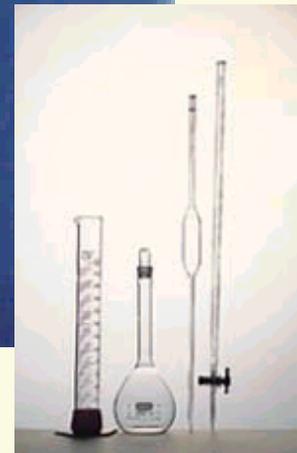




ELEMENTOS DE TRABAJO
EN UN
LABORATORIO
BROMATOLÓGICO



CONTENIDOS



- ⊙ Estructura de un laboratorio de bromatología
- ⊙ Técnicas analíticas en bromatología
- ⊙ Elementos de trabajo en el laboratorio
- ⊙ Principales equipos a utilizar
- ⊙ Medidas de seguridad en el laboratorio



Prof.: María Jesús Periago Castón

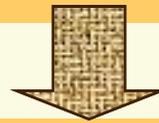
ESTRUCTURA DE UN LABORATORIO DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

1. Organizativa
2. Diseño del laboratorio
3. Recogida de muestras
4. Materiales
5. Operaciones del laboratorio
6. Seguridad en el laboratorio

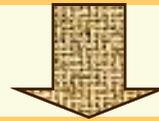


1. Estructura Organizativa

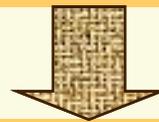
Jefe de laboratorio



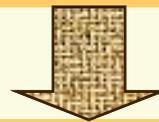
Supervisor



Jefes de equipo



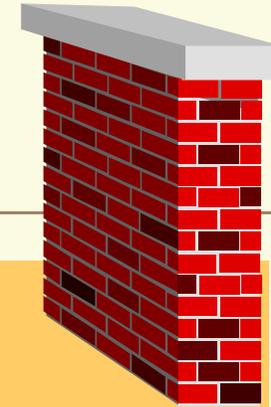
Personal de análisis



Personal de soporte



2. Diseño del laboratorio



Estructura básica:

Area de administración

Zona de recepción y preparación de muestras

Laboratorios

Dispositivos de seguridad

Ventilación adecuada y aire acondicionado

Espacio utilizable

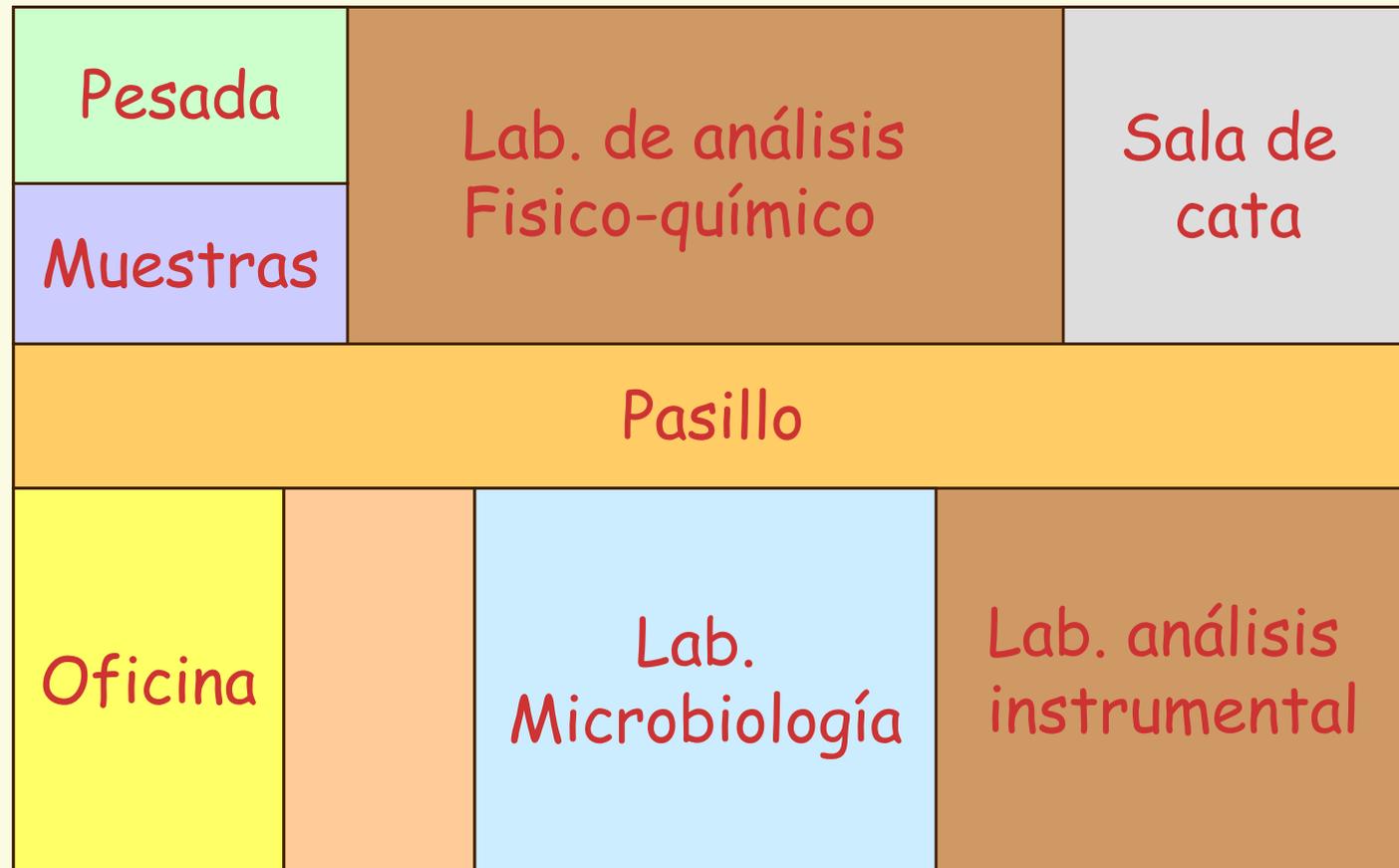
Suministros

Agua

Electricidad

Gas

Estructura de un laboratorio



3. Recogida de muestras

Recepción de muestras

Codificación

Sistema de registro



Almacenamiento y eliminación de muestras



4. Materiales (aparatos y reactivos)

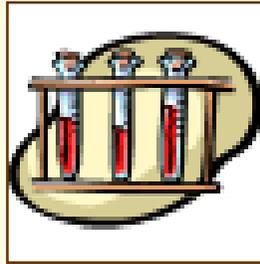
Equipos e instrumentos
Gestión de suministros
Equipo de mantenimiento
Patrones de referencia

Primarios
Secundarios
Terciarios



5. Operaciones del laboratorio

Prioridades del análisis



Realización del análisis



Informe del análisis



Convalidación del método





6. Normas de seguridad



Normas básicas de seguridad

Seguridad contra incendios

Riesgos químicos

Riesgos biológicos

Riesgos físicos

Equipos de seguridad y emergencia

Primeros auxilios



NATURALEZA DEL MÉTODO



- I. Métodos Gravimétricos
- II. Métodos tritrimétricos
- III. Métodos de Propiedades Físicas
- IV. Métodos Potenciométricos
- V. Métodos espectrométricos
- VI. Técnicas de análisis separativas
- VII. Métodos enzimáticos
- VIII. Métodos microbiológicos
- IX. Métodos inmunológicos
- X. Metodos de hibridación de ADN

MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS

- Se basan en la pesada del analito y para ello separan la sustancia a analizar del resto de los componentes.
- Permite calcular la presencia cuantitativa de una sustancia analizada en una muestra
- Importante en el análisis de la composición química proximal (cenizas, humedad, grasa, fibra dietética)

MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS OFICIALES

- Contenido en humedad por desecación
- Contenido de humedad por destilación
- Actividad agua de los alimentos
- Contenido de cenizas
- Técnica de Soxhlet (grasa total)
- Fibra Dietética Total
- Fibra Dietética Soluble e Insoluble
- Determinación de sólidos insolubles en la miel
- Determinación de gluten en las harinas
- Determinación de Sólidos Insolubles en Alcohol en vegetales
- Extracto Seco Total de la leche

MÉTODOS TITRIMÉTRICOS O VOLUMÉTRICOS

La determinación del componente analizado se hace por titulación con una sustancia patrón que reacciona químicamente con la sustancia analizada hasta alcanzar el punto de equivalencia estequiométrica.

- Valoraciones de neutralización
- Valoraciones de precipitación
- Valoraciones de oxidación

MÉTODOS TITRIMÉTRICOS O VOLUMÉTRICOS OFICIALES

- Determinación de Nitrógeno Total y Proteína Bruta (Kjedahl)
- Índice de Formol
- Determinación de ClNa
- Acidez Titulable
- Acidez de la grasa
- Índice de peróxidos
- Índice de yodo
- Determinación de vitamina C (diclorofenol lindofenol)
- Ácidos grasos volátiles solubles en agua (Reichert)
- Ácidos grasos volátiles insolubles en agua (Polenske)
- Nitrogeno Básico Volátil total en pescado
- Reacción de Fehling

MÉTODOS PARA PROPIEDADES FÍSICAS

- Son aquellos utilizados para conocer las distintas propiedades físicas de los alimentos
- Tienen bastante interés para el control de calidad
- Requieren equipamiento específico para su determinación
- Muchos métodos son procedimientos de sustitución

DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS

- Conductividad eléctrica
- Índice de refracción (mieles, aceites, grasas, azúcares)
- Métodos polarimétricos
- Densidad
- Punto de ebullición
- Punto de congelación
- Punto de fusión (aceites y grasas)
- Medidas reológicas
- Viscosidad

METODOS POTENCIOMÉTRICOS

Se basan en una medida electroquímica mediante electrodos selectivos. Potencial del electrodo se mide eléctricamente y se transforma en los resultados de un parámetro

- Determinación del pH
- Medida de iones (cationes y aniones)
- Métodos Titrimétrico automatizados

METODOS ESPECTROMÉTRICOS

Se basan en la interacción de las radiaciones electromagnéticas con la materia. La energía de las radiaciones electromagnéticas puede ser utilizada por las moléculas para rotar, vibrar, cambiar los electrones de órbita o provocar transiciones nucleares

Según el tipo de onda

- Luz Ultravioleta
- Luz Visible
- Espectro de Infrarrojo
- Rayos X
- Luz Polarizada
- Resonancia Magnética Nuclear
- Absorción Atómica

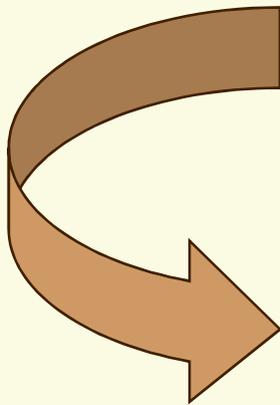
Otras técnicas: Fluorimetría y la Reflectancia

METODOS ESPECTROMÉTRICOS

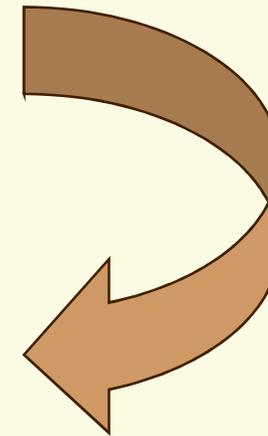
- Determinación de nitratos y fosfatos
- Determinación de minerales por absorción atómica
- Determinación de metales pesados por absorción atómica
- Determinación de minerales por colorimetría
- Composición química proximal por infrarrojos
- Cuantificación de macronutrientes por colorimetría
- Color de los alimentos
- Nitrógeno de TMA
- Hidroximetilfurfural en miel
- Contenido de fenoles totales

TÉCNICAS SEPARATIVAS

Sirven para aislar, identificar y/o cuantificar sustancias complejas en una mezcla. Son de gran utilidad en el control de calidad de los alimentos



*Técnicas
electroforéticas*



*Técnicas
cromatográficas*

TÉCNICAS SEPARATIVAS

Técnicas electroforéticas: *se separan las moléculas por sus propiedades eléctricas, tras someter a la mezcla a una tensión eléctrica que condiciona el desplazamiento de las moléculas*

Variaciones en función del soporte utilizado como base

- *Determinar la adulteración por sustitución entre leches*

TÉCNICAS SEPARATIVAS

Técnicas cromatográficas: hacen pasar la mezcla disuelta en un solvente (fase móvil) sobre un lecho de una sustancia que reacciona de una forma específica con los distintos componentes de la muestra (fase estacionaria).

- *Capa fina*
- *Cromatografía de columna*
- *Cromatografía de gases*
- *Cromatografía líquida de alta resolución*
- *Cromatografía acoplada a detector de masas*

TÉCNICAS SEPARATIVAS

- Cuantificación de azúcares por GLC y HPLC
- Determinación de ácidos grasos por GLC
- Determinación de ácido eúrico por GLC
- Investigación de presencia de glicomacropéptidos en leche por HPLC
- Investigación de contaminantes (micotoxinas, pesticidas, fertilizantes, hormonas, medicamentos etc....)
- Análisis de micronutrientes (vitaminas liposolubles, hidrosolubles, aminoácidos, compuesto fenólicos etc...)

OTRAS TÉCNICAS APLICADAS AL CONTROL DE CALIDAD

• Técnicas enzimáticas

Determinación de la actividad pectin-metil-esterasa

Actividad fosfatasa y peroxidasa en leche

Actividad peroxidasa en vegetales

Actividad diastásica en mieles

Determinación de almidón y azúcares

• Técnicas microbiológicas

Análisis y cuantificación de vitamina B

Detección de antibióticos y antimicrobianos

Determinación de la calidad microbiológica



OTRAS TÉCNICAS APLICADAS AL CONTROL DE CALIDAD

• Técnicas inmunológicas

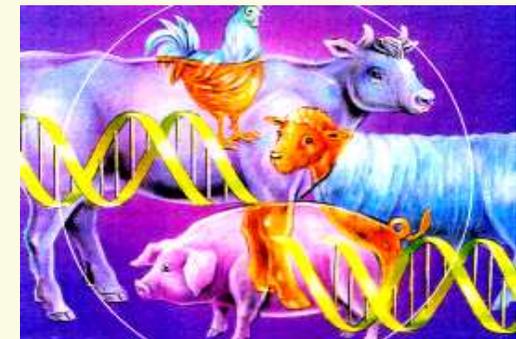
Investigación de adulteraciones por sustitución

Presencia de sustancias contaminantes

Detección de alergen

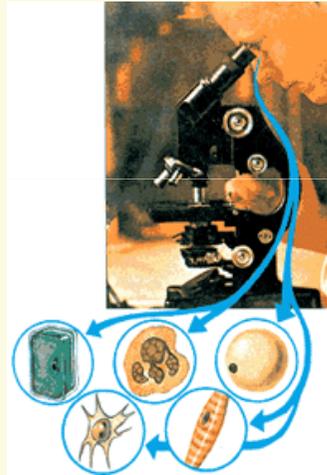
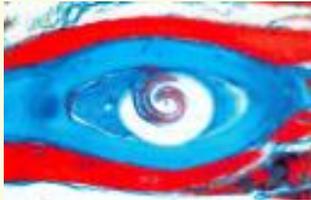
• Técnicas de Hibridación de ADN

Determinación de adulteraciones



METODOS DE ANÁLISIS

• Técnicas micrográficas

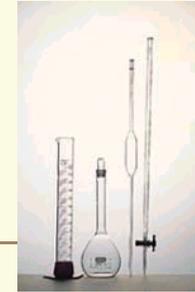


• Métodos sensoriales

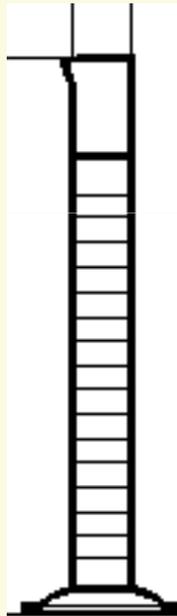




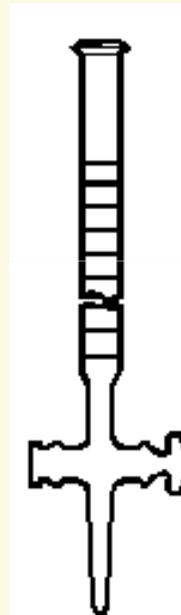
MATERIAL VOLUMÉTRICO



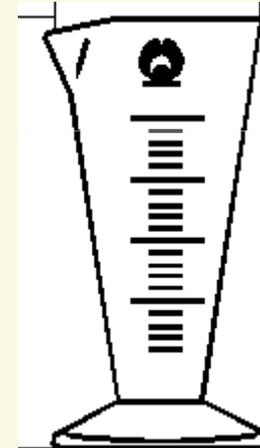
⚙️ PRECISIÓN



Probetas

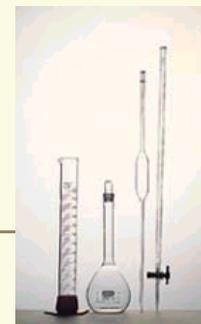


Buretas

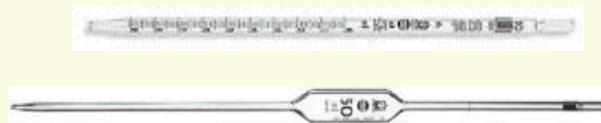


Vasos medidores

MATERIAL VOLUMÉTRICO

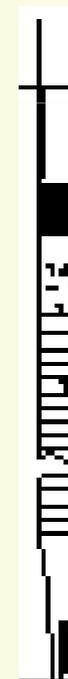


PIPETAS

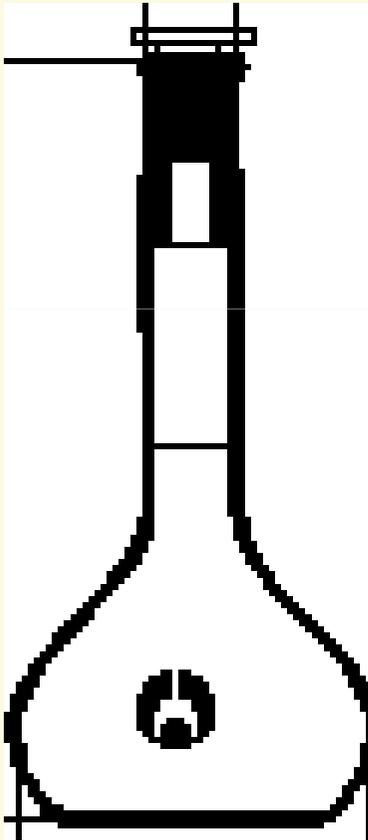
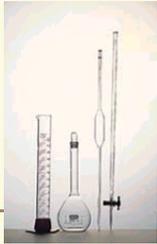


Pipeta aforada
1 o 2 aforos

Pipeta graduada

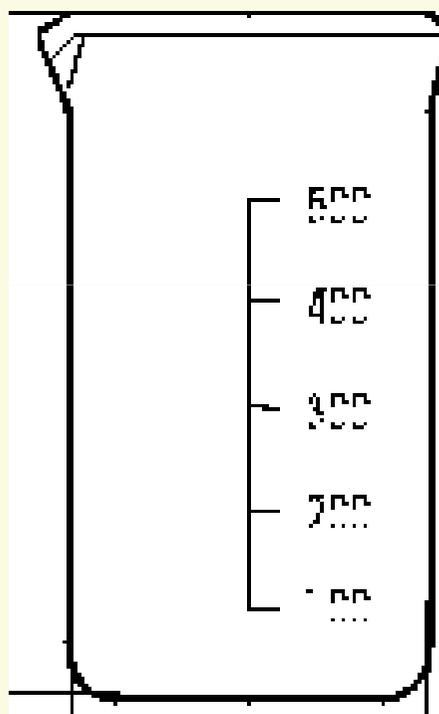


MATERIAL VOLUMÉTRICO



MATRACES AFORADOS

MATERIAL DE VIDRIO GENERAL



VASOS VOLUMÉTRICOS

MATERIAL DE VIDRIO GENERAL



Tubos de ensayo



Vidrio de reloj

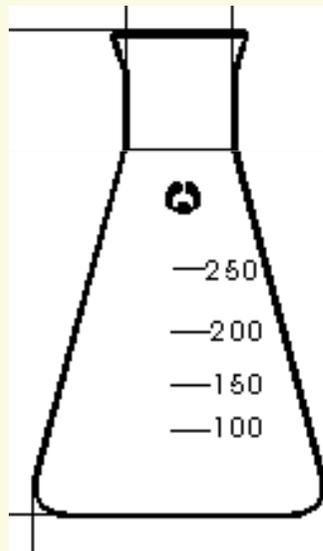


Placas de Petri

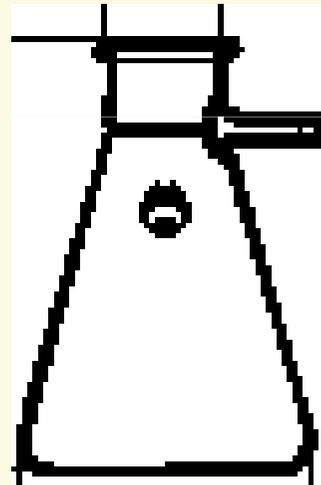
MATERIAL DE VIDRIO GENERAL



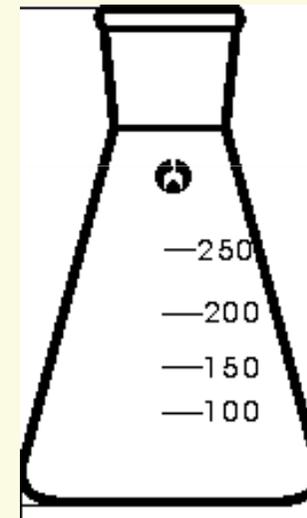
MATRACES ERLENMEYER



Normal



Kitasato

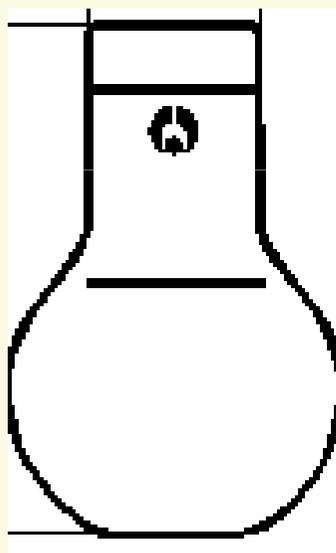
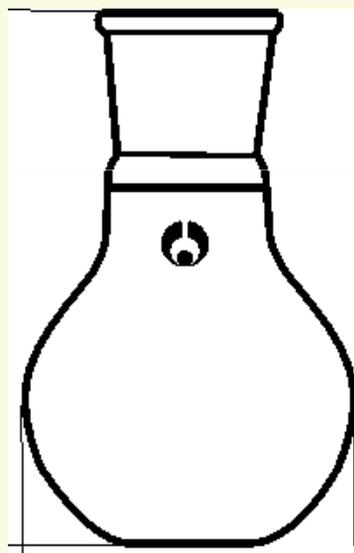


Boca esmerilada

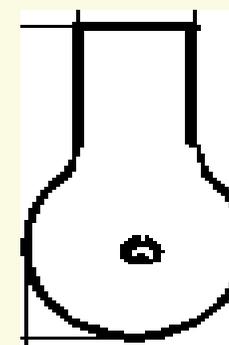
MATERIAL DE VIDRIO GENERAL



MATRACES REDONDOS

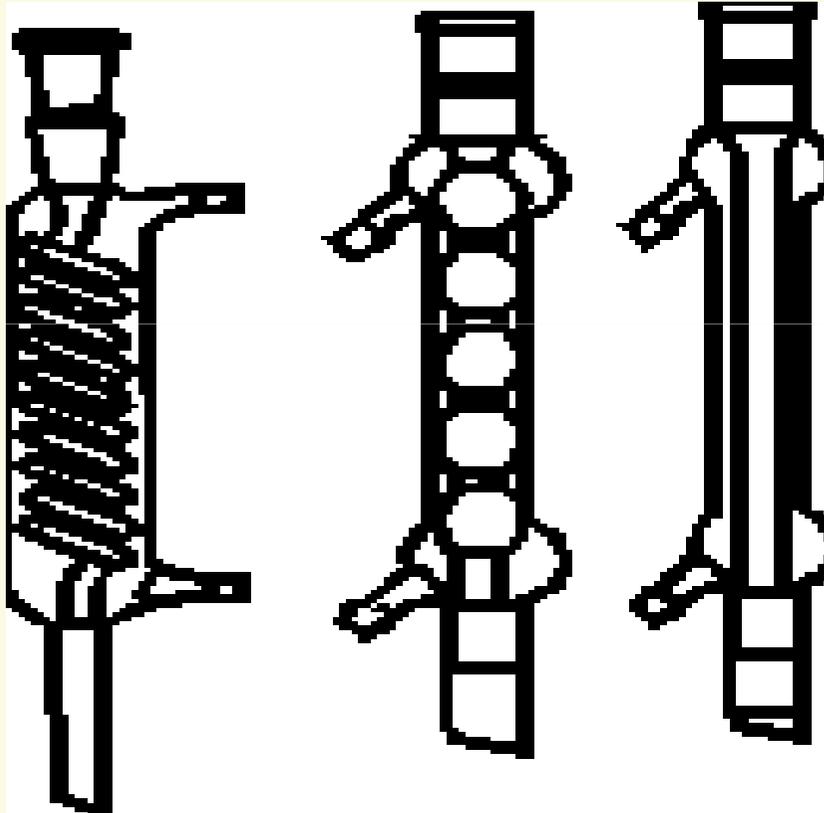


Fondo plano



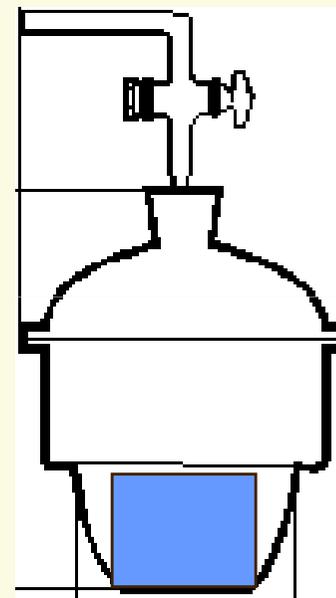
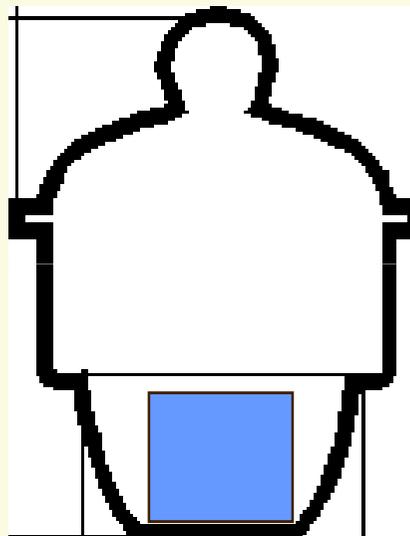
Fondo redondo

MATERIAL DE VIDRIO GENERAL



SISTEMAS DE
CONDENSACIÓN

MATERIAL DE USO GENERAL

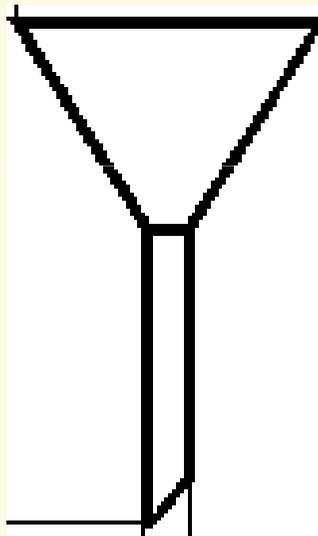


DESECADORES

MATERIAL DE USO GENERAL



MATERIAL PARA FILTRACIÓN



Embudo



Embudo de filtración
con membrana porosa

MATERIAL DE USO GENERAL

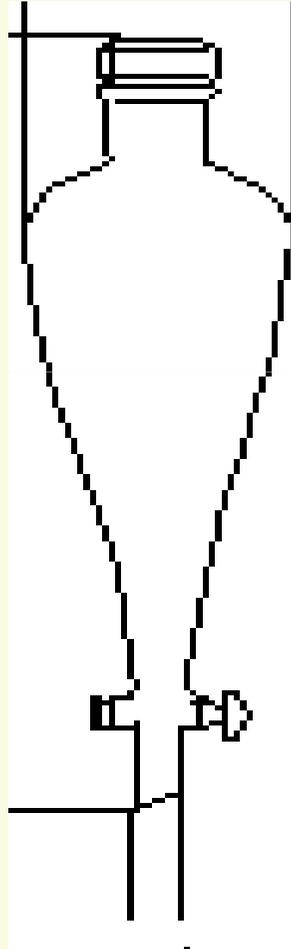


Mortero



Frascos para
almacenamiento
de muestras

MATERIAL DE USO GENERAL



EMBUDOS DE
DECANTACIÓN

MATERIAL DE USO GENERAL



CRISOLES DE
PORCELANA



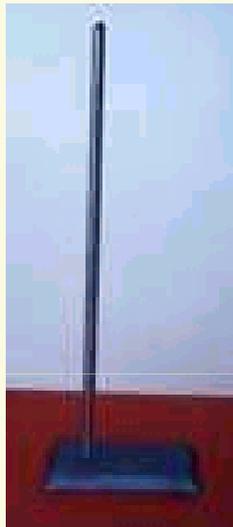
MATERIAL DE USO GENERAL



CRISOLES DE CRISTAL



MATERIAL DE USO GENERAL

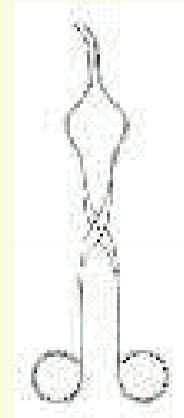


Pinzas
nueces y
soportes



GRADILLAS

MATERIAL DE USO GENERAL



MATERIAL DE USO GENERAL



TUBOS DE DESTILACIÓN TIPO KELJDAHL



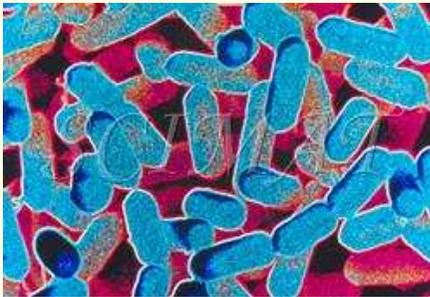
EQUIPOS DE USO GENERAL



EQUIPOS DE USO GENERAL



MATERIAL PARA MICROBIOLOGÍA



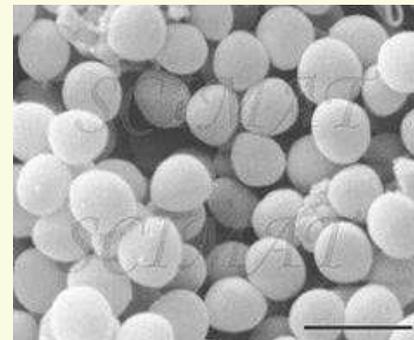
Listeria



Salmonella



- ◆ Cuantificación
- ◆ Identificación

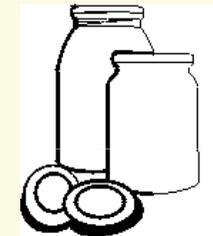


St. aureus

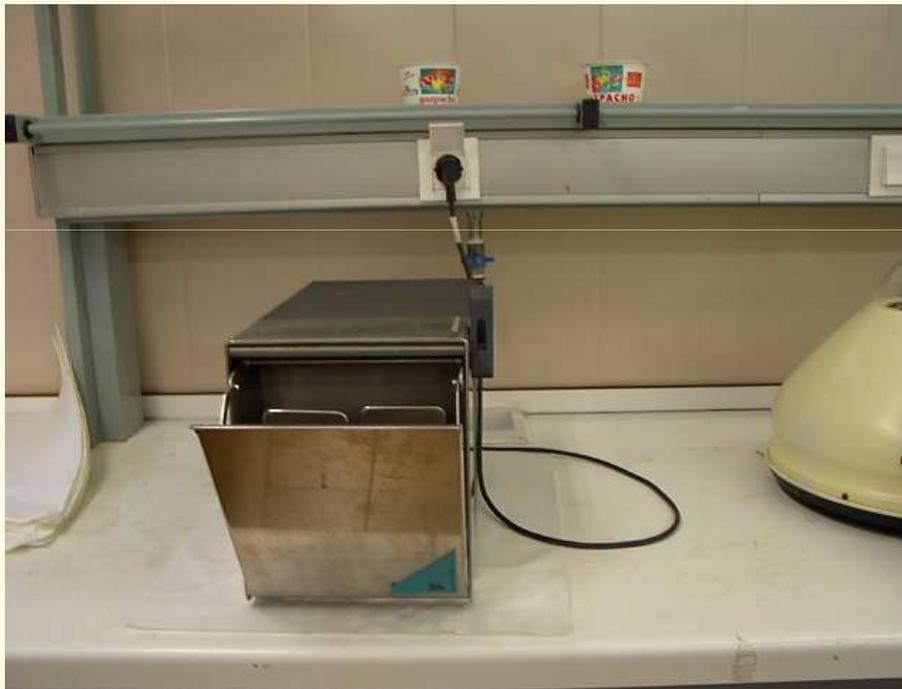
MATERIAL PARA MICROBIOLOGÍA



Preparación de
muestras



Ambiente de
trabajo



STOMACHER/MASTICATOR

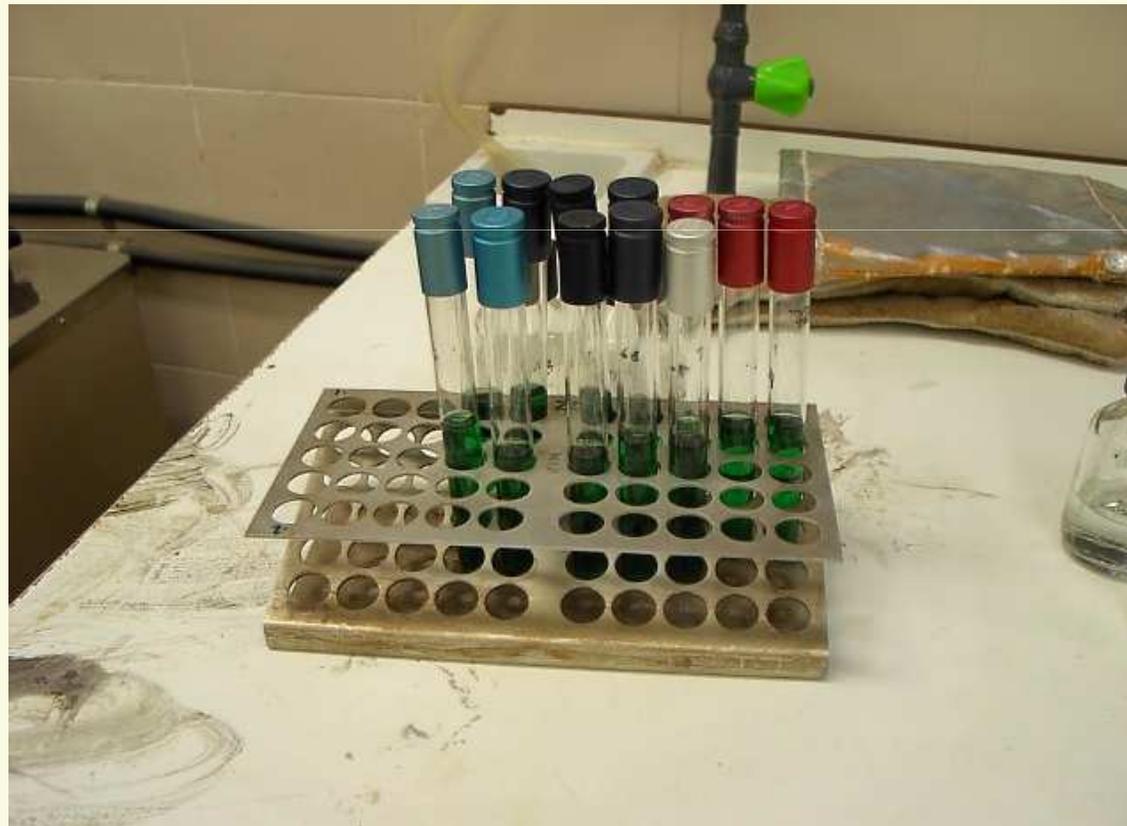
MATERIAL PARA MICROBIOLOGÍA



MATERIAL PARA MICROBIOLOGÍA



Medios de cultivo líquidos



MATERIAL PARA MICROBIOLOGÍA

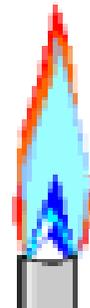


Medios de cultivo solidos

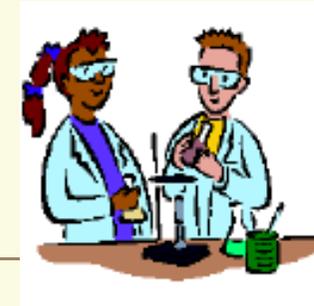




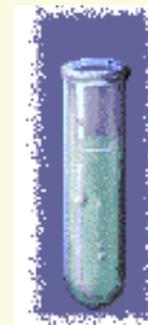
NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO



NORMAS PERSONALES



- ☆ Cada grupo de prácticas se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
- ☆ Es conveniente la utilización de bata.
- ☆ Si tienes el pelo largo, es conveniente que lo lleves recogido.
- ☆ Está terminantemente prohibido fumar, ni tomar bebidas ni comidas.

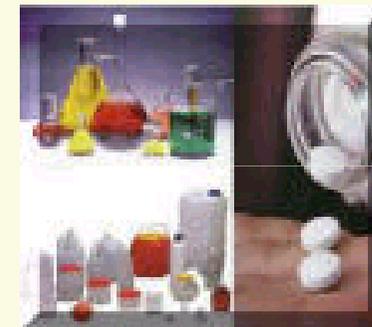


NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS



✘ Antes de utilizar un compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita, fijarse bien el rótulo.

✘ No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar con el profesor.



NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

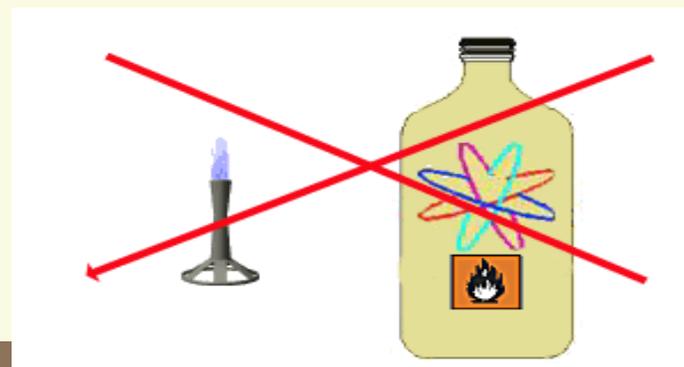


- ✘ Es muy importante que cuando los productos químicos de desecho se viertan en la pila de desagüe, aunque estén debidamente neutralizados, debe dejarse que circule por la misma, abundante agua.
- ✘ No tocar con las manos y menos con la boca, los productos químicos.

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS



- ✗ Las pipetas no se llevarán a la boca, no se deben dejar con la punta sobresaliente de la mesa
- ✗ Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, **nunca echaremos agua sobre ellos.**
- ✗ Los productos inflamables (gases, alcohol, éter, etc) no deben estar cerca de fuentes de calor (calentar al baño María).

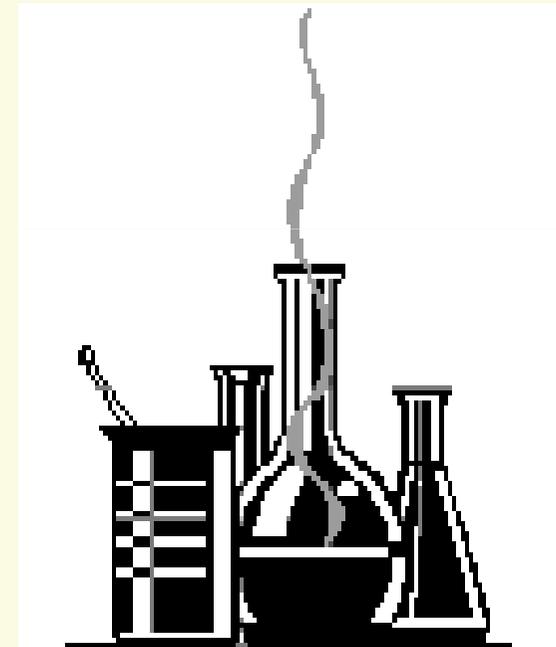


NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS



✗ No deben producirse desprendimiento de gases en las zonas donde existan aparatos de instrumentación científica

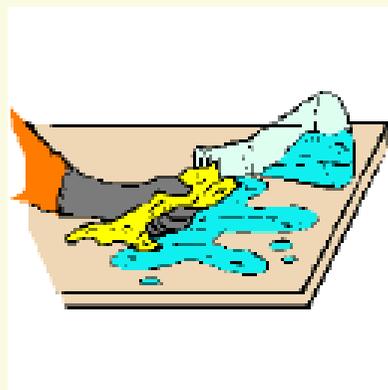
✗ Instrumentos científicos deben conservarse limpios y ordenados, cuando se utilicen se guardaran nuevamente en sus estuches y si se emplean comúnmente se cubrirán con una funda de plástico



NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS



- ✗ Lavar inmediatamente con mucha agua si nos caen ácidos o productos corrosivos, y si es necesario contrarrestar el efecto
- ✗ Al preparar cualquier disolución se colocará en un frasco limpio y rotulado convenientemente



Pictogramas para el etiquetado de sustancias peligrosas



Inflammable
Flammable
Inflammable

F



Extremadamente
inflamable
Extremely
flammable
Extrêmement
inflammable

F+



Explosivo
Explosive
Explosible

E



Comburente
Oxidising
Comburant

O



Muy Tóxico
Very Toxic
Très Toxique

T+



Tóxico
Toxic
Toxique

T



Nocivo
Harmful
Nocif

Xn



Muy Tóxico T+
Very Toxic
Très Toxique



Tóxico T
Toxic
Toxique



Nocivo Xn
Harmful
Nocif

	DL ₅₀ mg/kg	DL ₅₀ mg/kg	CL ₅₀ mg/dm ³
	ORAL	CUTÁNEA	INHALACIÓN
MUY TÓXICAS	menos de 25	menos de 50	menos de 0,50
TÓXICAS	25 a 200	50 a 400	0,50 a 2
NOCIVAS	200 a 2000	400 a 2000	2 a 20

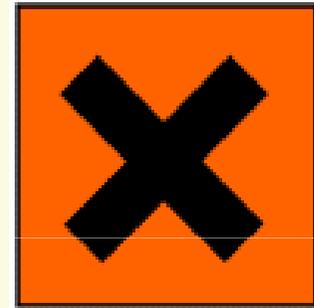
Pictogramas para el etiquetado de sustancias peligrosas



Corrosivo
Corrosive
Corrosif **C**



Peligroso
para el
Medio
Ambiente **N**

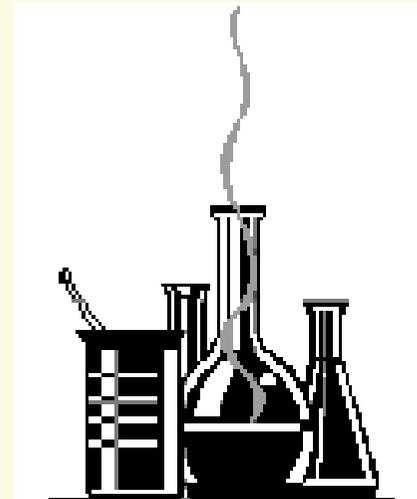
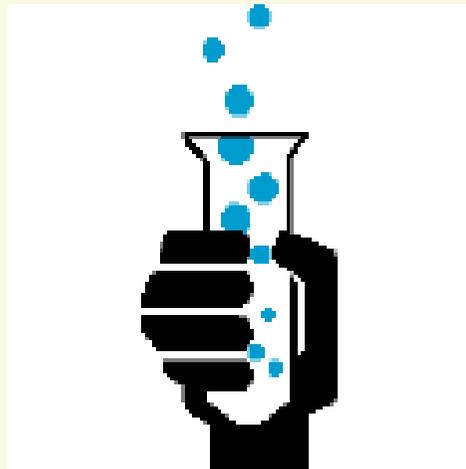


Irritante
Irritant
Irritant **Xi**

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL VIDRIO



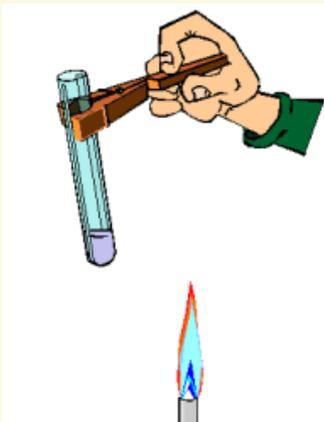
Cuidado con los bordes y puntas cortantes de los tubos u objetos de vidrio. El vidrio caliente no se diferencia a simple vista del vidrio frío. Para evitar quemaduras, dejarlo enfriar antes de tocarlo.



NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL VIDRIO



Si tienes que calentar a la llama el contenido de un tubo de ensayo, observa cuidadosamente estas dos normas:



- Ten sumo cuidado y ten en cuenta que la boca del tubo de ensayo no apunte a ningún compañero.
- Calienta por el lateral del tubo de ensayo, nunca por el fondo; agita suavemente.

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE BALANZAS



- ✘ Cuando se determinan masas de productos químicos con balanza, se colocará papel de filtro sobre los platos de la misma y si es necesario porque el producto a pesar fuera corrosivo, se utilizará un vidrio de reloj.
- ✘ Se debe evitar cualquier perturbación que conduzca a un error, como vibraciones debidas a golpes, aparatos en funcionamiento, soplar sobre los platos de la balanza, etc.

BUENA SUERTE

