el uso correcto del mismo es importante y necesario seguir los pasos que se describen a continuación.

#### ➤ Iluminación

Prenda el microscopio con el objetivo de menor aumento (10X), observe por el ocular y ajuste la luz hasta lograr una iluminación uniforme en el campo de visión. El condensador debe estar cerca de la platina y el diafragma abierto.

#### ➤ Enfoque

Actualmente los microscopios poseen lentes parafocales, es decir, tienen un sistema sincronizado de enfoque a diferentes aumentos. Así una vez enfocada la preparación a menor aumento, queda enfocada al utilizar el objetivo de mayor aumento. Para un ajuste mayor, se debe mover ligeramente el tornillo micrométrico.

Por el contrario, los microscopios antiguos tenían lentes no parafocales y se corría el riesgo que al girar el revólver y pasar de una lente de menor aumento a una lente de mayor aumento, ésta última tropezara con la preparación.

Para el enfoque el procedimiento técnico es el siguiente:

#### **Enfoque visual a menor aumento**

- Se coloca la preparación centrada en la platina.
- Mirando por fuera, se acerca el objetivo de menor aumento a la lámina, girando el tornillo micrométrico hasta que quede a una distancia ligeramente menor de la distancia de trabajo.
- Ahora se enfoca girando el tornillo micrométrico hasta ver la imagen del preparado.
- Una vez obtenida la imagen, complete el enfoque con el tornillo micrométrico o de ajuste fino. Si es necesario, gradúa la intensidad luminosa ajustando la apertura del diafragma y la altura del condensador. **Evite sobreiluminación.**



### **Enfoque visual a mayor aumento**

- Una vez observada la preparación a menor aumento, pase a posición de trabajo el objetivo de mayor aumento, girando suavemente el revólver.
- Para el caso de microscopio con **lentes parafocales**, queda enfocado automáticamente y se afina el enfoque con el tornillo micrométrico.
- Si el microscopio posee lentes **no parafocales**, la lente puede tropezar con la preparación, entonces levante el objetivo empleando el tornillo macrométrico y proceda a acercar el objetivo a la preparación menos de 1mm observando por fuera y no a través del ocular. Enfoque la imagen con el tornillo micrométrico alejando siempre el objetivo de la preparación.

### **Enfoque visual con el objetivo de inmersión (100X)**

Coloque una gota muy pequeña de aceite de inmersión sobre la laminilla cubreobjetos (si la preparación es un extendido fijado, coloque la gota de aceite de inmersión directamente sobre la lámina) y proceda como en el caso anterior, teniendo en cuenta que la distancia de trabajo es menor con el objetivo de inmersión y se requiere mayor intensidad de luz.

### **Precaución**

Una vez realizada la observación limpia con papel de lentes el objetivo de inmersión pues al solidificarse se puede dañar la lente. Para lo anterior, tenga cuidado de girar el revólver directamente al objetivo de menor aumento sin devolverlo ya que mojaría el objetivo de mayor aumento con aceite de inmersión. Finalmente retira la lámina del microscopio.

### **Recomendaciones para el cuidado del microscopio**

- Al limpiar las partes ópticas utiliza solo papel de lentes y xilol.
- No use pañuelo. En caso de no lograr una limpieza apropiada, solicite ayuda al profesor.
- En las preparaciones de montaje húmedo o coloreadas no debe quedar líquido sobre la laminilla o debajo de la lámina. Las preparaciones no deben tocar la lente de los objetivos.
- Al colocar o retirar una lámina, el objetivo de menor aumento debe estar en posición de trabajo. Cuando utilice micro preparados fíjese que la laminilla quede en la cara superior de la lámina, es decir mirando hacia el objetivo.
- Mantenga seca y limpia la platina del microscopio. Si se derrama sobre ella algún líquido, séquela utilizando panola o papel absorbente.
- Limpie siempre el objetivo de inmersión después de usarlo, solo con papel para lente o papel de arroz.
- No debe retirar ningún componente óptico o mecánico del microscopio, ni intercambiar los oculares.
- Una vez utilizado, el microscopio debe quedar limpio y con el objetivo de menor aumento en posición de trabajo.



- Para transportar el microscopio tómelo del brazo del aparato con una mano y con la otra de la base, siempre en posición vertical pues al voltearlo se pueden caer las lentes y el espejo.

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVOS GENERAL

Utilizar de forma correctamente el microscopio.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Señalar los componentes mecánicos y ópticos que constituyen el microscopio.
- Realizar montajes húmedos.
- Comprobar las propiedades ópticas que posee el microscopio.

## III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Microscopios	Agua destilada	Portaobjetos	Sal
		Cubreobjetos	Azúcar
		Letras de periódico	

## IV. PROCEDIMIENTO:

### Parte 1: REALIZAR UN MONTAJE CON AZÚCAR Y ENFOCAR A MENOR AUMENTO.

- Sobre una lámina porta objetos limpia, coloque una gota de agua.
- Dentro de la gota de aguas ponga una pequeña cantidad de azúcar.
- Acerque la laminilla en posición oblicua y apoyando una arista sobre la lámina al lado de la gota, déjela caer suavemente sobre esta.
- La preparación debe quedar totalmente cubierta y embebida en el líquido. Realice la observación en el microscopio con objetivo de 4 x.

### Parte 2: REALIZAR UN MONTAJE CON SAL SIGUIENDO LAS RECOMENDACIONES ANTERIORES.

### Parte 3: REALIZAR UN MONTAJE DE UNA LETRA PEQUEÑA DE UN PERIÓDICO





Haga el montaje de la siguiente forma:

- Sobre una lámina porta objetos limpia, coloque una gota de agua.
- Dentro de la gota de agua ponga la letra impresa.
- Acerque la laminilla en posición oblicua y apoyando una arista sobre la lámina al lado de la gota, déjela caer suavemente sobre esta.
- La preparación debe quedar totalmente cubierta y embebida en el líquido.
- Evite el exceso de agua colorante en preparaciones coloreadas, en los bordes de la laminilla o sobre esta retire el sobrante con papel absorbente.
- Antes de colocar la lámina sobre la platina fíjese que este completamente seca en la parte inferior.
- Inicie sus observaciones en el microscopio con el objetivo de 4x y 10 x..
- Acostúmbrese a observar con ambos ojos abiertos eso le evitará la fatiga ocular.

**Parte 4: REALIZAR UN MONTAJE DE UN HILO SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES ANTERIORES.**

#### **V. TALLER DE PREGUNTAS**

1. ¿Qué imagen produce el objetivo?
2. ¿Qué imagen produce el ocular?
3. ¿Para qué sirve el aceite de inmersión?



## **PRÁCTICA Nº 3 OBSERVACIÓN DE CELULAS VEGETALES Y HUMANAS**

### **I. INTRODUCCIÓN**

La teoría celular establece que las células son la unidad fundamental de todos los organismos. Dos científicos alemanes, el botánico Matthias Schleiden en 1838 y el zoólogo Teodoro Schwann en 1839, fueron los primeros en señalar que las plantas y los animales se componen de grupos de células y que la célula es la unidad básica de los seres vivos.

Las células se pueden dividir en dos grandes grupos, según la estructura y complejidad celular.

Los eucariotes, que son organismos cuyas células poseen organelos rodeados por membranas, principalmente el núcleo.

Los procariotes, cuyo DNA no está contenido en el núcleo, por lo que carece de membrana nuclear.

Las células son los componentes de todos los seres vivos. Las células vegetales son de forma y tamaño variado, por lo que en forma normal hay que recurrir para su observación a microscopio.

Para la tinción de los cortes vegetales se usan un reducido número de colorantes; los más usados son:

- Eosina (para observación de núcleos).
- Lugol (para observación de almidones).
- Azul de metileno.

### **II. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVOS GENERAL**

Reconocer las diferentes estructuras celulares de las células eucarióticas vegetales y animales.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Visualizar la estructuras celulares en: corcho, cebolla y células epiteliales.

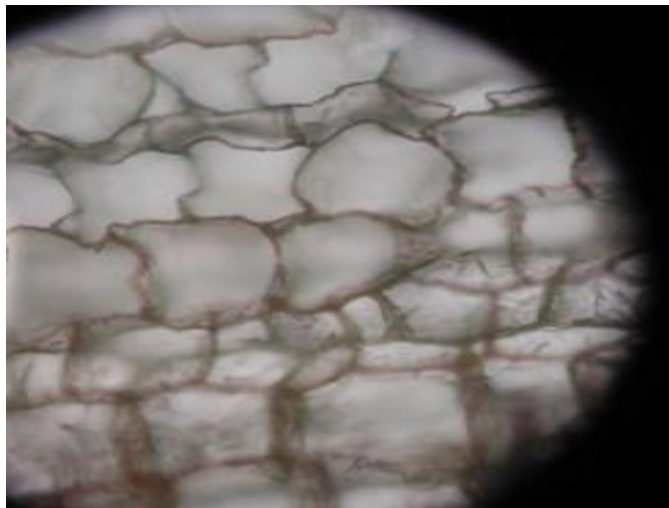
### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Microscopios	Solución salina	Portaobjetos	Cebolla
	Lugol	Cubreobjetos	Corcho
	Azul de metileno	Baja lenguas	Células de carrillo
	Agua destilada	palillos	
		Bisturí	

### IV. PROCEDIMIENTOS:

#### Parte 1. ESTRUCTURA DEL CORCHO

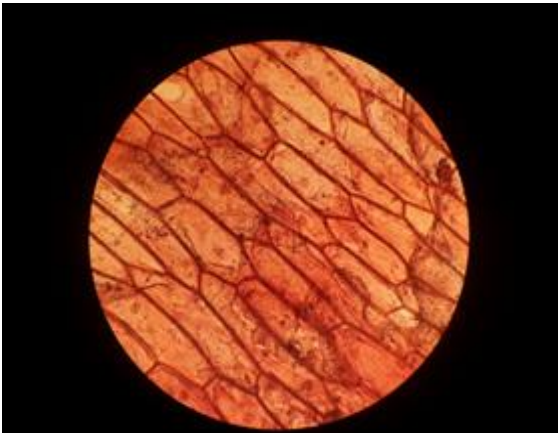
1. Con una cuchilla haga un fino corte de corcho bien delgado que permita su observación en el microscopio.
2. Coloque un fragmento en un microscopio, agregue dos gotas de agua, colóquele un cubre objetos.
3. Enfoque con menor y mayor aumento.
4. Reconosca las características que tiene la estructura del corcho.



Fuente: <http://www.abcpedia.com/wp-content/uploads/2015/09/foto-corcho-al-microscopio.jpg>

## Parte 2. CÉLULAS DE LA CEBOLLA

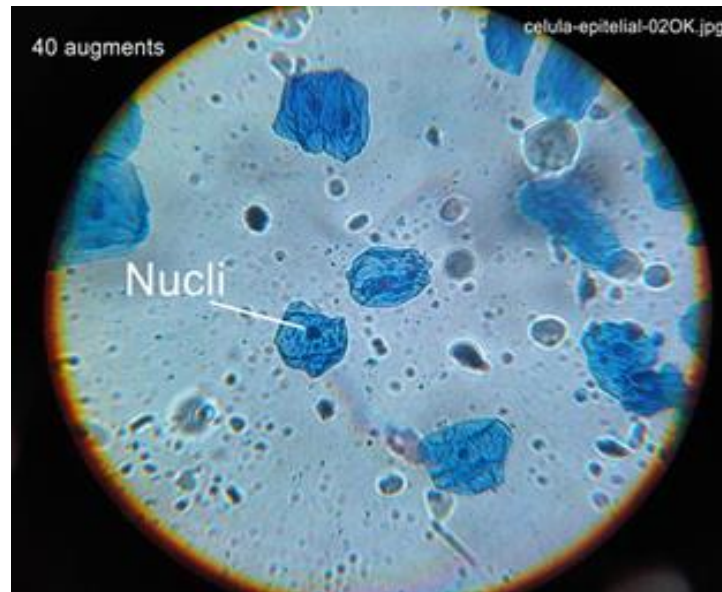
1. Parta longitudinalmente la cebolla por la mitad, separe una de las hojas de la parte interna. Con la uña desprenda la membrana de la cara interna (cóncava de la hoja).
2. Esta membrana es tenue y traslúcida.
3. Deposite en pequeño fragmento de epidermis en un porta objetos, adiciónese dos gotas de agua, ubique el cubre objetos y observe con 10X y luego con 40X.
4. Reconosca las características que tiene la pared celular.
5. Tome dos fragmentos de epidermis de cebolla y sitúelos en dos porta objetos: A uno agréguele una gota de azul de metileno, al otro agréguele una gota de lugol.
6. Reconosca las diferencias que observa en ambos montajes.



Fuente: <https://inakiresa.wordpress.com/tag/cebolla/>

## Parte 3. CÉLULAS EPITELIALES HUMANAS MUCOSA BUCAL.

1. Con un baja lenguas, raspe ligeramente la cara interna de la mejilla de la boca.
2. Coloque la sustancia desprendida en un porta objeto.
3. Agregue una gota de agua. Macere el contenido con un palillo de dientes, hasta que las células se hayan desprendido del tejido.
4. Agregue una gota de azul de metileno y déjelo actuar 3 minutos.
5. Coloque un cubre objetos y observe con 10X y luego con 40X.
6. Reconozca las diferencias que observa con las células de la cebolla.



Fuente: <https://practicadehematologiaycitologia.wordpress.com/2014/11/02/practica-no-3/>

## VI. TALLER DE PREGUNTAS

1. ¿Qué diferencias existen entre la estructura de la célula del corcho, de la cebolla y las células de la mucosa bucal?
2. ¿Por qué el núcleo de las células de la cebolla capta con mayor intensidad el colorante que el citoplasma?



## **PRÁCTICA N° 4 OBSERVACIÓN DE CÉLULAS CON CLOROPLASTOS Y AMILOPLASTOS**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Algunas células de plantas y algas llevan a cabo un conjunto complejo de reacciones de conversión de energía que se denomina fotosíntesis.

Los **cloroplastos** son organelos que contienen los pigmentos verdes, clorofila a y b, que captan energía luminosa para la fotosíntesis. Además que poseen diversos pigmentos fonoabsorbentes amarillos y anaranjados llamados carotenoides.

Dentro del grupo de plastidios despigmentados, entre ellos los amiloplastos, que almacenan almidón en las células raíces y tubérculos.

### **II. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Reconocer en las células vegetales los Cloroplastos y amiloplastos.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer la diferencia entre los amiloplastos de los diversos tipos de alimentos.
- Describir los componentes químicos que almacenan los amiloplastos.

### **III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS**

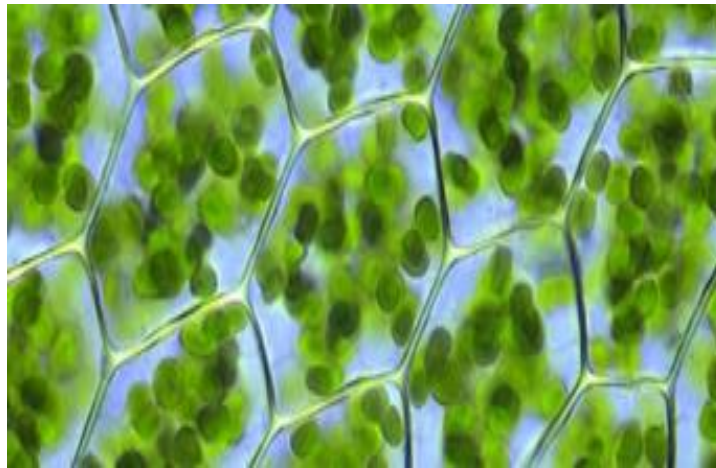
<b>EQUIPOS</b>	<b>REACTIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>MUESTRAS</b>
Microscopios	Lugol	Portaobjetos	Elodea
		Cubreobjetos	Papa
		Bisturí	

#### **IV. PROCEDIMIENTO:**

##### **Parte 1. OBSERVACIÓN DE CLOROPLASTOS**

La planta acuática Elodea sirve para observar los plásticos que contienen el pigmento de clorofila, que da el color verde a las plantas y forma estructuras llamadas Cloroplastos donde se efectúa la fotosíntesis.

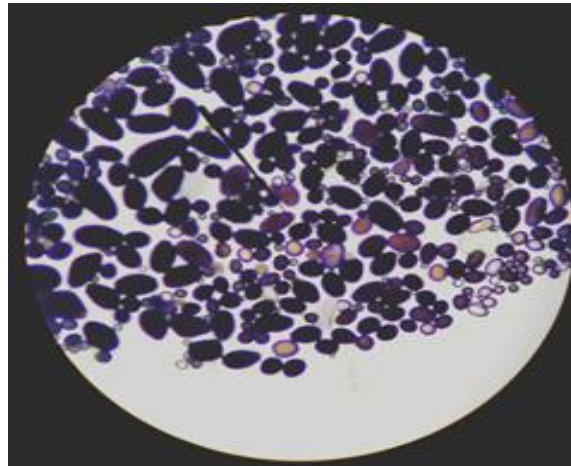
1. Remueva una hoja de Elodea cerca de la yema y coloque un porta objetos limpio.
2. Agregue una gota de agua a su medio, cubra con un cubre objetos.
3. Observe con objetivo de 10x y 40x.



Fuente: <https://www.infobiologia.net/p/cloroplastos.html>

##### **Parte 2. OBSERVACIÓN DE AMILOPLASTOS**

1. Con la cuchilla haga ejercicios de corte microscópico de la papa, procurando obtener cada vez más cortes más delgados.
2. Tome uno de los cortes y deposítelo en un porta objetos y coloque el cubre objetos.
3. Coloque un corte de la papa en un porta objetos y agregue una gota de lugol y coloque el cubre objetos.
4. Al entrar en contacto el lugol con el almidón del amiloplasto, toma un color azul violeta.
5. Observe con objetivo de 10x y 40x



Fuente: <https://www.imgrumweb.com/hashtag/Amiloplastos>

#### **V. TALLER DE PREGUNTAS:**

1. Observe el movimiento que realizan los Cloroplastos denominado Ciclosis, describa el fenómeno.
2. ¿En qué forma se mueven los cloroplastos?
3. ¿Cuál es la causa del movimiento de los cloroplastos?
4. ¿En qué consiste la fotosíntesis?
5. Observe la forma de la célula y de los amiloplastos ¿Qué formas tienen las células?
6. ¿Cómo está formado el Lugol?





## PRÁCTICA N° 5 FENÓMENO DE DIFUSIÓN

### I. INTRODUCCIÓN

La difusión es un proceso físico que consiste en el movimiento de partículas de una región de concentración alta a otra de concentración baja, de tal manera que las partículas tienen distribución uniforme.

La velocidad de difusión depende del movimiento de las moléculas, lo que a su vez está condicionado por su tamaño, forma, cargas eléctricas y temperatura. Al aumentar esta última, las moléculas se mueven con más rapidez y aumenta la velocidad de difusión. Las moléculas de cualquier número de sustancias distintas en una mezcla se difunden en forma independiente una de otra, hasta que por último se alcanza un estado de equilibrio en el cual están distribuidas de manera uniforme.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Reconocer la difusión como mecanismo de transporte celular.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar como afecta la concentración de soluto y la temperatura a la velocidad de difusión.

#### REQUERIMIENTO:

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Estufa	Azul de metileno 1%	Gradilla	
	10% y 15%	Tubos de ensayo	
		Pipetas 5 ml	
		Pipetas pasteur	
		Beaker	
		Gel frio	

#### PROCEDIMIENTO:

#### Parte 1. EFECTO DE CONCENTRACIÓN DE SOLUTO EN EL TIEMPO DE DIFUSIÓN



Se toman tres tubos de ensayo y se disponen así:

1. Primer tubo de ensayo: A 5 ml de agua al clima agregar 1 gota de azul de metileno al 1%
2. Segundo tubo de ensayo: A 5 ml de agua al clima agregar 1 gota de azul de metileno al 10%
3. Tercer tubo de ensayo: A 5 ml de agua al clima agregar 1 gota de azul de metileno al 15%
4. Medir con el cronometro el tiempo de disolución del reactivo y anotar los datos.

## **Parte 2. EFECTO DE TEMPERATURA EN EL TIEMPO DE DIFUSIÓN**

Se toman tres tubos de ensayo y se disponen así:

1. Primer tubo de ensayo: A 5 ml de agua al clima agregar 2 gotas de azul de metileno al 10%
2. Segundo tubo de ensayo: A 5 ml de agua caliente agregar 2 gotas de azul de metileno al 10%
3. Tercer tubo de ensayo: A 5 ml de agua fría agregar 2 gotas de azul de metileno al 10%
4. Medir con el cronometro el tiempo de disolución del reactivo y anotar los datos.

## **VI. TALLER DE PREGUNTAS**

1. ¿Qué factores afectan la velocidad de difusión?
2. ¿Cómo se lleva a cabo el intercambio gaseoso a nivel alveolar con los vasos sanguíneos?
3. ¿Qué le ocurriría a los glóbulos rojos si le inyectan por vía venosa agua destilada?
4. ¿Qué factores pueden condicionar el paso de sustancias a través de la membrana celular?
5. ¿Qué relación existe entre la presión osmótica y la concentración de soluto en la solución?



## **PRÁCTICA N° 6 PERMEABILIDAD DE LA MEMBRANA CELULAR Y FENOMENO DE OSMOSIS Y PLASMOLISIS**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Toda célula posee un sistema complejo de membranas cuya función general es el intercambio de materiales entre la célula y el medio acuoso externo o fluido extracelular y entre los organelos y el citoplasma de la célula. Las membranas de los organelos sirven igualmente para separar enzima y metabolitos celulares.

La membrana celular controla el tránsito de materiales entre la célula y su ambiente, las membranas internas, como las que rodean a las mitocondrias, los cloroplastos y núcleo, controlando el tránsito de materiales entre los compartimientos intracelulares. Esto hace posible que la célula mantenga los ambientes químicos especializados que son necesarios para los procesos que se cumplen en los diferentes organelos.

El mantenimiento del ambiente interno de la célula y sus partes constituidas requiere que la membrana celular desempeñe una doble función compleja: Debe evitar la entrada de ciertas sustancias y permitir el ingreso de otras e inversamente debe retener a ciertas sustancias en su interior. La capacidad de una membrana para desempeñar esta función depende no solamente de las propiedades físicas y químicas que resultan de las estructuras lipídica y proteica, sino también de las propiedades físicas y químicas de las sustancias (iones, moléculas y agregados de moléculas) que entran en interacción con la membrana. De los muchos tipos de moléculas que se encuentran rodeando a la célula o en su interior lo más común, sin duda es el agua. Más aún, las múltiples moléculas e iones importantes en la vida de las células son transportados en solución acuosa.

### **MECANISMOS DE TRANSPORTE A TRAVES DE MENBRANAS**

#### **1. DIFUSIÓN**

Es un movimiento de partículas o moléculas desde una región donde se encuentran en mayor concentración a una de menor concentración. Ej.: al abrir un perfume su aroma se difunde en el recinto. Una gota de tinta agregada a un recipiente con agua pigmenta el líquido completamente. O bien, al dejar un terrón de azúcar en un tinto (sin azúcar), transcurrido un tiempo se endulza su contenido.

#### **2. ÓSMOSIS Y PRESIÓN OSMÓTICA**

Osmosis es la difusión de agua a través de membranas con permeabilidad selectiva. Cuando una solución concentrada se separa mediante una membrana con permeabilidad selectiva de una solución diluida, se origina el flujo de agua a través de la membrana, este proceso es denominado osmosis. En este proceso se crea un movimiento de agua en



una dirección tal que concentraciones se igualan. Es decir, desde la región de mayor de agua o mayor potencial de agua hacia la región de menor concentración de agua.

La difusión de agua desde el solvente puro hacia la solución químicamente más concentrada, da como resultado un incremento en el volumen y la fuerza de empuje de las moléculas de agua crea una presión denominada presión osmótica.

H. Van't Hoff demostró la estrecha analogía existente entre el comportamiento de los gases y el de las soluciones. La presión osmótica de una solución es numéricamente igual a la presión gaseosa que las moléculas del soluto ejercerían si estuviesen en estado gaseoso, y ocuparan igual volumen de la solución en condiciones de igual temperatura.

De acuerdo con lo anterior, es posible calcular la presión osmótica con base en la concentración molar y la temperatura según la fórmula:

$$P.O. = (22.4 \times M \times T) / 273$$

Donde

**P.O.**= presión osmótica en atmósferas.

**M**= concentración molar de la solución externa.

**T**= temperatura del laboratorio en grados Kelvin.

La hipótesis de Van't Hoff es válida para sustancias que no tengan carácter electrolítico. Ej.: sacarosa. Y la P.O. de los compuestos disociados es mayor por presentarse un número mayor de partículas por mol de sustancia.

El término isotónico describe dos o más soluciones que tienen igual número de partículas disueltas por unidad de volumen y por tanto poseen el mismo potencial hídrico. No hay movimientos netos de agua a través de una membrana que separa dos soluciones isotónicas, a menos que ejerza presión en uno de sus lados.

Comparando soluciones de distintas concentraciones, la solución que tiene menor soluto (posee un potencial hídrico mayor) se conoce como hipotónica y la que posee más soluto se conoce como hipertónica. En la osmosis, las moléculas de agua se difunden de una solución hipotónica a una solución hipertónica a través de una membrana selectivamente permeable.

Por otra parte, cuando la concentración del protoplasma celular es mayor que la del medio externo o del fluido extra celular, entra agua en la célula y ocurre una absorción o hinchamiento generando una presión de turgencia en el anterior que es contrarrestada por la pared mediante la presión de pared.



### 3. DIÁLISIS

En la diálisis hay una separación entre las moléculas pequeñas y las macromoléculas como glucidos, proteínas y grasas, a través de membranas biológicas o artificiales.

Estos procesos describen los mecanismos de transporte pasivo que realizan las células, pero en ciertos casos sustancias indispensables para su funcionamiento normal no se hallan en concentraciones suficientemente altas para que las células reciban un buen suministro por difusión. Para estos ca

#### II. OBJETIVOS

##### OBJETIVO GENERAL

Conocer algunos mecanismos de transporte de membrana celular.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

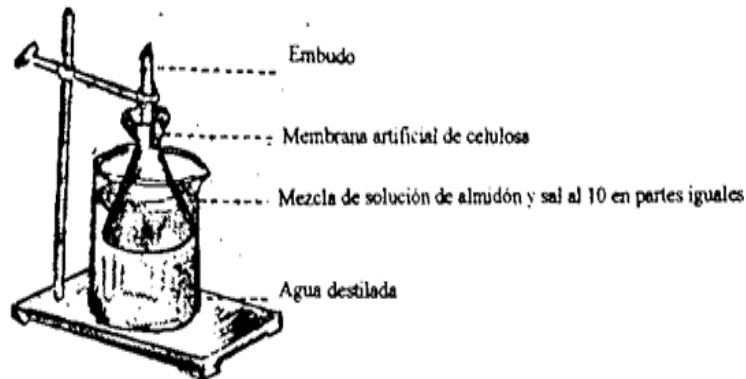
- Determinar el efecto de factores ambientales sobre la permeabilidad de la membrana celular.
- Demostrar mediante esta experiencia la importancia que tienen las concentraciones de las soluciones biológicas, en el mantenimiento de la integridad de la estructura de las células vegetales y humanas.

#### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Estufa	Solución hipotónica	Pinzas para soporte	Elodea
Microscopios	Solución hipertónica	Tubos de ensayo	Sangre
	Solución Isotónica	Pipetas 5 ml	
		Pipetas Pasteur	
	Solución de almidón	Beaker	
	Agua destilada	Embudo de separación	
		Soporte universal	
		Papel celofán	
		Gradillas	
		Algodón	
		Alcohol	
		Lancetas	

#### IV. PROCEDIMIENTO

##### Parte 1. Montaje para Diálisis



1. Arme un montaje para diálisis como se aprecia en la figura anterior.
2. El reconocimiento químico de la sal se realiza revelando la presencia de iones  $\text{Cl}^-$ . Para ello se le agrega 1ml de ácido nítrico, se hierve el contenido del tubo durante 2 minutos y una vez frío se agregan 4 gotas de nitrato de plata 0.2 M. un precipitado blanco es indica que la prueba positiva.
3. Para la prueba de almidón agregue unas gotas de lugol, su positividad se da por una coloración azul-violeta.

##### Parte 2. PRESIÓN DE TURGENCIA:

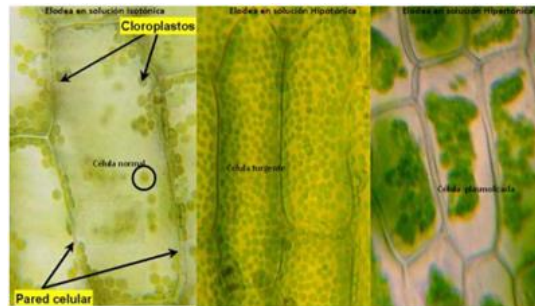
- Deposite una hoja de Elodea en un porta objetos, agregue dos gotas de solución hipotónica, póngale el cubre objetos y observe con mayor y menor aumento.

##### Parte 3: PLASMÓLISIS

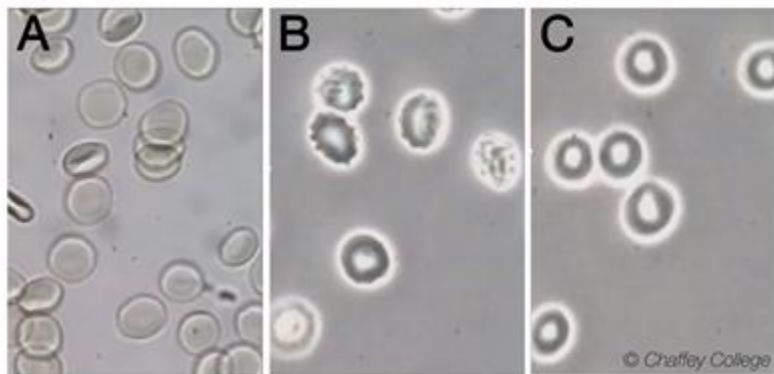
- Deposite una hoja de Elodea en un porta objetos, agregue tres gotas de solución hipertónica y póngale un cubre objetos y observe con mayor y menor aumento.

##### Parte 4. OSMOSIS

- Coloque una gota de sangre en un porta objetos, agregue una gota de suero fisiológico 0.9%; coloque el cubre y observe.
- De igual forma coloque a una gota de sangre una gota de solución hipotónica e hipertónica.



Fuente: Lopez E. Manual de biología celular. Tizimín, Yucatán: instituto tecnológico de tizimin. 2017. 14 p.



Fuente: <https://ilustracionmedica.files.wordpress.com/2014/09/osmosis-eritrocitos>.

#### V. TALLER DE PREGUNTAS:

1. ¿Qué es, presión de turgencia, crenación, homeostasis, plasmólisis?
2. ¿Qué diferencias morfológicas observó entre las células sanguíneas ubicadas en las soluciones isotónicas, hipotónicas e hipertónicas?
3. Escriba tres mecanismos que permitan el transporte e intercambio de sustancias a través de las membranas.
4. ¿En qué consiste la electrodiálisis?
5. De un ejemplo de una aplicación práctica del principio de la diálisis en el campo de la salud.



## PRÁCTICA N° 7 DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE ALGUNOS COMPONENTES DEL PROTOPLASMA

### I. INTRODUCCIÓN

El protoplasma corresponde a una mezcla coloidal de compuestos químicos orgánicos e inorgánicos en el interior de la célula.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Reconocer los componentes del protoplasma celular.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la composición química de los reactivos que se utilizan en la identificación de los compuestos protoplasmáticos.
- Identificar algunos componentes del protoplasma celular.

### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Baño térmico	Sulfato de cobre 0,5%	Tubos de ensayo	Solución de Clara de huevo
	Hidróxido de sodio 10%	Pinzas	Almidón
	Solución acética de bencidina.	Mecheros de alcohol	Banano
	Solución salina		Mango
	Lugol		Macerado de pan
	Reactivo de Benedict		Glucosa
	Peróxido de hidrógeno		Extracto de rábano

### IV. PROCEDIMIENTO:

#### Parte 1. MONOSACÁRIDOS

- En un tubo de ensayo se vierten 5 ml de Reactivo de Benedict y se calienta hasta ebullición. No debe cambiar de color.





- Se añade al mismo tubo de ensayo 1 ml de una solución de glucosa y se calienta hasta ebullición. ¿Qué color aparece?. Una turbidez verde indica de 0,1 a 0,3% de azúcar reductor y un precipitado rojo naranja indica que la concentración de azúcar supera el 1,5%.
- Macere un pedacito de fruta madura y adiciónela a un tubo de ensayo que contiene 5 ml de reactivo de Benedict. Caliente hasta ebullición ¿Nota algún cambio?
- Analice sus resultados y saque conclusiones.

### **Parte 2. POLISACÁRIDOS**

- Haga una suspensión acuosa de almidón y vierta en un tubo de ensayo 2 ml de ella.
- Agréguele a la anterior solución dos gotas de solución de lugol. ¿Qué cambio se experimenta?
- Caliente hasta ebullición esta solución por 2 minutos. ¿Se experimenta algún cambio?
- Deje el tubo de ensayo en reposo hasta que se enfríe. ¿Qué sucede?

### **Parte 3. PROTEÍNAS**

- Diluya la clara de un huevo en 50 ml de suero fisiológico.
- A 1 ml de la solución anterior se añaden 2 gotas de sulfato de cobre al 0,5% y 1 ml de hidróxido de sodio al 10% ¿Se produce algún cambio?

### **Parte 4. ENZIMAS (PEROXIDASA)**

- Parta y triture una porción de rábano con un poco de amortiguador de fosfato de pH 7
- Filtre la solución anterior.
- Añada a 1ml de una solución bencidina en ácido acético diluido, 0,5 ml de solución de rábano y 4 gotas de agua oxigenada.
- ¿Qué cambio se produce?
- Otra muestra de extracto de rábano se calienta hasta ebullición durante 4 min. luego añada un 1ml de una solución bencidina en ácido acético diluido, y 4 gotas de agua oxigenada.
- ¿Qué observa?

## **V. TALLER DE PREGUNTAS:**

1. ¿A que se debe la desaparición del color azul violáceo de la solución de almidón cuando se calienta hasta ebullición?
2. ¿Por qué aparece nuevamente el color cuando la anterior solución se enfría?
3. ¿En que consiste la reacción de Biuret?
4. Cite ejemplos de azucares reductores y no reductores.

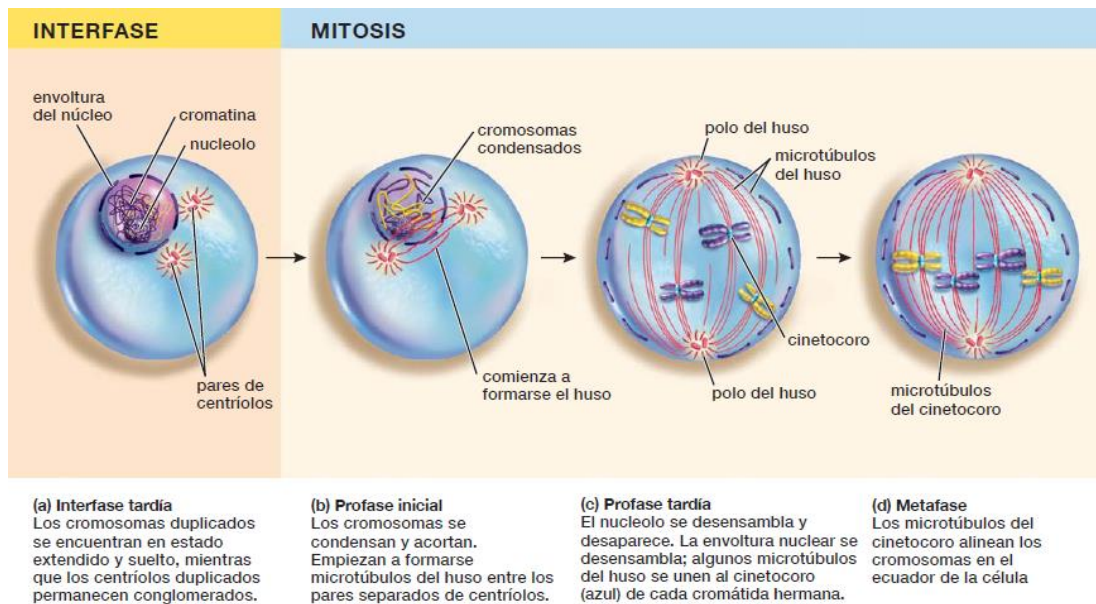
## PRÁCTICA N° 8 CICLO CELULAR

### I. INTRODUCCIÓN

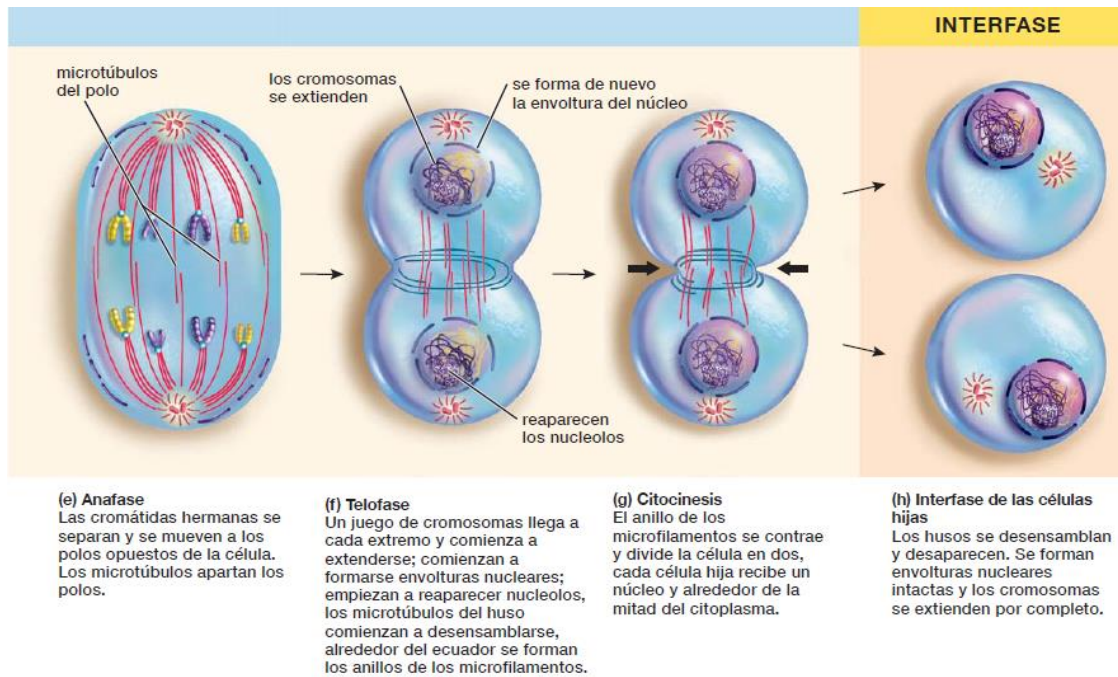
Se acostumbra a pensar sobre los procesos biológicos en términos de ciclos, incluyendo ciclos de vida, ciclos metabólicos y ciclos fisiológicos. La vida es un proceso continuo en el tiempo y debe haber una continua renovación o retorno a su estado inicial, de manera que el proceso pueda repetirse una vez más.

En el caso de la célula, la vida se inicia con su formación por la división celular de una célula madre y termina con la formación de las células hijas o con su muerte, por lo que se puede hablar de ciclo celular.

El ciclo celular consiste en un intervalo de biosíntesis y crecimiento activo durante el cual, una célula duplica su masa y su contenido (interfase), seguido por un episodio relativamente breve de división nuclear (mitosis), que suele ir acompañado por la división del citoplasma y la formación de una nueva frontera o límite, para separar los núcleos y el citoplasma de un par de células hijas (citocinesis).



Fuente: Audesirk T, Audesirk G, Byers B. Biología la vida en la tierra con fisiología. 9na Ed. México: Pearson Educación de México. 2013. 154 p.



Fuente: Fuente:Audesirk T,Audesirk G,Byers B.Biología la vida en la tierra con fisiología.9na Ed.Mexico: Pearson Educación de México.2013.155 p.

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Conocer Las etapas del ciclo celular y las fases de la mitosis.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar las fases de la mitosis por microscopía en células de *Allium cepa*.

## III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Microscopios	Orceina Acetoclorhídrica	Pinzas de madera	Raíces de cebolla
		Pipetas 5 ml	
		Vidrio de reloj	
		Portaobjetos	
		Cubreobjetos	
		Mechero	



#### **IV. PROCEDIMIENTO:**

1. Por lo menos cuatro días antes de la sesión de laboratorio, seleccione un bulbo de cebolla; corte a ras las raíces viejas y secas, coloque el bulbo en un frasco de boca ancha de tal forma que el agua del frasco este en contacto con la parte inferior de este.
2. Guárdelo en un sitio poco iluminado en la nevera, mantenga el nivel del agua.
3. En el laboratorio corte las raíces, deposítelas en un vidrio de reloj.
4. Adicione orceina acetoclorhídrica hasta cubrirla.
5. Caliente suavemente el mechero hasta cuando se desprendan vapores sin hervir.
6. Repita la operación dos veces mas, no deje que el colorante se seque.
7. Lleve una raíz al portaobjetos, identifique el extremo del meristemo y corte a un milímetro aproximadamente.
8. Descarte el resto de la raíz y cerciórese de que esta descartando la parte que no corresponde al meristemo.
9. Prepare un “Squash” de acuerdo a las indicaciones del profesor.
10. Observe el microscopio y diferencie cada una de las fases: interfase, profase, metafase, anafase y telofase.
11. En una muestra de mil células determine cuántas hay en cada una de las fases.
12. Cuando el material biológico se encuentra en equilibrio dinámica proliferativo, los diferentes períodos en que se divide el ciclo permanecen constantes en su duración respectiva, de tal manera que el número de células en cada momento existentes en cada fase es también constante.
13. Teniendo en cuenta que la duración del ciclo celular de las células meristemáticas de cebolla es de aproximadamente 20 horas, calcule la duración de cada fase de la mitosis con base en los índices de fases obtenidos.

#### **V. TALLER DE PREGUNTAS:**

1. ¿Cuales son fases del ciclo celular?
2. ¿Cuáles son los eventos principales en cada fase?
3. ¿Cuáles son las variaciones del ciclo celular?
4. ¿Cuáles son las consecuencias genéticas de la mitosis?
5. ¿Cuáles son los factores que afectan el ciclo celular?
6. ¿Cuál es el papel de los genes CDC?



## PRÁCTICA N° 9 DETERMINACIÓN DEL GRUPO SANGUÍNEO ABO

### I. INTRODUCCIÓN

Los grupos sanguíneos humanos ocupan un lugar especial en la genética médica, en primer lugar por sus numerosas contribuciones al establecimiento de los principios genéticos estudiados y por su importancia clínica en la transfusión de sangre y en la obstetricia, La primera transfusión satisfactoria de sangre humana fue practicada en 1818, pero la transfusión con fines terapéuticos no ofreció seguridad razonable hasta el descubrimiento del sistema de los Grupos Sanguíneos A B O (1990).

Entre los sistemas de grupos sanguíneos importantes se menciona:

GRUPO SANGUÍNEO: ABO, Rh, MNSs, Lutheran, Duffi, Kell, Diego.

Genotipos	Reacción con:		Fenotipo (Grupos sanguíneos)
	Anti-A	Anti-B	
$I^A I^A, I^A i$	+	-	A
$I^B I^B, I^B i$	-	+	B
$I^A I^B$	+	+	AB
$ii$	-	-	O

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer los antígenos presentes en la superficie del glóbulo rojo, para el sistema ABO y Rh.















#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

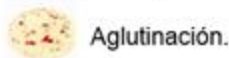
Identificar en placa mediante Anti-sueros los grupos sanguíneos de algunos estudiantes

### III. PROCEDIMIENTO:

### DETERMINACIÓN DIRECTA EN PLACA:

1. Prepare el material completamente.
2. Limpie el dedo central con un algodón empapado en alcohol, haciendo presión en la base de éste.
3. Haga una pequeña incisión con la lanceta.
4. Depositar una gota de sangre en tres espacios de la placa.
5. Agregar una gota de Anti A, Anti B, Anti D.
6. Mezclar con un palillo y menear suavemente.
7. Observar la formación de grumos (Aglutinación).
8. Determine el grupo sanguíneo.

	A	B	AB	O	Rh+	Rh-
Anti-A						
Anti-B						
Anti-A y Anti- B						
Anti-Rh						



Aglutinación.



No aglutinación.

Tabla 2. Reacción de aglutinación. Determinación de grupo sanguíneo y factor Rh.

Fuente: <http://www.familiaysalud.es/sintomas-y-enfermedades/corazon-y-sangre/la-sangre/grupos-sanguineos-y-factor-rh-como-es-mi-sangre-0>



Fuente: <https://inakiresa.wordpress.com/tag/grupos-sanguineos/>



#### **IV. TALLER DE PREGUNTAS:**

1. ¿Un hombre RH positivo y una mujer RH positivo, podrían tener un hijo RH negativo?
2. ¿Cuál es la importancia de conocer el factor RH en el embarazo?
3. ¿En qué consiste la incompatibilidad de grupo sanguíneo?



## **PRÁCTICA N°10 GENÉTICA HUMANA –RECONOCIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS**

### **I. INTRODUCCIÓN**

El hombre presenta ciertas características especiales que lo califican como un material difícil para el estudio genético. En resumen, dichas características son las siguientes:

1. Hay una gran diversidad genética de individuos y las migraciones, la mezcla de individuos, tipos, razas, etc., hacen variar continuamente la estructura genética de las poblaciones humanas.
2. No se practican cruzamientos experimentales de los cuales, por otra parte, no se obtendría gran información debido a: a) de cada parto suele nacer un sólo individuo, b) las gestaciones son largas.
3. Transcurre mucho tiempo entre una generación y la siguiente (20 años por término medio).

Estas características son bastante diferentes de las presentadas por otros organismos usados frecuentemente en la investigación genética. Como ejemplos demostrativos se pueden citar los siguientes: en ratones, ocurre una generación cada dos meses y los descendientes de cada pareja pueden contarse por decenas; en *Drosophila*, la generación dura 20 días y se cuentan los descendientes por centenares; en *E. coli*, cada 20 minutos se puede conseguir una generación y manejar millones de individuos. En estos organismos, y otros con características similares, los cruzamientos experimentales constituyen uno de los mejores métodos directos para el conocimiento de los caracteres hereditarios.

Así pues, la especie humana, como material para la investigación científica, está en desventaja. La genética humana tiene que recurrir para su información a métodos indirectos, tales como el uso de pedigris o cartas genealógicas, análisis de poblaciones, etc.

A pesar de todo esto, la acumulación de datos genéticos referentes a la especie humana crecen a un ritmo desbordante, no sólo por la simple identificación mendeliana de nuevos loci, sino también por el conocimiento de su localización cromosómica o su análisis molecular.

En su revisión de 1992, McKusick indicaba la existencia de 3711 caracteres controlados por alelos autonómicos dominantes, 1631 por alelos autonómicos recesivos y 368 por genes ligados al sexo, lo que hace un total de 5710 rasgos reconocidos.

Este mismo autor señala que el conocimiento del mapa cromosómico humano se consigue por la síntesis de datos obtenidos por métodos diferentes, incluyendo la segregación de variantes cromosómicas familiares y de células somáticas híbridas, la recombinación entre





loci ya localizados y otros sin localizar y en estos últimos años, la técnica de hibridación in situ.

Muchos de los caracteres hereditarios humanos son difíciles de estudiar por necesitarse en su determinación complicados métodos bioquímicos, por su baja frecuencia en las poblaciones, por estar regulados por poligenes, etc. Además, los genes pueden presentar variación en su expresión, debido a que no todos los individuos que tienen un cierto genotipo manifiestan el fenotipo esperado o porque el fenotipo puede expresarse en grados diferentes en distintos individuos.

La penetrancia es la probabilidad de que un determinado genotipo produzca su fenotipo característico esperado. Tanto los factores genéticos como ambientales pueden modificar la penetrancia. Ésta se expresa por el porcentaje de individuos con un determinado genotipo que muestran el fenotipo esperado.

La expresividad indica el grado de variación existente en el fenotipo en individuos con penetrancia para el carácter.

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Reconocer algunas características fenotípicas reguladas por genes autosómicos dominantes o recesivos.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar un análisis estadístico de las distintas características fenotípicas en los estudiantes del aula.

## **III. PROCEDIMIENTO:**

### **Parte 1. Características a examinar**

En esta práctica únicamente se utilizarán caracteres de determinación genética sencilla y de fácil identificación. A continuación se describen los caracteres que utilizaremos:

#### ➤ **Lóbulos de las orejas pegados a las mejillas.**

Existen dos tipos de personas, las que tienen el lóbulo pegado a la mejilla y las que lo tienen separado y claramente diferenciado.

Su regulación es la siguiente:

E = Lóbulo separado

e = Lóbulo pegado

$E > e$



➤ **Pico de viudo en la línea frontal del pelo.**

Hay personas que poseen la línea frontal del pelo continua y otras con el llamado “pico de viudo” que consiste en un pico en el centro. El carácter está regulado por los genes:

W = pico de viudo

w = Ausencia de pico de viudo.

W > w



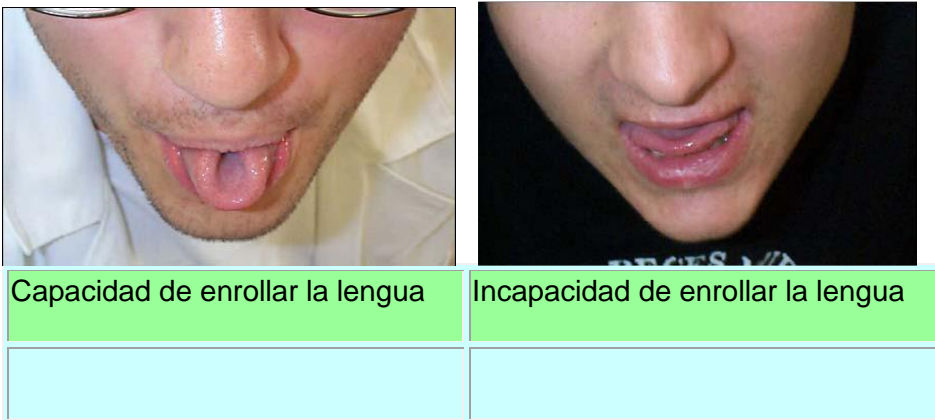
➤ **Capacidad de enrollar la lengua.**

Algunas personas tienen facilidad para colocar la lengua enrollada en “U” fuera de la boca, otras sólo pueden curvarla muy ligeramente. El carácter lo regulan los siguientes genes:

R = Capacidad de enrollar la lengua

r = Incapacidad de enrollar la lengua

$R > r$



### **Pulgar extensible.**

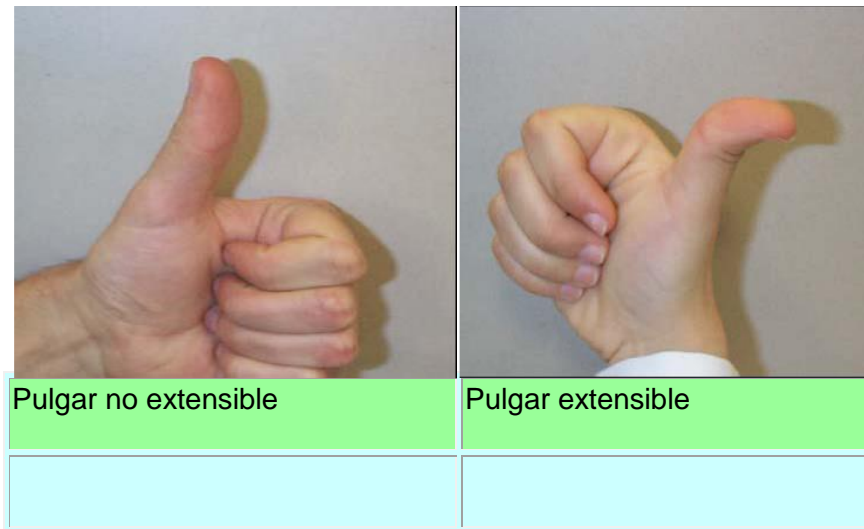
También llamado híper- extensibilidad del pulgar, consiste en que algunas personas pueden extender la primera falange de pulgar, volviéndole casi  $45^\circ$  en relación al eje normal del dedo. Además una misma persona puede tener un pulgar extensible y otro no, lo que es debido a variaciones en la expresividad. Se ha comprobado que existe un 5% de reducción en la penetrancia del gen; una persona de cada 20 es portadora del genotipo para pulgar extensible, pero no manifiesta ese carácter.

Su regulación es la siguiente:

R= pulgar no extensible

r = pulgar no extensible.

$R > r$



**Parte 2. Observación fenotípica:** indicar el fenotipo propio para cada uno de los caracteres observado. (Previamente se harán los porcentajes de cada fenotipo existente en la población del grupo).

**Parte 3. Indicar el genotipo** (o genotipos) individual que determina el fenotipo observado.

#### IV. TALLER DE PREGUNTAS

1. Con respecto a cada uno de los caracteres estudiados, indicar la frecuencia de cada fenotipo presente en la población.
2. ¿Presentan una mayor frecuencia los fenotipos determinados por un gen dominante? Razone la respuesta.



## **PRÁCTICA N° 11 CARIOTIPO**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Se denomina cariotipo al conjunto de cromosomas de una especie determinada. Su determinación se realiza observando durante la metafase la dotación cromosómica de una célula y la obtención de una fotografía de esta observación permite investigaciones genéticas sobre ese individuo o esa especie.

La dotación cromosómica normal de la especie humana es de 46, XX para las mujeres y de 46, XY para los varones.

Los grupos que comprende el cariotipo humano son los siguientes:

#### **Cromosomas grandes:**

- Grupo A, (cromosomas 1, 2 y 3), meta y submetacéntricos
- Grupo B, (cromosomas 4 y 5), submetacéntricos

#### **Cromosomas medianos:**

- Grupo C, (cromosomas 7, 8, 9, 10, 11, 12 y además los cromosomas X), submetacéntricos.
- Grupo D, (cromosomas 13, 14 y 15) acrocéntricos

#### **Cromosomas pequeños:**

- Grupo E, (cromosomas 16, 17 y 18) submetacéntricos
- Grupo F, (cromosomas 19 y 20) metacéntricos
- Grupo G, (cromosomas 21 y 22) acrocéntricos

Los cromosomas sexuales X e Y se separan de sus grupos correspondientes y se ponen juntos aparte al final del cariotipo.

### **II. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer como están organizados los cromosomas humanos y su estructura normal.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar los cromosomas humanos en un cariotipo a partir de una fotografía y organizarlos en sus respectivos grupos.

### III. MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS

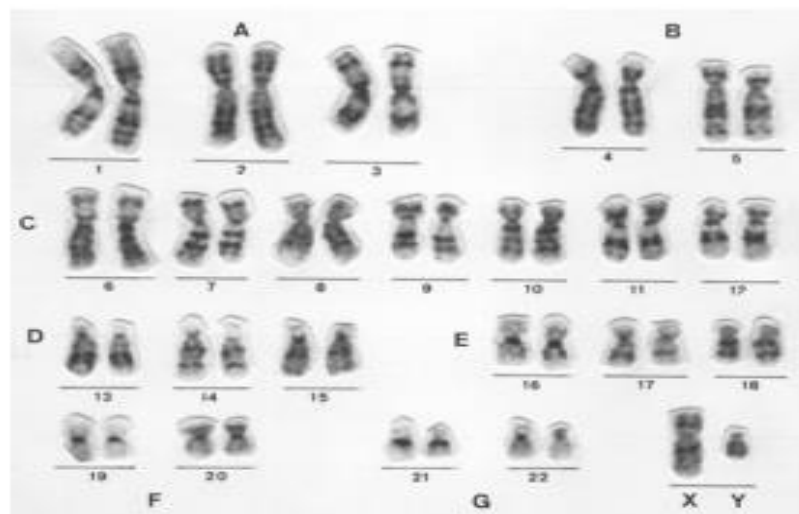
EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
		Tijeras	
		Pegante	
		1/8 de Cartulina	

### IV. PROCEDIMIENTO:

#### Cariotipo

- La lámina 1 representa un cariotipo humano.
- Recorta cada uno de los cromosomas.
- Agrúpalos de acuerdo con su tamaño, forma y bandas de tinción.
- Identifica cada pareja de homólogos ayudándote del cariotipo ordenado de la lámina 2.
- Pega cada pareja en la plantilla vacía de la ficha del alumno.

#### Lamina 1.



**Lamina 2.**



**V. TALLER DE PREGUNTAS:**

1. ¿Cuáles son los criterios para clasificar los cromosomas?
2. ¿En qué consiste la aneuploidía?
3. ¿Cuáles son los tipos de aneuploidía?



## PRÁCTICA N°12 OBSERVACIÓN DE BACTERIAS-TINCIÓN DE GRAM

### I. INTRODUCCIÓN

Esta tinción fue desarrollada empíricamente por Christian Gram en 1884. A pesar del tiempo transcurrido, la tinción apenas se ha modificado y es uno de los primeros pasos que se realiza para cualquier identificación bacteriana. La técnica es capaz de diferenciar dos grandes grupos de eubacterias: Gram positivas y Gram negativas.

La tinción de Gram requiere cuatro soluciones:

1. **Primer colorante:** Es un colorante básico que en contacto con las células cargadas negativamente, reacciona con ellas coloreándolas. El más utilizado es el cristal violeta.
2. **Solución mordiente:** Fija las tinciones y aumenta la afinidad entre el colorante y las células. Los mordientes empleados suelen ser sales metálicas, ácidos o bases, como, p.ej., el Lugol.
3. **Agente decolorante:** es un disolvente orgánico, p.ej. alcohol-acetona.
4. **Colorante de contraste:** Es un colorante básico de distinto color que el primer colorante, como la safranina o la fucsina.

Los dos grupos bacterianos que distingue esta técnica difieren en el color con el que finalmente aparecen. Las bacterias Gram positivas se teñirán de azul por el cristal violeta y no perderán esta coloración durante los pasos sucesivos. Las bacterias Gram negativas perderán la coloración inicial del cristal violeta en los siguientes pasos y se teñirán de rosa debido a la safranina o fucsina.

La diferencia está determinada por la composición de su envoltura celular. Las Gram positivas poseen una malla de peptidoglicano en su parte más externa, mientras que las Gram negativas, recubriendo una fina capa de peptidoglicano, presentan una membrana externa que envuelve toda la célula.

Una de las precauciones al realizar esta tinción es la de trabajar con cultivos en fase exponencial. De lo contrario se pueden obtener resultados falsos. Ejemplo: Las bacterias Gram positivas en fase estacionaria pueden aparecer como Gram negativa.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer la composición de las células procarióticas.





## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar por microscopía bacterias Gram positivas y Gram negativas a partir de un cultivo.

### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Microscopios	Cristal violeta	Portaobjetos	Secreción faríngea
	Lugol	Cubreobjetos	Cepa Gram positiva
	Alcohol acetona	Escobillones	Cepa Gram negativa
	Fucsina	Baja lenguas	Sarro dental
	Solución salina 0,9%	Aceite de inmersión	
		Papel de arroz	
		Mechero	
		Asa en aro	
		Palillos	

### IV. PROCEDIMIENTO:

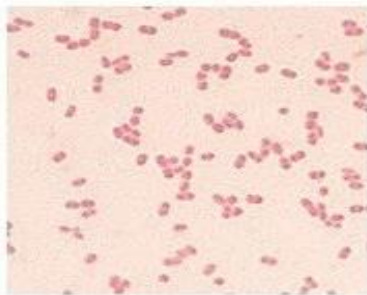
#### Parte 1. OBSERVACIÓN DE BACTERIAS A PARTIR DE SARRO DENTAL Y SECRECIÓN FARÍNGEA.

- Con un palillo de dientes retire un poco de sarro dental y prepare un extendido fino, deje secar al aire.
- Fije el material pasando el portaobjeto tres o cuatro veces por la llama del mechero, controlando la temperatura con el dorso de la mano.
- Agregue cristal violeta hasta cubrir la muestra y deje actuar el colorante por un minuto, lave la muestra con agua del chorro.
- Cubra la preparación con lugol de Gram durante un minuto, lave suavemente.
- Agregue alcohol acetona cuando la preparación no desprenda mas colorante, requiere 15 segundos. Lave con agua.
- Cubra la preparación con fucsina básica o safranina durante 30 segundos. lave con agua y deje que escurra el exceso. Seque la muestra al aire libre.
- Examine en el microscopio con objetivo de inmersión.
- Las bacterias se observan de color violeta y de color rosa. Las violetas son gram positivas y las rosadas son Gram negativas.

- Hacer una preparación con secreción faríngea siguiendo las instrucciones anteriores y las recomendaciones del docente.

## Parte 2. OBSERVACIÓN DE BACTERIAS A PARTIR DE UN CULTIVO

- Con un asa en aro tomar una porción de una colonia de una bacteria gram positiva y mezclar con una gota de solución salina al 0,9 % en un portaobjetos.
- Dejar secar a temperatura ambiente y fijar flamendo en el mechero.
- Aplicar la tinción de Gram de acuerdo con las instrucciones descritas en la parte 1.
- Observar en el microscopio con objetivo de inmersión.
- Hacer una preparación con una porción de una colonia de una bacteria Gram negativa positiva y mezclar con una gota de solución salina al 0,9 % en un portaobjetos.
- Dejar secar a temperatura ambiente y fijar flamendo en el mechero.
- Aplicar la tinción de Gram de acuerdo con las instrucciones descritas en la parte 1.
- Observar en el microscopio con objetivo de inmersión.



Gram-negativo



Gram-positivo

Fuente: <https://biotechmind.wordpress.com/tag/gram-positivo/>

## V. TALLER DE PREGUNTAS:

1. ¿Porqué se dan las diferencias en el color de las bacterias?
2. ¿Cuáles son las funciones de los diferentes componentes del colorante de Gram?
3. Cual es la utilidad clínica de la tinción de Gram?



## PRÁCTICA N°13 OBSERVACIÓN DE HONGOS

### I. INTRODUCCIÓN

Los hongos constituyen un grupo muy numeroso de organismos que presentan una amplia distribución en la naturaleza, contribuyendo a la descomposición de la materia orgánica y participando en los ciclos biológicos.

Un pequeño número son patógenos de animales y plantas. Los hongos presentan básicamente dos tipos de morfologías: una multicelular denominada filamentosa y otra unicelular denominada levaduriforme. Los hongos filamentosos (miceliares o mohos), presentan el crecimiento más típico de los hongos microscópicos. En medios de cultivo sólido y también sobre cualquier superficie en la que se desarrollen, por ejemplo frutas u otros alimentos, producen colonias algodonosas o pulverulentas que son muy características. Al microscopio óptico, los hongos filamentosos presentan unas estructuras tubulares, formadas por múltiples células, que se denominan hifas. En la mayoría de los hongos filamentosos, las hifas son tabicadas y presentan septos que delimitan las diferentes células. Sin embargo, los hongos del Phylum Zygomycota presentan hifas que carecen de septos y se denominan cenocíticas o sifonadas.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer la clasificación de los hongos y su morfología.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar las características macroscópicas de los hongos levaduriformes y miceliares.
- ✓ Reconocer las principales estructuras microscópicas de los hongos levaduriformes y miceliares.

### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Microscopios	Azul de lactofenol	Portaobjetos	Moho de pan
		Cubreobjetos	Cepa de levadura
		Estilete	
		Mechero	

#### IV. PROCEDIMIENTO:

##### Parte1. OBSERVACIÓN DE HONGO FILAMENTOSO

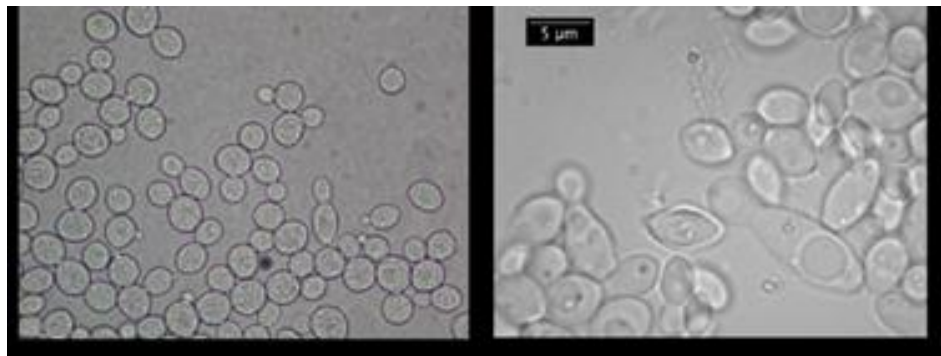
- Con una pequeña aguja de disección desprenda una pequeña porción de la masa algodonosa que creció sobre el sustrato ( pan) de manera que incluya parte de este.
- Colóquela sobre el portaobjeto una gota de azul de lactofenol. Disperse el extendido con la aguja de disección.
- Observar en el microscopio con objetivo de 40X.
- Identifique: micelio vegetativo, hifas, esporas, rizoides, conidio.



Fuente: [https://www.ejemplode.com/36-biologia/1031-los\\_ficomietos.html](https://www.ejemplode.com/36-biologia/1031-los_ficomietos.html)

##### Parte 2. OBSERVACIÓN DE HONGO LEVADURIFORME

- Con un asa en aro tomar una porción de una colonia de levadura y mezclar con azul de lactofenol en un portaobjetos.
- Observar en el microscopio con objetivo de 40X.



Fuente: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-3-Aspecto-general-de-la-levadura-al-microscopio\\_fig6\\_311825409](https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-3-Aspecto-general-de-la-levadura-al-microscopio_fig6_311825409)



**V. TALLER DE PREGUNTAS:**

1. ¿Qué son las micosis y cómo se clasifican?
2. Realice una tabla con la clasificación de los hongos y de un ejemplo con un hongo específico de cada grupo.

## PRÁCTICA N°14 OBSERVACIÓN DE LEUCOCITOS. COLORACIÓN DE WRIGHT

### I. INTRODUCCIÓN

El 40% de la sangre que no es plasma está constituido por glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

Los hematíes ya han sido observados en la técnica anterior, por lo que se estudiarán los leucocitos.

Existen unos 5.000 a 10.000 leucocitos por mm<sup>3</sup> de sangre.

Estas células son casi incoloras, son más grandes que los eritrocitos, no contienen hemoglobina y tienen núcleo.

A diferencia de los eritrocitos, los leucocitos no están confinados al sistema vascular, sino que pueden migrar hacia el líquido intersticial

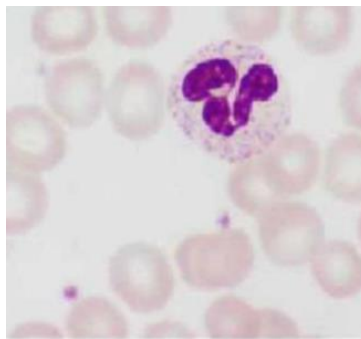
Estos se clasifican en dos grandes grupos: granulocitos y agranulocitos.

#### ✓ **GRANULOCITOS**

##### • **NEUTRÓFILOS**

Representan del 60 al 65 por ciento del total de glóbulos blancos.

Tienen un diámetro que oscila entre 10 y 14 micras. El citoplasma es ligeramente ácido y por ello se colorea de color rosa pálido, su núcleo es de color violeta oscuro con múltiples lóbulos unidos por puentes de cromatina.

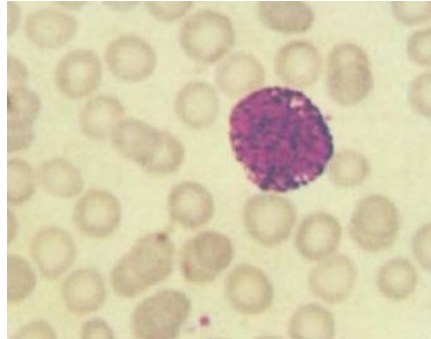


Fuente: Vives J, Aguilar J. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. 4ta Ed. España: Elsevier España. 2014. 46 p.

##### • **BASÓFILOS**

Es el tipo de glóbulos blancos menos abundante en sangre periférica, con un promedio inferior al uno por ciento. Su diámetro varía entre 12 y 14 micras, su citoplasma es acidófilo

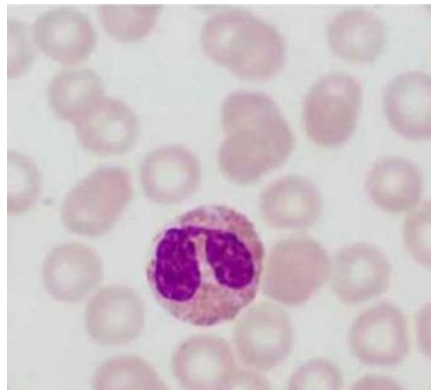
y presenta granulaciones que contienen heparina. El núcleo presenta forma irregular con lobulaciones.



Fuente: Vives J, Aguilar J. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. 4ta Ed. España: Elsevier España. 2014. 50 p.

- **EOSINÓFILOS**

Representan entre el 1 al 3 por ciento de los glóbulos blancos su diámetro es de aproximadamente 12 micras. Tiene muchas granulaciones que se tiñen con la eosina, dándole un color pardo anaranjado. El núcleo es de color violeta claro y presenta generalmente dos lóbulos unidos por uno de sus extremos.

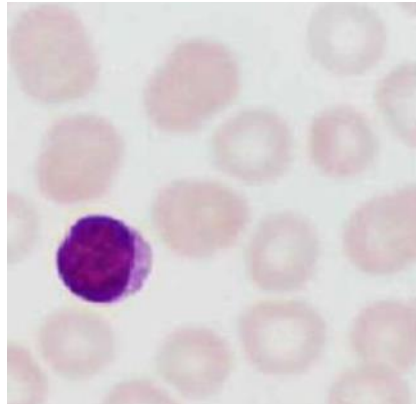


Fuente: Vives J, Aguilar J. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. 4ta Ed. España: Elsevier España. 2014. 49 p.

- **AGRANULOCITOS**

- **LINFOCITOS**

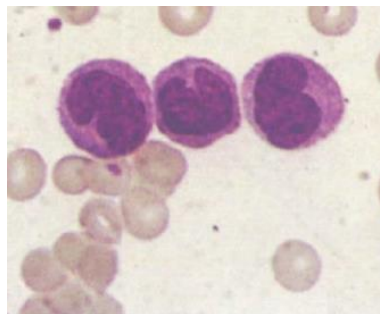
Representan del 20 al 40 por ciento del total de glóbulos blancos su diámetro va de 7 a 18 micras, el citoplasma es variable en volumen y su núcleo es redondeado



Fuente: Vives J, Aguilar J. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. 4ta Ed. España: Elsevier España. 2014. 46 p.

- **MONOCITOS**

Constituyen del 2 al 10 por ciento del total de glóbulos blancos su diámetro va de 14 a 20 micras. El citoplasma es de color gris azulado y abundante. Casi siempre posee una granulación cerca del núcleo. Este es generalmente central y redondeado.



Fuente: Vives J, Aguilar J. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. 4ta Ed. España: Elsevier España. 2014. 53 p.

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer los leucocitos, su clasificación, estructura y función básica.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar por microscopía las principales características morfológicas de los leucocitos.  
Desarrollar destreza con el objetivo de inmersión.





### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Microscopios	Colorante de wright	Portaobjetos	Sangre
	Agua destilada	Cubreobjetos	
	Alcohol antiséptico	Algodón	
	Aceite de Inmersión	Tubos con EDTA	
		Torniquete	
		Jeringa	

### IV. PROCEDIMIENTO:

- En un porta objetos, agregue una gota de sangre y con la ayuda del docente realice un extendido. Dejar secar al aire.
- Agregue a la preparación colorante de wright y déjelo 1 minutos aproximadamente.
- Luego agregar unas gotas de un buffer o agua destilada y dejar 4 minutos sin dejar derramar el colorante.
- Enjuagar con agua (no dejar que el chorro de la pluma caiga directamente en la preparación porque la daña).
- Déjelo secar.
- Tome la placa seca y coloreada.
- Observar en el microscopio con objetivo de 100x.

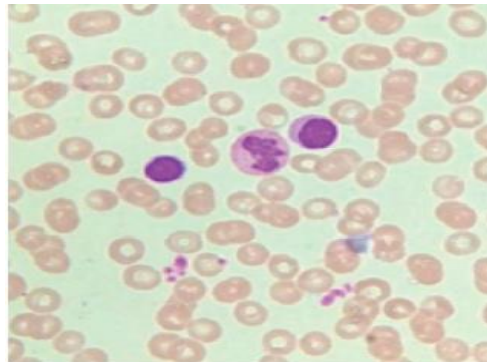
### V. TALLER DE PREGUNTAS:

1. ¿Qué significa leucocitosis?
2. ¿Qué significa leucopenia?
3. ¿En que consiste la fórmula diferencial de leucocitos?
4. ¿Cuáles son los valores de referencia, expresados en porcentaje, de los neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos?

## PRÁCTICA N°15 OBSERVACIÓN DE GLOBULOS ROJOS. MANEJO DEL OBJETIVO DE INMERSIÓN

### I. INTRODUCCIÓN

Los seres vivos todos están conformados por millones de células. La sangre es el medio en el cual las moléculas nutricias, procesadas por digestión y las moléculas de oxígeno captadas a través de los pulmones, son transportadas a cada una de las células del organismo. Los eritrocitos son células anucleadas de forma bicóncava, su número varía teniendo en cuenta la edad el sexo, la altura de donde habita.



Fuente: Leucona M, Castell A, Sampedro E, Acevedo S, Guerrero A, Fernández A. Compendio de histología médica y biología molecular. 1ra Ed. España: Elsevier España; 2015. 27 p.

### II. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer la estructura y función básica de los eritrocitos.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar por microscopia las características morfológicas de los eritrocitos.
- Desarrollar destreza con el objetivo de inmersión.

### III. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

EQUIPOS	REACTIVOS	MATERIALES	MUESTRAS
Microscopios	Colorante de wright	Portaobjetos	Sangre
	Agua destilada	Cubreobjetos	
	Alcohol antiséptico	Algodón	
	Aceite de Inmersión	Tubos con EDTA	
		Torniquete	
		Jeringa	



#### **IV. PROCEDIMIENTO:**

- En un porta objetos, agregue una gota de sangre y con la ayuda del docente realice un extendido. Dejar secar al aire.
- Agregue a la preparación colorante de wright y déjelo 1 minutos aproximadamente.
- Luego agregar unas gotas de un buffer o agua destilada y dejar 4 minutos sin dejar derramar el colorante.
- Enjuagar con agua (no dejar que el chorro de la pluma caiga directamente en la preparación porque la daña).
- Déjelo secar.
- Tome la placa seca y coloreada.
- Observar en el microscopio con objetivo de 100x.

#### **V. TALLER DE PREGUNTAS**

1. ¿Qué nombre recibe la alteración del tamaño de los eritrocitos?
2. ¿Cómo se llama la alteración de la forma de los eritrocitos?
3. ¿Qué son los drepanocitos?
4. ¿Qué es la anemia?



## BIBLIOGRAFÍA

Tp-laboratorio químico. Bagueta o Varilla de Agitación. [Internet]. 2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/bagueta-o-varilla-de-agitacion.html>

Tp-laboratorio químico. Argolla Metalica de Laboratorio. [Internet]; 2019[Citado 22 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/argolla-metalica-de-laboratorio.html>

Tp-laboratorio químico. Balanza Analítica. [Internet].2019; [Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/balanza-analitica.html>

Tp-laboratorio químico. Balón de Destilación o Matraz de Destilación. [Internet].2019; [Citado 22 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/balon-de-destilacion-o-matriz-de-destilacion.html>

Tp-laboratorio químico. Baño de María para Laboratorio. [Internet].2019; [Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/bano-maria-laboratorio.html>

Tp-laboratorio químico. Bureta. .[Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/bureta.html>

Tp-laboratorio químico. Capsula de Porcelana. .[Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/capsula-de-porcelana.html>

Tp-laboratorio químico. Centrifuga de Laboratorio. .[Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/centrifuga-de-laboratorio.html>

Tp-laboratorio químico. Tubo Refrigerante o Tubo Condensador. [Internet].2019; [Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/tubo-refrigerante.html>

Tp-laboratorio químico. Crisol de Porcelana. [Internet].2019; [Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/crisol-de-porcelana.html>



Tp-laboratorio químico. Embudo. [Internet].2019; [Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/embudo.html>

Tp-laboratorio químico. Embudo de Decantación o Balón de Decantación. [Internet].2019; [Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/embudo-de-decantacion-o-balon-de-decantacion.html>

Tp-laboratorio químico. Espátula. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/espatula-3.html>

Tp-laboratorio químico. Matraz Erlenmeyer. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/matraz-erlenmeyer.html>

Tp-laboratorio químico. Gradilla. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/gradilla-3.html>

Tp-laboratorio químico. Mechero de Bunsen. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/mechero-bunsen.html>

Tp-laboratorio químico. Matraz de Aforo o Matraz Aforado. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/matraz-de-aforo-o-matraz-aforado.html>

Tp-laboratorio químico. Mortero de Laboratorio. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/mortero-de-laboratorio.html>

Tp-laboratorio químico. Pinza de Crisol. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-de-crisol.html>

Tp-laboratorio químico. Pinza de Laboratorio. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-de-laboratorio.html>

Tp-laboratorio químico. Pinza de Madera. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-de-madera.html>



Tp-laboratorio. Pinza Doble para Bureta o Pinza Mariposa. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-doble-para-bureta-o-pinza-mariposa.html>

Tp-laboratorio químico. Pinza para Bureta. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pinza-para-bureta.html>

Tp-laboratorio químico. Pipeta. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/pipeta.html>

Tp-laboratorio químico. Probeta. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/probeta-4.html>

Quíos. Malla de alambre galvanizado. [Internet].2019; [Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <http://www.quios.com.co/producto/malla-de-alambre-galvanizado/>.

Tp-laboratorio químico. Soporte Universal de Laboratorio. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/soporte-universal-de-laboratorio.html>

Tp-laboratorio químico. Termómetro. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/termometro.html>

Tp-laboratorio químico. Triángulo de Porcelana. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/triangulo-de-porcelana.html>

Tp-laboratorio químico. Trípode de Laboratorio. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/tripode-de-laboratorio.html>

Tp-laboratorio químico. Tubo de Ensayo. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/tubo-de-ensayo.html>

Tp-laboratorio químico. Vaso Precipitado. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/vaso-precipitado.html>

Tp-laboratorio químico. Vidrio de Reloj. [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/vidrio-de-reloj.html>



Tp-laboratorio químico. pH metro (Medidor de pH). [Internet].2019;[Citado 20 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/phmetro.html>

Endo glassware. Tubos en “U” [Internet] .AUXILAB S.L.;2015 [Citado 21 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.auxilab.es/es/productos-laboratorio/tubo-en-u-150-mm/> .

Pipetas Pasteur [Internet].BRAND.2019[Citado 21 Nov 2018].Disponible en: <https://www.brand.de/es/productos/laboratorio-clinico/pipetas-pasteur/>.

La Organización Internacional de Metrología Legal. Guía OIML G – 14: Medición de densidad. [Internet] París – Francia: Oficina Internacional de Metrología Legal;2011[Citado 22 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.oiml.org/en>

arlsura. Identificación, rotulado y etiquetado de productos químicos en Colombia. [Internet] Colombia: ARL-SURA-CISTEMA;2014[Citado 24 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.arlsura.com/>.

Unece.org. Sistema globalmente armonizado. [Internet] Nueva York y Ginebra;2015[Citado 22 Nov 2018]. Disponible en: <http://www.unece.org/info/ece-homepage.html>

Universidad de Antioquia. Técnicas de laboratorio químico. [Internet] Antioquia: Universidad de Antioquia, Facultad de ciencias exactas y naturales;2004[Citado 22 Nov 2018]. Disponible en: <http://docencia.udea.edu.co/cen/tecnicaslabquimico/02practicasypractica.htm>

Chang R. Fundamentos de Química.1ra Ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores; 2011.21 p.

Karp G. Biología Celular y Molecular: Conceptos y Experimentos. 6ta Ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores;2011.2 p.

Echenique D, Bracciaforte R. Manual de química general: teórico, ejercicios y prácticas de laboratorio.1ra Ed. Argentina: Editorial Brujas; 2014.357-363p.

Roca P, Oliver J, Rodríguez A. Bioquímica: técnicas y métodos.1ra Ed. España: Helice; 2003.119-120p.

Sánchez S, Flores L, Gurrola C, Heredia P. Manual de prácticas de laboratorio de bioquímica.3ra Ed. México: McGraw-Hill interamericana editores; 2014.50p.

Leucona M, Castell A, Sampedro E, Acevedo S, Guerrero A, Fernández A. Compendio de histología médica y biología molecular.1ra Ed. España: Elsevier España; 2015.13-17 p.

Fessenden, Joan. Química Orgánica. Grupo editorial latinoamericano. Belmont. California, 2000.



Jimenez J, Macarulla J. Fisiología. 5ta Ed. España: Interamericana Madrid;1971.

Nassar V. Química médica aplicada a la bioquímica: fundamentos de química en las ciencias de la salud. 9na Ed. Colombia: Universidad de Antioquia;1990.

Wolfe, Drew. Química general orgánica y biológica. 2da editorial Mc. Graw-Hill. 1996.

Lozano J.A, Galindo J.D, Garcia-Borron J.C. Bioquímica y biología molecular para ciencias de la salud. 3ra Ed. España: Mcgraw-hill - interamericana de España;2005.





CORPORACIÓN UNIVERSITARIA  
**RAFAEL NÚÑEZ**  
PARA QUE TU DESARROLLO CONTINÚE SU MARCHA

**Campus Cartagena**  
Centro Comercial Pasaje de la Moneda  
Cra. 8B #8-56  
Tel. 6517088 Ext 1202

**Campus Barranquilla**  
Cra 54 #66-54  
Tel. (5) 3602197 Ext 1319

[www.curn.edu.co](http://www.curn.edu.co)

Institución Universitaria | Vigilada Mineducación  
Reconocimiento personería jurídica: Resolución 6644 del 5 de junio de 1985 Mineducación.

