XTART
FP SALUD

UF2

Materiales y equipos de laboratorio

Técnicas generales de laboratorio

ÍNDICE

Mapa conceptual 04

1. El material de laboratorio: clasificación 05

1.1. Material fungible 05

A. Clasificación 06

B. Material de fabricación 06

1.2. Material inventariable 08

2. Material fungible 10

2.1. Material para la medida de volúmenes 10

A. Material para la medida de volúmenes aproximados 10

B. Material volumétrico 12

2.2. Material para la pesada y preparación de disoluciones 15

2.3. Material para la separación de mezclas 16

2.4. Material de almacenaje y soporte 17

2.5. Otros 16

3. Material inventariable 22

3.1. Equipos de calor 22

3.2. Equipos de frío 24

3.3. Equipos de mezcla y homogeneización 25

3.4. Equipos de medida 26

3.5. Equipos de separación de mezclas 27

3.6. Equipos para la observación de muestras 28

4. Materiales e instalaciones específicas de determinados laboratorios 31

4.1. Laboratorio de biología molecular 31

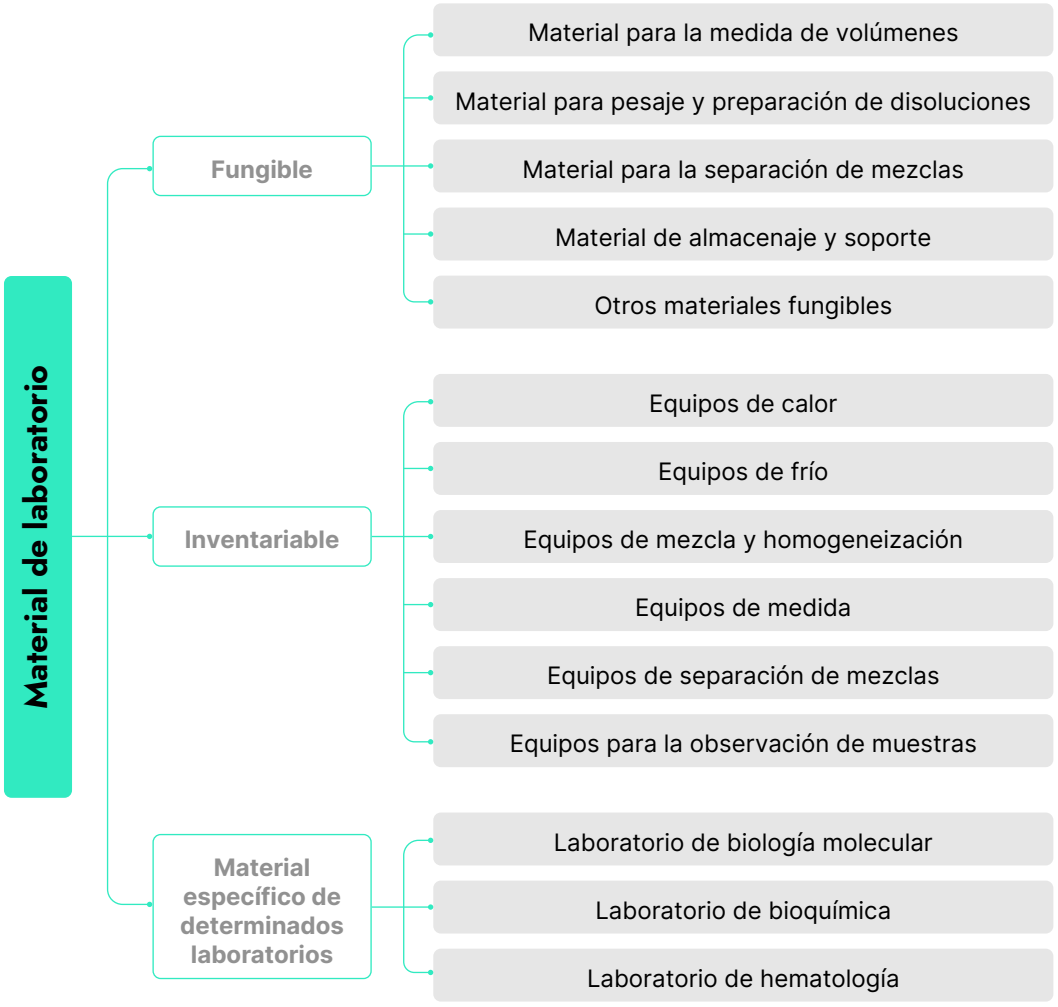
4.2. Laboratorio de bioquímica 33

4.3. Laboratorio de anatomía patológica 34

4.4. Laboratorio de microbiología 35

4.5. Laboratorio de hematología 36

Mapa conceptual



01 El material de laboratorio: clasificación

En un laboratorio se llevan a cabo rutinariamente **pruebas analíticas, mediciones** y **experimentos** que requieren el uso de diferentes instrumentos y equipos, cada uno con unas características y función específica. Es realmente importante que el **personal** del laboratorio **conozca el correcto funcionamiento** de todos ellos, ya que de su buen uso y mantenimiento depende la calidad de los resultados obtenidos.

Dentro de la amplia variedad de materiales y equipos de laboratorios que existen, podemos encontrar algunos **comunes** a los diferentes laboratorios y otros más **específicos** de determinadas disciplinas (biología molecular, bioquímica, microbiología, hematología, etc.).

El material de laboratorio puede clasificarse sobre la base de diferentes **criterios:**

- **Material de fabricación:** material de vidrio, plástico, metal o porcelana.
- **Función:** material de soporte, equipos de medida, equipos de calor, equipos ópticos, etc.
- **Peso:** material ligero o pesado.
- **Durabilidad:** material fungible o inventariable.

DEFINICIÓN

Nosotros vamos clasificar el material de laboratorio según el último de ellos: su durabilidad. Siguiendo este criterio, diferenciamos dos categorías:

- Se considera **material fungible** a aquellos instrumentos de **vida corta** que presentan un periodo de uso limitado.
- Se considera **material inventariable** a aquellos instrumentos que no sufren un deterioro rápido y, por tanto, presentan una **larga duración**.

1.1. Material fungible

El material fungible presenta, de forma general, un **rápido desgaste o deterioro.** Son instrumentos relativamente sencillos que, debido a su naturaleza (p. ej., materiales frágiles

de vidrio o porcelana), sus usos (p. ej., entrar en contacto directo con reactivos químicos) y su mantenimiento (p. ej., ser lavados frecuentemente) suelen romperse con facilidad y no pueden ser reparados.

A. Clasificación

El material fungible de laboratorio engloba una **gran variedad** de instrumentos de uso común en los laboratorios. Dentro del material fungible, podemos diferenciar a su vez entre:

	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Material desechable o de un solo uso	Suele ser de **plástico**. Al desecharse tras su uso, se elimina la posibilidad de contaminación cruzada de las muestras. Puede adquirirse ya esterilizado, práctica muy común en técnicas de microbiología o cultivos celulares (p. ej., placas de Petri, pipetas o asas de siembra).	» No necesitan limpieza, ahorrando tiempo y evitando el riesgo de lesiones. » Disminuye la probabilidad de contaminación biológica o química.	» Generan una mayor cantidad de residuos. » Suponen, a la larga, mayor gasto.
Material reutilizable	Puede ser **empleado en varias ocasiones** tras una correcta limpieza. Entre otros, encontramos los materiales de vidrio o plástico para la contención de líquidos y la medida de volúmenes (vasos de precipitado, probetas, etc.) o materiales de soporte de metal (gradillas, pinzas de agarre, etc.).	» No generan residuos. » Resultan, a la larga, más económicos.	» Necesitan de una limpieza exhaustiva entre los diferentes usos. » Aumentan el riesgo de contaminación, ya sea biológica o química, si no se ha efectuado una limpieza correcta.

Tabla 1. Clasificación del material fungible.

B. Material de fabricación

Podemos encontrar material fungible fabricado con **diversos materiales,** cada uno con **diferentes características físico-químicas** que los hace adecuados a determinados usos. En ocasiones, un mismo instrumento puede ser fabricado en diferentes materiales (vasos de precipitado, pipetas...).

MATERIAL DE FABRICACIÓN	CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES	USOS	EJEMPLOS
Vidrio	»**Alta resistencia química**, prácticamente inerte ante reactivos químicos, excepto bases fuertes a temperaturas elevadas. »**Alta resistencia térmica**, soporta temperaturas hasta los 300 °C aprox. »**Baja resistencia mecánica**, muy sensible a golpes. »**Transparencia**, ideal para observar el avance de las reacciones en su interior.	»Contener productos químicos durante una reacción. »Calentar sustancias de forma indirecta o directa.	»Vasos de precipitado. »Tubos de ensayo. »Matraces.
Plástico	»**Baja resistencia química**, puede ser degradado por reactivos químicos como ácidos fuertes o disolventes orgánicos. »**Baja resistencia térmica**, algunos tipos de plásticos resisten temperaturas hasta los 130 °C, pero no pueden ser calentados de manera directa. »**Alta resistencia mecánica**, resisten a los golpes. »**Bajo peso**, fácil manejo.	»Contener y transvasar líquidos a temperatura ambiente o temperaturas no muy elevadas. »Material desechable (bajo coste).	»Vasos de precipitado. »Probetas. »Placas de Petri desechables.
Metal	»**Baja resistencia química**, sensible a sustancias ácidas. »**Alta resistencia térmica**, soporta temperaturas muy altas. »**Alta resistencia mecánica**.	»Soporte o sujeción de instrumentos. »Material que requiere esterilización por calor.	»Pinzas de agarre. »Asa de siembra. »Material de cirugía.
Porcelana	»**Alta resistencia químic**a, inerte ante reactivos químicos. »**Muy alta resistencia térmica**, soporta temperaturas hasta 1.300 °C. »**Baja resistencia mecánica**.	»Procedimientos que requieren altas temperaturas (calcinar, fundir, desecar o evaporar sustancias).	»Crisoles. »Cápsulas de porcelana.

Tabla 2. Material de fabricación del material fungible: características, propiedades y principales usos.

IMPORTANTE

Actualmente se utiliza en la fabricación de material de laboratorio un tipo especial de vidrio, el vidrio de **borosilicato**. Este material aporta una resistencia más alta a los cambios de temperatura, más resistencia química y una mayor resistencia mecánica. Es más conocido por las marcas comerciales que lo fabrican que por su nombre génerico, como Pyrex y Duran.

1.2. Material inventariable

El término *inventariable* se refiere a que suelen estar incluidos en una lista que recoge todos los bienes que se encuentran en el laboratorio **(inventario),** de modo que puedan ser administrados de forma eficiente. Cuando el material deja de funcionar o se retira, ha de darse de baja en el inventario. En cambio, el material fungible no suele incluirse en esta lista debido a que son desechados o repuestos en cortos periodos de tiempo.

El material inventariable **puede funcionar, por lo general, largos periodos de tiempo.** Sus características generales son:

- Suelen ser instrumentos con mecanismos complejos, en ocasiones equipos automatizados, que funcionan enchufados a la red eléctrica.
- Si sufren una avería, pueden ser reparados mediante la sustitución de piezas.
- Su precio suele ser elevado.

Algunos ejemplos son: centrífugas, microscopios, baños termostáticos, balanzas, etc. (Figura 1).

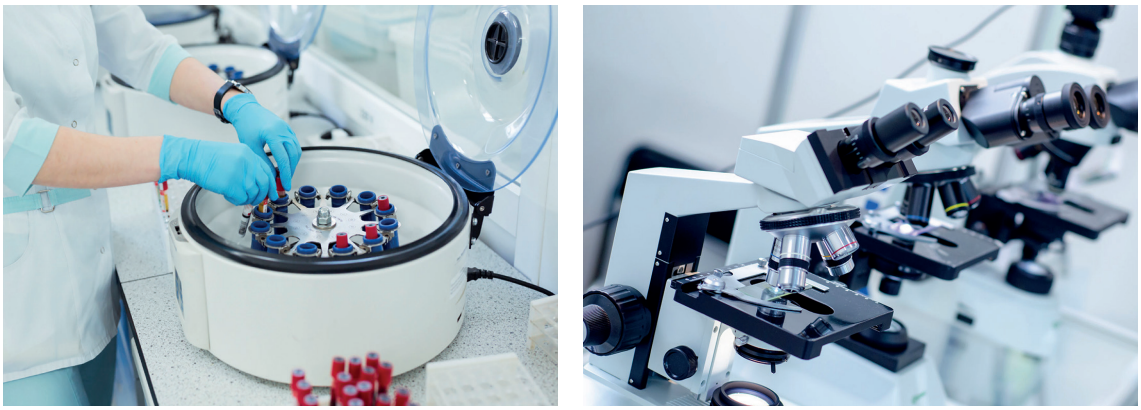


Fig. 1. Material inventariable: centrífuga (izda.) y microscopios (dcha.).

LABORATORIO

Cuando se manipula material de vidrio hay que tomar las siguientes precauciones:

- Desechar cualquier material que presente fisuras o bordes y puntas cortantes.
- Colocar el material de vidrio en zonas alejadas de los bordes de las mesas o estanterías.
- No forzar el cierre de instrumentos de vidrio con tapones, gomas, roscas, etc.
- Comprobar que la calidad del vidrio es la adecuada para el esfuerzo al cual va a ser sometido.
- No calentar directamente el material de vidrio a la llama. Preferiblemente usar medios indirectos (p. ej., baño termostático) o, en caso de utilizar la llama, mover el material de vidrio constantemente para repartir el calor o utilizar una rejilla de laboratorio.

Recordar que el vidrio caliente tiene la misma apariencia que el vidrio frío. En caso de duda utilizar un guante de seguridad o pinzas para manipularlo.

1 CASO PRÁCTICO



RECEPCIÓN DE PEDIDO DE MATERIAL

Como personal técnico de laboratorio recibes un pedido que incluye diversos materiales y equipos de laboratorio. Debes de decidir qué material será incluido en el inventario general del laboratorio.

Clasifica el material que compone el pedido en fungible o inventariable:

1. Material desechable para cultivos biológicos.
2. Placa calefactora.
3. Botellas de vidrio para almacenar medios de cultivo.
4. Vasos de precipitado de plástico para medir volúmenes.
5. Balanza de precisión.

SOLUCIÓN

1. Fungible.
2. Inventariable.
3. Fungible.
4. Fungible.
5. Inventariable.

02 Material fungible

A continuación, presentaremos el material fungible más utilizado en el laboratorio agrupado en categorías según su función principal.

2.1. Material para la medida de volúmenes

Es aquel que permite **conocer el volumen de compuestos en estado líquido.** Dependiendo de su precisión en la medida, podemos diferenciar entre material para la medida de volúmenes aproximados y material volumétrico.

Existen distinto tipos de instrumentos volúmetricos de clase A y de clase B siendo la tolerancia para la classe A el doble que la tolerancia para la clase B.

A. Material para la medida de volúmenes aproximados

Instrumentos **graduados** cuya precisión en la medida suele ser baja, la graduación es orientativa. Son muy utilizados para **trasvasar y contener líquidos**, bien para su transporte o bien para cualquier operación de laboratorio (preparación de disoluciones, agitación de una mezcla...).

MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	USOS
Vasos de precipitado	Recipientes cilíndricos con una boca triangular para facilitar el vertido. De diferentes tamaños, desde 10 mL hasta 2 L, pueden ser de vidrio o de plástico.	»Preparar disoluciones. »Calentar disoluciones. »Preparar de medios de cultivo.
Matraces de Erlenmeyer	Recipientes de vidrio de fondo plano, cuerpo cónico y boca recta. Su forma cónica evita pérdidas por evaporación cuando se calienta el contenido. De diferentes tamaños, desde 50 mL hasta varios litros.	»Preparar disoluciones. »Calentar disoluciones. »Preparar de medios de cultivo.
Probetas	Cilindros graduados altos y estrechos, con una base de apoyo y boca triangular para facilitar el vertido. De diferentes tamaños, desde 10 mL hasta varios litros, pueden ser de vidrio o de plástico.	»Medir volúmenes con más o menos precisión en función del material y el tipo.
Pipetas Pasteur	Tubos cortos y estrechos con un globo en un extremo para realizar la succión. Las hay de plástico, que llevan el globo incorporado, o de vidrio, a las cuales se les acopla una perilla de goma. Existen con y sin graduación.	»Transferencia de pequeños volúmenes sin exactitud.

Tabla 3. Material para la medida de volúmenes aproximados.

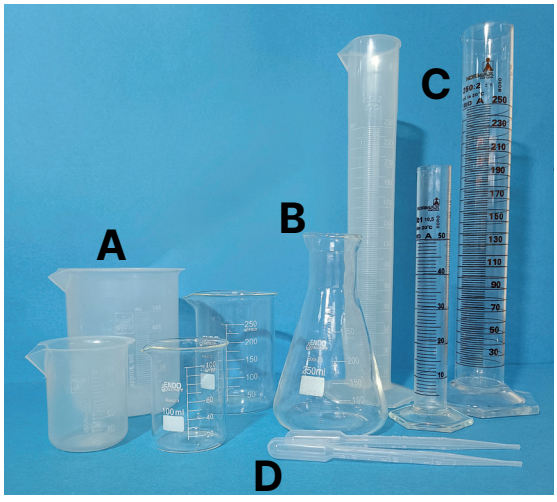


Fig. 2. Materiales para la medida de volúmenes aproximados. A) Vasos de precipitado de plástico y de vidrio. B) Matraz de Erlenmeyer. C) Probetas de plástico y de vidrio. D) Pipetas Pasteur de plástico.

B. Material volumétrico

Permite realizar **medidas de volúmenes con alta precisión.** Estos materiales no se pueden calentar, ya que cuando el vidrio es sometido a altas temperaturas sufre un proceso de expansión que puede distorsionar la medida.

MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	USOS
Matraces aforados	Recipientes de vidrio con forma de pera, fondo plano, cuerpo esférico y cuello largo y delgado. En el cuello presentan una marca (aforo) que indica el volumen exacto del líquido contenido. Suelen ir acompañados de un tapón de plástico para, una vez tapados, poder agitar el contenido. De diferentes volúmenes, desde 10 mL hasta 2 L. Son muy comunes los de 25, 50, 100, 250 y 500 mL.	»Medida exacta de líquidos. »Preparar disoluciones de concentración conocida.
Pipetas graduadas	Cilindros largos, muy estrechos y acabados en punta. Presentan una escala de graduación a lo largo de su longitud que va desde el 0 hasta el volumen máximo de la pipeta. La succión del líquido se realiza desde la punta, debida al vacío creado por un instrumento que se coloca en la parte superior (perilla de aspiración, propipeta de cremallera o pipeteador automático). De diferentes volúmenes, desde 0,1 mL hasta 50 mL. Normalmente son de vidrio, aunque también existen de plástico esterilizadas.	»Medir y verter un volumen determinado de manera exacta.
Pipetas aforadas	Similares a las anteriores, pero en vez de una escala de graduación presentan una o dos marcas de aforo. En el caso de pipetas de un solo aforo, el volumen indicado corresponde al espacio comprendido entre el final de la pipeta y la marca de calibración o aforo. En las pipetas con doble aforo, el volumen indicado corresponde al espacio comprendido entre los dos aforos. En el tubo aparece un ensanchamiento o «barriga» que contiene la mayor parte del volumen.	»Medir y verter un volumen determinado de manera exacta.
Buretas	Cilindros graduados, largos y muy estrechos, similares a las pipetas, pero con una punta más larga que incorpora una llave de paso o grifo de cierre. Se rellenan de líquido por la parte superior y permiten conocer el volumen de líquido dispensado con exactitud.	»Medir de forma exacta volúmenes dispensados. »Realizar valoraciones o titulaciones (p. ej., valoraciones ácido-base).

Tabla 4. Material volumétrico.

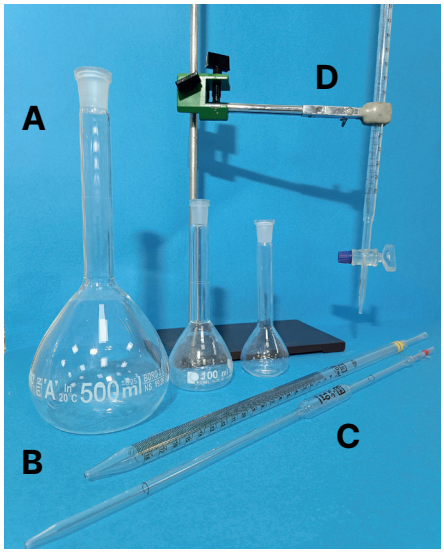


Fig. 3. Material volumétrico. A) Matraces aforados de diferentes volúmenes. B) Pipeta graduada. C) Pipeta aforada. D) Bureta montada sobre soporte y pinzas de soporte.

LABORATORIO

El material utilizado en la medida de volúmenes puede ser:

- **Graduado:** presentan marcas de graduación continuas que indican diferentes valores. Pueden utilizarse para **medir diferentes volúmenes** dentro de la escala.
- **Aforado:** presentan una o dos marcas de graduación exclusivamente (aforos) que indican el volumen exacto que contiene el recipiente. Solo **miden un volumen** determinado.

En ambos casos, para determinar con exactitud el volumen alcanzado, se efectúa el **enrase**. En esta operación se completa poco a poco el volumen (p. ej., utilizando una pipeta de Pasteur en el caso de un matraz aforado) del recipiente hasta que alcance la marca de graduación deseada o el aforo del recipiente. Para evitar errores de paralaje es necesario que el enrase se realice con el recipiente a la altura de los ojos, comprobando que la parte inferior del menisco formado sea la que coincida con la marca del volumen deseado.

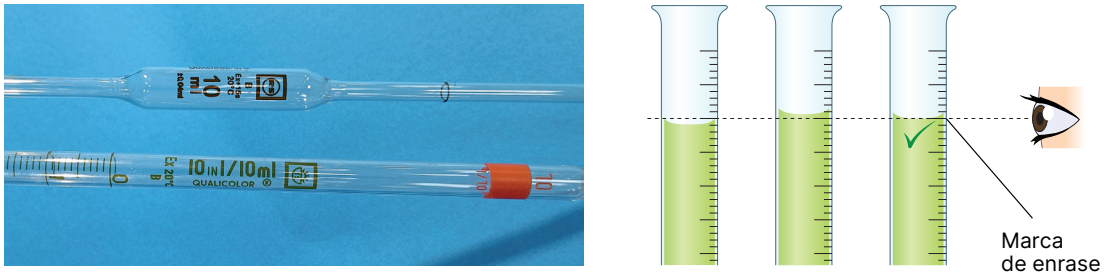


Fig. 4.

IMPORTANTE

La **precisión del material** utilizado para la medición de volúmenes viene **determinada por el error en la medida**, que se define como la diferencia entre el valor medido y el «valor real». El error de un instrumento de medida de volúmenes está determinado a su vez por diversos factores:

- **La capacidad del instrumento:** el error es directamente proporcional al volumen que se desea medir. Cuanto mayor sea la capacidad de un recipiente mayor será su error.
- **La graduación del instrumento:** el material aforado permite mayor precisión que el graduado. Existen unos códigos que informan sobre si el instrumento de medida es más adecuado para medir el volumen del líquido que contiene o el volumen vertido. Estos códigos son:
  - TD o Ex: El volumen medido o nominal corresponde al volumen de líquido vertido. Ejemplo: bureta.
  - TC o IN: El volumen medido o nominal corresponde al volumen de líquido contenido en el instrumento. Ejemplo: matraz aforado.
- **Calidad del instrumento:** existe material volumétrico de clase A (matraces aforados) y de clase B (probetas). La clase A proporciona una mayor exactitud y es la que debe usarse en química analítica.

Un parámetro relacionado con el error es la tolerancia, parámetro que suele venir indicado en el propio instrumento precedido por el símbolo ±.

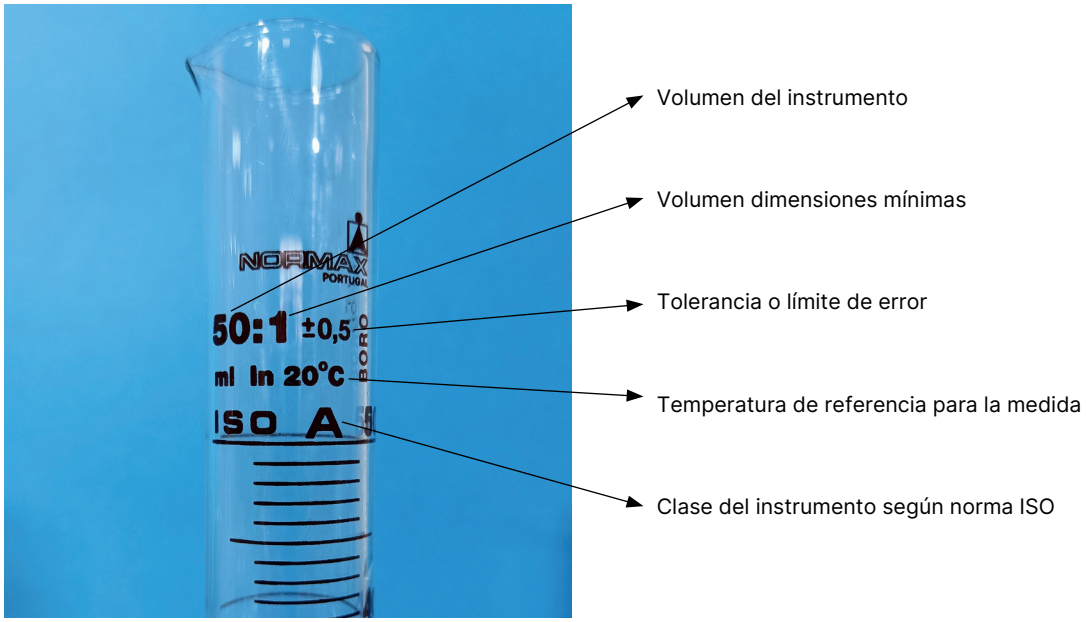


Fig. 5.

2.2. Material para la pesada y preparación de disoluciones

En el laboratorio clínico se efectúan con frecuencia disoluciones, para lo cual es necesario realizar la pesada de compuestos sólidos y el trasvase de líquidos. Para ello, además del material volumétrico, se emplean los siguientes materiales:

MATERIAL PARA LA PESADA Y PREPARACIÓN DE SOLUCIONES

Vidrio de reloj

Láminas de vidrio cóncavas utilizadas para pesar sobre la balanza pequeñas cantidades de soluto.

Espátula

Instrumentos de metal utilizados para trasvasar sólidos durante la pesada. Suele tener un extremo plano y otro en forma de cuchara.

Varilla de vidrio

Instrumentos cilíndricos, delgados y alargados, utilizados para agitar soluciones manualmente.

Propipeta de cremallera

Instrumento de plástico que se acopla a una pipeta para ejercer la succión.

Perilla de aspiración

Instrumento de caucho que se acopla a una pipeta para ejercer la succión. En su estructura aparecen tres zonas marcadas con letras que, al presionar, ejercen una función: A, expulsar el aire de la perilla previamente a la succión; S, succionar el líquido, y E, expulsar.

Esquema 1. Material para la pesada y preparación de soluciones.

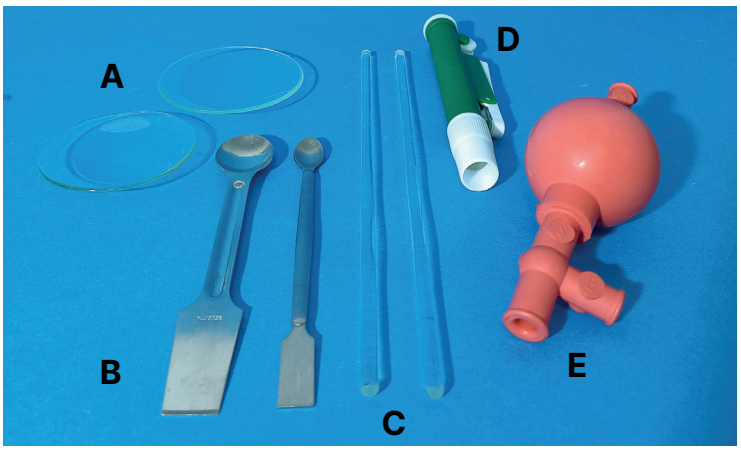


Fig. 6. Material para la pesada y preparación de soluciones. A) Vidrios de reloj. B) Espátulas. C) Varillas de vidrio. D) Propipeta de cremallera. E) Perilla de aspiración.

2.3. Material para la separación de mezclas

Determinados materiales fungibles son utilizados para separar los componentes de una mezcla, por ejemplo, a través de la filtración, la evaporación o el tamizaje. Estos materiales son los siguientes:

Papel de filtro	Papel semipermeable elaborado con fibras de celulosa. Existen diferentes tipos según el tamaño de poro que presenten (expresado en micras). Suelen presentarse en formato circular. Además, el papel de filtro rectangular de grandes dimensiones se utiliza rutinariamente como protección de la zona de trabajo por su elevado nivel de absorción.
Matraz Kitasato	Similar a un matraz de Erlenmeyer, pero incorpora una conexión en la parte superior para ser conectado a un sistema de vacío. Utilizado junto al embudo Büchner para realizar filtración al vacío.
Embudo Büchner	Embudo de porcelana con fondo plano y agujereado sobre el cual se coloca un papel de filtro circular. Se utiliza para realizar filtración al vacío acoplado a la boca del matraz Kitasato utilizando un tapón de silicona.
Embudo	Instrumentos en forma de cono unido a un tubo estrecho y largo. De vidrio o de plástico, son utilizados para trasvasar líquidos y filtrar disoluciones por gravedad mediante la colocación de un papel de filtro.
Embudo de decantación	Instrumentos de vidrio con forma de pera invertida. Poseen una zona ancha para contener líquidos conectada con una salida estrecha y provista de una llave de corte. Se utilizan en la separación de mezclas de dos o más líquidos inmiscibles.
Cristalizadores	Recipientes de vidrio bajos y anchos. Su forma facilita la evaporación de disolventes y la cristalización de los solutos.
Tamiz	Instrumento de metal compuesto por un aro y una malla metálica que puede presentar divisiones de diferente tamaño. Permite la separación de mezclas de sólidos en función de su tamaño.

Esquema 2. Material para la separación de mezclas

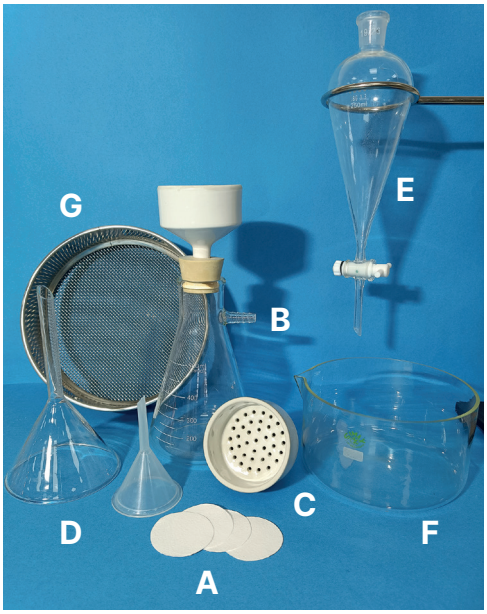


Fig. 7. Materiales para la separación de mezclas. A) Papel de filtro. B) Matraz Kitasato con embudo Büchner sobre tapón de silicona. C) Embudo Büchner. D) Embudo de vidrio y de plástico. E) Embudo de decantación montado sobre soporte y aro de hierro. F) Cristalizador. G) Tamiz.

2.4. Material de almacenaje y soporte

Ciertos materiales fungibles son utilizados para el almacenaje de sustancias y muestras o para el soporte de otros instrumentos. Estos materiales aparecen a continuación.

LABORATORIO

En el laboratorio es **imprescindible identificar todos los recipientes** que contengan una solución en su interior. El objetivo es permitir la identificación del producto en el momento de su utilización, evitando confusiones. Para ello, se escribe en una etiqueta la **información más relevante**:

- Nombre de la disolución o sustancia.
- Concentración de la disolución o cantidad de la sustancia.
- Nombre de la persona que la ha preparado y manipulado.
- Fecha de preparación.

BIDONES

- Utilizados para contener líquidos o residuos.

MICROTUBO

- Pequeños tubos cónicos de plástico con tapa unida. Existen de diferentes tamaños (200 µL, 1,5 mL y 2 mL). Muy utilizados en biología molecular para centrifugar o almacenar muestras.

TUBOS DE PLÁSTICO

- Existen en gran variedad de formas y tamaños, con fondo cónico o plano, graduados o sin graduar. Utilizados para almacenar muestras o soluciones.

GRADILLAS

- Material de soporte para tubos con fondo cónico. Existen de plástico y de metal, y con huecos para diferentes tamaños de tubo.

SOPORTE UNIVERSAL

- Barra de hierro que se enrosca de forma vertical en un soporte. Se utiliza para sostener otros instrumentos con ayuda de una nuez.

ARO DE HIERRO

- Sirve para apoyar o sujetar diferentes instrumentos (p. ej., embudo de decantación). Se sujetan en el soporte a través de una nuez.

TRÍPODE

- Metálico, sostiene materiales durante su calentamiento. Se utilizan con una rejilla para evitar el contacto directo con la llama.

FRASCO LAVADOR

- Botella de plástico con tapón de rosca y un tubo alargado. Utilizado normalmente para el lavado del material.

TUBOS DE ENSAYO

- Pequeño tubo de vidrio con la zona inferior cóncava. Empleado para contener o calentar muestras biológicas y llevar a cabo reacciones químicas.

BOTELLAS O FRASCOS DE VIDRIO

- Botellas de paredes gruesas y tapón de rosca. Existen de varios tamaños. Utilizadas para almacenar soluciones y reactivos.

PARAFILM

- Material plástico semitransparente en forma de fina lámina. Es flexible y resistente al agua. Se utiliza habitualmente para cubrir recipientes, consiguiendo un cierre hermético que evita pérdidas por evaporación.

NUEZ

- Instrumento de hierro utilizado para la sujeción o fijación de aros de hierro o pinzas de soporte al soporte universal.

PINZAS DE SOPORTE

- Permiten sujetar otros materiales (p. ej., tubos de ensayo). Se sujetan en el soporte a través de una nuez.

PINZAS METÁLICAS DE AGARRE

- Permiten sujetar materiales durante o tras su calentamiento. Son metálicas y pueden presentar diferentes formas que las hacen ideales para sujetar diferentes recipientes.

Esquema 3. Material de almacenaje y soporte.

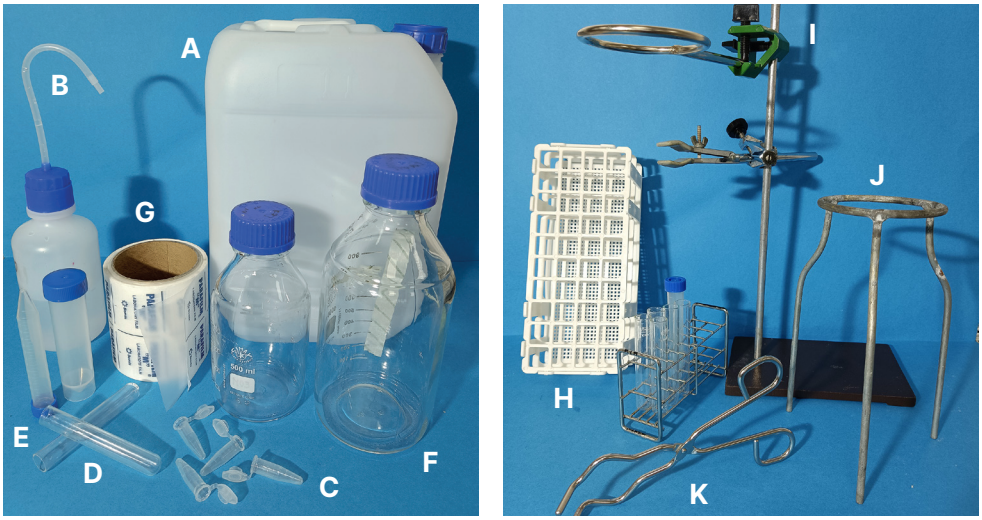


Fig. 8. Material de almacenaje y soporte. A) Bidón. B) Frasco lavador. C) Tubos Eppendorf. D) Tubos de ensayo. E) Tubos de plástico. F) Botellas o frascos de vidrio. G) Parafilm. H) Gradillas de plástico y metal. I) Soporte universal montado con aro de hierro y pinzas de soporte sujetadas con sendas nueces. J) Trípode. K) Pinzas metálicas de agarre.

2.5. Otros

Además de los materiales mencionados anteriormente, existen otros materiales fungibles de uso común en el laboratorio, de los cuales destacaremos los siguientes:

Cápsulas y crisoles de porcelana	Recipientes de porcelana utilizados para calentar, desecar y calcinar sustancias.
Desecadores	Instrumentos de vidrio utilizados para almacenar sustancias higroscópicas (sensibles a la humedad). Presentan dos niveles: el inferior, donde se coloca una sustancia desecante (p. ej., gel de sílice), y el superior, separado por una rejilla, donde se colocan los reactivos.
Rejilla de asbesto	Utilizada sobre un trípode para repartir la temperatura de manera uniforme cuando se calienta con un mechero Bunsen. Se ha de tratar con precaución, ya que el asbesto es nocivo para la salud.
Matraces esféricos	Matraz en forma de balón, de fondo esférico o plano. Utilizados para calentar sustancias.
Mortero y pistilo	Instrumentos de vidrio o porcelana utilizados para triturar mecánicamente sustancias. En el mortero se introduce la sustancia y el pistilo se utiliza manualmente para la trituración.
Equipos de protección	Guantes, guantes térmicos, gafas de seguridad, batas...

Esquema 4. Otros materiales fungibles.

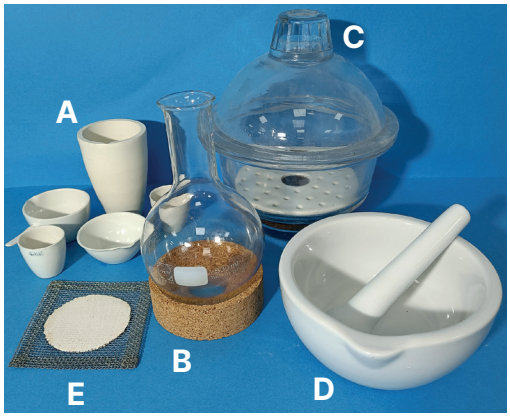
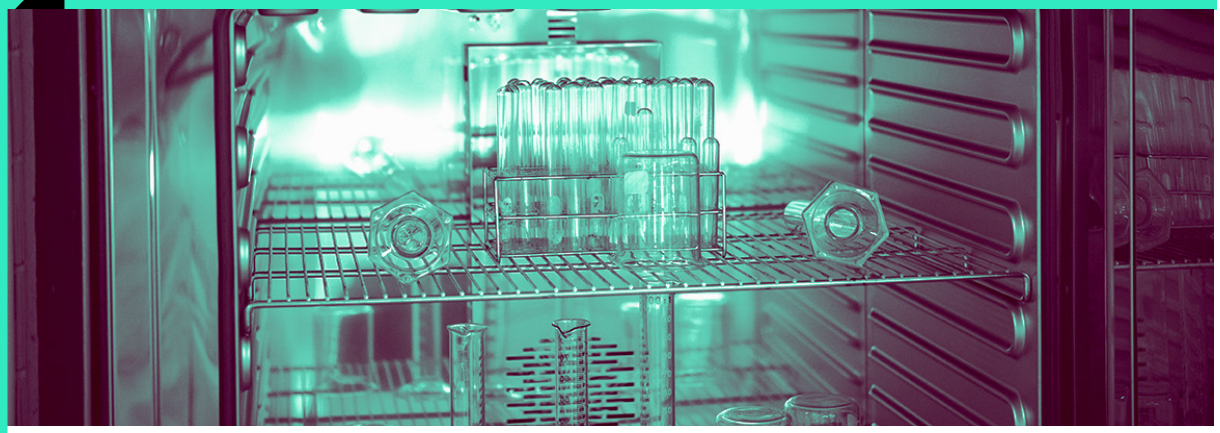


Fig. 9. Otros materiales fungibles. A) Cápsulas y crisoles de porcelana. B) Matraz esférico. C) Desecador. D) Mortero y pistilo. E) Rejilla de asbesto.

VÍDEO LAB

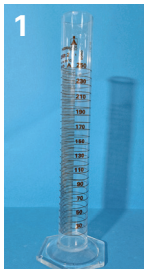
Para consultar el siguiente vídeo sobre el material necesario para la filtración al vacío, escanea el código QR o pulsa aquí.

2 CASO PRÁCTICO

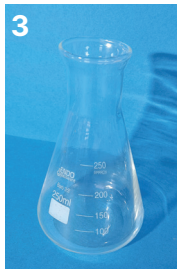


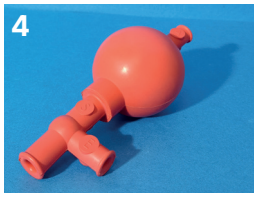
IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL

Identifica el material que aparece en las siguientes imágenes, incluyendo su nombre y sus principales usos.











SOLUCIÓN

1. **Probeta:** medir volúmenes con relativa precisión.
2. **Matraz aforado:** medida exacta de líquidos, preparar disoluciones de concentración conocida.
3. **Matraz de Erlenmeyer:** preparar o calentar disoluciones o medios de cultivo.
4. **Perilla de aspiración:** ejercer succión.
5. **Tubos Eppendorf:** centrifugar o almacenar muestras.

03 Material inventariable

3.1. Equipos de calor

DEFINICIÓN

Los equipos de calor son aquellos utilizados para elevar la temperatura de reactivos, muestras o soluciones y esterilizar mediante calor el material de laboratorio. Podemos diferenciar entre:

- **Sistemas de calentamiento directo**: el material que se va a calentar entra en contacto directo con la fuente de calor, normalmente una llama o una resistencia eléctrica.
- **Sistemas de calentamiento indirecto**: utilizan un medio o fluido (agua o aire) de transferencia que distribuye el calor a la muestra.

EQUIPOS DE CALOR	CARACTERÍSTICAS	USOS
Mechero Bunsen	Mecheros que utilizan la **combustión de gas** para generar una **llama**. Se trata de un tubo metálico atornillado a un pie por donde se canaliza el combustible (gas propano). Proveniente de conductos a través de una goma o de una botella de gas. Consta de una entrada de aire en la base del tubo que puede regularse mediante un anillo metálico móvil para ajustar las características de la llama.	»**Calentar de forma directa** líquidos contenidos en recipientes de vidrio. »**Fijar** preparaciones histológicas. »**Esterilizar material** previo a su uso (p. ej., asa de siembra). »Trabajar en condiciones de esterilidad.

EQUIPOS DE CALOR	CARACTERÍSTICAS	USOS
Placa calefactora	Aparato que consta de una **placa de metal** calentada por una resistencia eléctrica. Es frecuente que incorporen un mecanismo para la **agitación magnética**.	**Calentar de forma directa disoluciones** contenidas en recipientes de vidrio para aumentar la solubilidad del soluto.
Baño termostático	Recipientes metálicos con **líquido** en su interior el cual puede ser **ajustado a una temperatura determinada** a través de una resistencia eléctrica. Normalmente se utiliza agua destilada, que puede alcanzar una temperatura máxima de 100 °C.	**Calentar y mantener a temperatura constante** reactivos o muestras.
Estufas incubadoras de cultivos	Equipos que permiten **mantener una temperatura constante** en su interior. Calientan de manera indirecta, desde temperatura ambiente hasta 80-100 °C. Existen modelos que permiten ajustar el contenido de CO_2 en su interior.	Ampliamente utilizadas en cultivos microbiológicos o celulares para **incubar células** a una temperatura fisiológica que permita el correcto crecimiento (normalmente 37 °C).
Estufas de secado y esterilización	Equipos que permiten **calentar material o muestras** hasta una temperatura aproximada de 300 °C.	Utilizadas para el **secado de material y su desinfección o esterilización**.
Mufla	Horno compuesto por una cámara cerrada construida con materiales refractarios. Pueden alcanzar temperaturas muy elevadas, llegando hasta los **1.200 °C**. En su interior solo pueden introducirse **materiales de porcelana**.	Procesos que requieren elevadas temperaturas (p. ej., **calcinación de sustancias**).
Autoclave	Instrumento formado por un tanque o recipiente metálico con una tapadera para su cierre hermético. Dentro del tanque, una resistencia calienta el agua situada en su interior a una **presión mayor a la atmosférica**, consiguiendo **elevar la temperatura hasta aproximadamente 121 °C**.	**Esterilización** del material de laboratorio por calor húmedo.

Tabla 5. Equipos de calor.

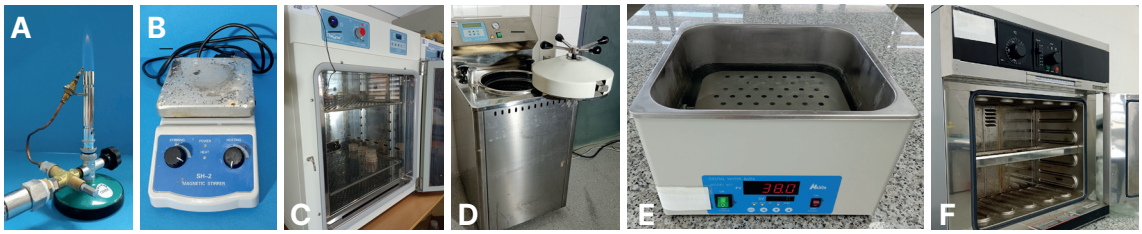


Fig. 10. Equipos de calor. A) Mechero Bunsen. B) Placa calefactora. C) Estufa incubadora de cultivos. D) Autoclave. E) Baño termostático. F) Estufa de secado y esterilización.

LABORATORIO

El **mechero Bunsen** es muy utilizado en microbiología para trabajar en condiciones asépticas. La llama genera una corriente de convección, lo que causa que el aire ascienda hacia arriba arrastrando con él partículas y microorganismos, y creando una zona aséptica de un radio aproximado de 10-15 cm.

3.2. Equipos de frío

Los **equipos de frío** de laboratorio están destinados principalmente a la **conservación de muestras** a temperaturas inferiores de la ambiental.

EQUIPOS DE FRÍO	CARACTERÍSTICAS	USOS
Nevera	Alcanzan temperaturas entre 4 °C y 6 °C.	Conservación de muestras
Cámara de frío	Cámaras refrigeradas que alcanzan temperaturas entre 0 y 8 °C. Pueden introducirse equipos en su interior para realizar protocolos en frío (p. ej., agitadores).	
Congelador	Alcanzan temperaturas de entre –18 °C y –20 °C.	
Ultracongelador	Alcanzan temperaturas de hasta –80 °C.	
Tanque de nitrógeno líquido	Utilizan nitrógeno líquido como refrigerante, alcanzado temperaturas de aproximadamente –200 °C en su interior. Dentro del tanque se disponen unas varillas para colocar los viales con las muestras.	

Tabla 6. Equipos de frío.



Fig. 11. Muestras y tubos de ensayo en almacenamiento en frío

3.3. Equipos de mezcla y homogeneización

Los **equipos de mezcla y homogeneización** se utilizan para conseguir la **mezcla homogénea** de los diferentes componentes de una mezcla.

EQUIPOS DE MEZCLA	CARACTERÍSTICAS	USOS
Agitador magnético	Placa de metal por debajo de la cual gira un motor acoplado a unos imanes. El recipiente con la muestra se coloca encima y en él se introduce un pequeño imán alargado denominado *mosca*. El giro del motor causa el movimiento del imán introducido en el recipiente, produciéndose la **agitación de la muestra**.	Agitar de soluciones contenidas en recipientes de vidrio o plástico (vaso de precipitado, matraz Erlenmeyer, matraz aforado...).
Agitador orbital	Equipo que incorpora una bandeja donde se colocan los recipientes y que realiza movimientos oscilatorios.	
Agitador vortex	Instrumento que incorpora una goma que oscila en un **movimiento circular** a altas revoluciones, de forma continua o cuando se presiona.	Se utiliza específicamente **para agitar muestras contenidas en tubos.**
Agitador rotatorio	Instrumento en forma de **noria** que gira constantemente.	

Tabla 7. Equipos de mezcla y homogeneización.

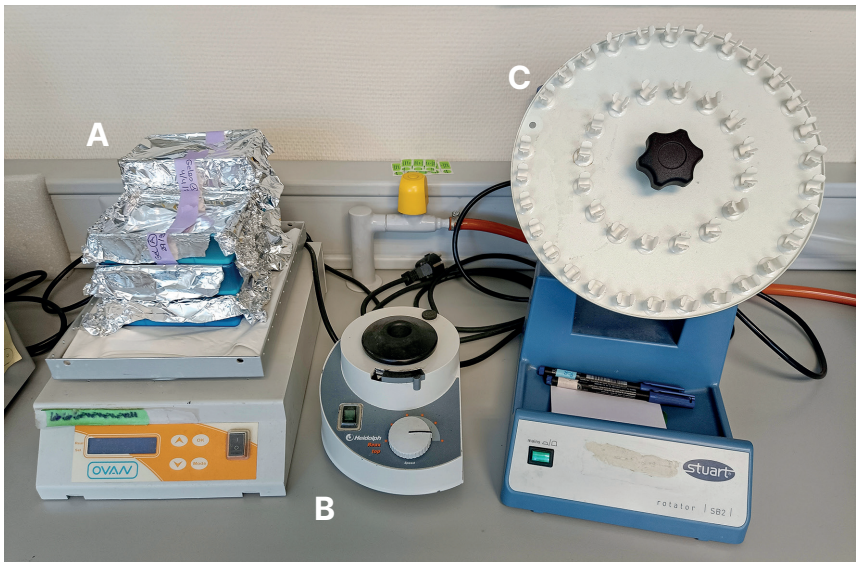


Fig. 12. Equipos de mezcla y homogeneización. A) Agitador orbital. B) Agitador vortex. C) Agitador rotatorio.

3.4. Equipos de medida

Los **equipos de medida** son aquellos utilizados para **determinar una magnitud.**

EQUIPOS DE MEDIDA	CARACTERÍSTICAS	USOS
Termómetro	Existen termómetros de **vidrio**, compuestos por un líquido contenido en un cilindro fino y graduado, y **digitales**, que incorporan una sonda y una pantalla que indica la temperatura.	**Medir la temperatura** de una muestra.
Balanzas	Existen diferentes balanzas en el laboratorio, caracterizadas por su **exactitud**, su **precisión** y su **sensibilidad** (p. ej., balanzas analíticas o balanzas de precisión).	**Medida de masa** mediante la realización de la pesada.
Micropipetas o pipetas automáticas	Utensilios de plástico con un émbolo en la parte superior que, al ser presionado, genera una succión que permite coger un volumen de líquido determinado. En la parte inferior se acopla una **punta de plástico**, que es la que contiene el líquido. El volumen succionado puede regularse. Existen pipetas para diferentes rangos de volumen (1 µL, 100 µL, 1 mL...).	**Medida** y trasvase de **pequeños volúmenes de líquido** con precisión.
Propipeta automática	Utensilio al cual se le acopla una pipeta y permite succionar el volumen deseado apretando un botón. Sustituye a la propipeta de cremallera y a la perilla de aspiración.	**Medida** y trasvase de **volúmenes de líquido**.
pH-metro	Equipo que contiene un electrodo que se introduce en la disolución y un panel donde aparece la lectura del valor de pH. Será estudiado con más detalle en la Unidad 6.	**Medir el pH** de las disoluciones.

Tabla 8. Equipos de medida (continúa).

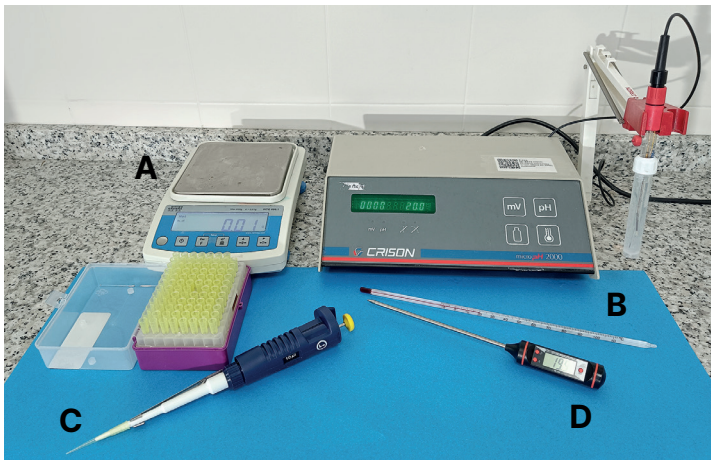


Fig. 13. Equipos de medida. A) Balanza. B) pH-metro. C) Micropipeta o pipeta automática y puntas. D) Termómetro de vidrio y digital.

3.5. Equipos de separación de mezclas

Existen diferentes instrumentos y equipos inventariables utilizados para separar los componentes de una mezcla. En este apartado se introducirá la centrífuga (Tabla 9), presente en la mayoría de laboratorios, mientras que otros instrumentos más específicos (p. ej., equipos de electroforesis o cromatografía) serán presentados en el siguiente apartado. En la Unidad 8 se estudiarán todos ellos con más detalle.

EQUIPOS DE SEPARACIÓN	CARACTERÍSTICAS	USOS
Centrífugas	Equipos que incorporan un **rotor que gira a altas revoluciones** donde se acopla la muestra contenida en un tubo (de plástico, Eppendorf...). Existen una amplia gama de centrífugas según su velocidad de rotación o el tipo de tubo que pueda introducirse.	**Separación de mezclas** en función de la **densidad** de los componentes o fases (normalmente una sólida y una líquida).

Tabla 9. Equipos de separación de mezclas.



Fig. 14. Equipos de separación de mezclas. Centrífugas de diferentes modelos.

3.6. Equipos para la observación de muestras

Los equipos para la **observación de muestras** son instrumentos ópticos que aumentan los objetos visualizados a través de un conjunto de lentes.

EQUIPOS DE OBSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS	USOS
Lupa binocular o estereomicroscopio	Equipos ópticos de aumento provisto de dos oculares y con un rango de aumento que puede ir desde **7x hasta 65x**.	**Observar estructuras macroscópicas**, opacas o translúcidas, con detalle y realizar cirugías o disecciones.
Microscopio	Equipos ópticos de aumento provisto de uno o dos oculares y con un rango de aumento que puede ir desde **40x hasta 1.200x**. Hay una gran variedad de microscopios. El más habitual es el microscopio óptico. Serán estudiados con detalle en la Unidad 7.	**Observar estructuras microscópicas translúcidas**, como células en suspensión o muestras de tejidos u órganos.

Tabla 10. Equipos de observación de muestras.



Fig. 15. Equipos para la observación de muestras: lupa binocular (izda.) y microscopio (dcha.).

LABORATORIO

El uso del mechero Bunsen requiere del conocimiento de su mecanismo y de ciertas precauciones.

PROCEDIMIENTO DE ENCENDIDO/APAGADO

1. Verificar que la entrada de aire del mechero se encuentra cerrada.
2. Abrir la llave de paso de gas general (tuberías de color amarillo).
3. Encender el mechero. Para ello se coloca una llama proveniente de un mechero o un fósforo, o, preferiblemente, un encendedor piezoeléctrico, a una distancia de unos 5 cm de la salida del gas y, simultáneamente, se abre la llave del gas del mechero lentamente. La llama que se genera es de color amarillento debido a la poca presencia de oxígeno y no debe ser utilizada para calentar.
4. Aumentar la entrada de oxígeno mediante el giro del collar. La mayor presencia de oxígeno en la combustión genera una llama azulada con un interior coloreado. Esta emite un sonido característico, por lo que se denomina *llama sonora*.
5. Si la llama del mechero se entrecorta, es indicio de un exceso de oxígeno. La entrada de aire se ha de regular hasta obtener la llama de características adecuadas.
6. Para su apagado, cerrar completamente la llave de gas, tanto la del mechero como la general.

PRECAUCIONES

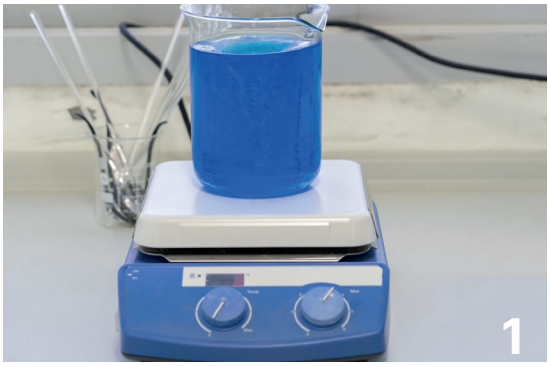
- Comprobar antes de su encendido que no hay materiales o reactivos inflamables a su alrededor.
- Trabajar en todo momento con una distancia prudencial a la llama, con el pelo recogido.
- Al calentar una sustancia en un tubo, sujetar el tubo con unas pinzas. Pasar el tubo por la llama unos pocos segundos, agitando lentamente. Orientar la boca del tubo en sentido opuesto a tu cuerpo para evitar las posibles salpicaduras.
- En caso de calentar líquidos contenidos en material de vidrio, como vasos de precipitado o matraces de Erlenmeyer, situar entre la llama y el recipiente una rejilla de asbesto sobre un trípode para repartir la temperatura de manera uniforme.

3 CASO PRÁCTICO



IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL

Identifica el material de laboratorio inventariable que aparece en las imágenes. Menciona su nombre y su función.









SOLUCIÓN

1. **Agitador magnético/placa calefactora**: calentar de forma directa y agitar disoluciones contenidas en recipientes de vidrio.
2. **pH-metro**: medir el pH de las disoluciones.
3. **Micropipeta o pipeta automática**: medir y trasvasar pequeños volúmenes de líquido con precisión.
4. **Centrífuga**: separar mezclas en función de la densidad de los componentes.

04 Materiales e instalaciones específicas de determinados laboratorios

Los laboratorios de **diagnóstico clínico** pueden estar especializados en determinadas disciplinas. Todos ellos participan en el diagnóstico a través de numerosas y variadas pruebas específicas, para las cuales es necesario determinados materiales y equipos.

DEFINICIÓN

Actualmente una gran parte de los equipos específicos de los diferentes laboratorios de diagnóstico cuentan con un **alto grado de automatización**, permitiendo el análisis y obtención de resultados de manera rápida y eficaz. Debido a ello, el técnico de laboratorio tiene menos contacto con las muestras y aumenta su participación en la supervisión de los equipos, la realización de pruebas de control de calidad y el manejo de *softwares* complejos.

4.1. Laboratorio de biología molecular

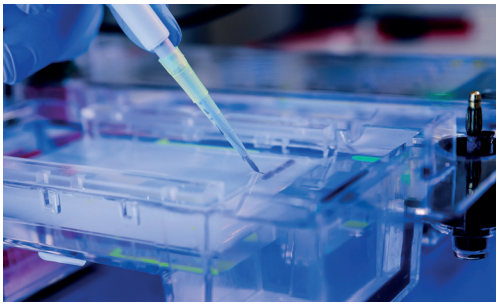
En el laboratorio de biología molecular se realizan procedimientos para la **detección, cuantificación y secuenciación del material genético** de una muestra biológica encaminados al diagnóstico clínico.

EQUIPOS	CARACTERÍSTICAS	USOS
Termociclador	Equipo que permite llevar a cabo la **técnica de PCR** (*polimerase chain reaction*). Dispone de una placa calefactora donde se colocan los tubos que contienen la muestra (normalmente tubos Eppendorf). Se programa para alcanzar la **temperatura** necesaria durante cada ciclo de la PCR (desnaturalización, hibridación y extensión).	**Amplificación de secuencias de ADN** mediante la técnica **PCR**.
Equipos de electroforesis en gel	Equipo compuesto por una fuente de alimentación y una cubeta en la cual se sitúa un **gel poroso** (normalmente de agarosa o poliacrilamida) donde se carga una muestra de ADN o ARN.	**Separar fragmentos de ADN o ARN** según su tamaño.
Equipos de secuenciación (secuenciadores)	Equipos **automatizados** donde se sitúan las muestras a analizar. Los resultados obtenidos son analizados mediante software especializado.	**Secuenciar muestras de ADN**, determinando el orden de los nucleótidos (A, C, G, T).

Tabla 11. Material específico del laboratorio de biología molecular.



Termociclador



Equipo de electroforesis en gel



Secuenciador

Fig. 16. Equipos del laboratorio de biología molecular. Termociclador (izda.). Equipo de electroforesis en gel (dcha.). Secuenciador (centro).

LABORATORIO

Los **microarrays** o **biochips** son **pequeños dispositivos** ampliamente utilizados a día de hoy en el diagnóstico clínico. Se basan en la hibridación de sondas cortas de ADN de secuencia conocida con secuencias concretas del ADN de la muestra colocadas sobre un **soporte sólido** de tamaño reducido. Estas sondas emitirán una fluorescencia que será detectada en un **analizador**. Esta técnica permite **analizar simultáneamente un gran número de secuencias de ácidos nucleicos**. Son de uso común en diagnóstico genético o detección de patógenos.

4.2. Laboratorio de bioquímica

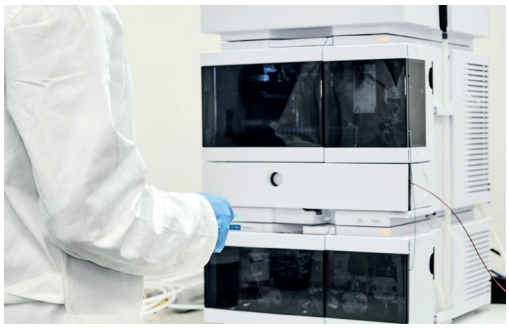
En laboratorio de bioquímica clínica se realizan técnicas encaminadas a la **determinación, caracterización y cuantificación de una amplia variedad de analitos** o compuestos en fluidos corporales.

EQUIPOS	CARACTERÍSTICAS	USOS
Espectrofotómetro	Aparato donde se sitúa una muestra contenida en un recipiente especial denominado **cubeta de espectrofotometría**. La muestra es iluminada con un haz de luz de una longitud de onda específica.	**Determinar la concentración de sustancias** en una muestra o solución mediante la radiación que absorbe o refleja.
Equipos de cromatografía	Equipos que consiguen la separación de pequeñas moléculas al distribuirse la muestra entre **dos fases**, una estacionaria y la otra **móvil**.	**Determinación de la identidad o separación** de uno o varios tipos de moléculas de una mezcla de sustancias.
Analizadores automáticos	Equipos de laboratorio sofisticados que permiten realizar **diversos tipos de análisis** de muestras de forma automática y rápida.	**Determinar la concentración de sustancias** en una muestra o solución.

Tabla 12. Material específico del laboratorio de bioquímica.



Espectrofotómetro



Equipo de cromatografía



Analizador automático

Fig. 17. Equipos del laboratorio de bioquímica.

4.3. Laboratorio de anatomía patológica

En el laboratorio de anatomía patológica **se procesan las muestras biológicas procedentes de biopsias y citologías** para su posterior examen al microscopio.

EQUIPOS	CARACTERÍSTICAS	USOS
Material de cirugía	Engloba diversos instrumentos de **metal**, como tijeras, microtijeras, pinzas, bisturí, etc.	**Manipulación y preparación de muestras** biológicas.
Microtomo y criostato	Equipos que poseen una **cuchilla** de acero y una plataforma para situar la muestra. Cuentan con un sistema mecánico que permite avanzar la muestra sobre la cuchilla. En el **microtomo** se trabaja a **temperatura ambiente** mientras que el criostato incorpora una cámara refrigerada que alcanza temperaturas entre **–20 y –30 °C**.	**Obtención de finas secciones de tejido** para su posterior visualización al microscopio.
Baño de flotación	Baño circular de agua caliente con poca altura.	Manipular cortes histológicos.
Cubetas de tinción	Recipientes de **vidrio** en los que se introducen portaobjetos que quedan sumergidos en un líquido colorante (tinción).	**Tinción** de múltiples muestras histológicas.
Citocentrífuga	Centrífuga donde las muestras se cargan en un dispositivo formado por un embudo y un portaobjetos. La fuerza centrífuga empuja el líquido a través de la abertura del embudo y concentra las células en un área pequeña del portaobjetos, creando una **monocapa de una célula de espesor**.	**Concentración de muestras biológicas** sobre una superficie visible al microscopio para su posterior estudio.

Tabla 13. Material específico del laboratorio de anatomía patológica.



Material de cirugía



Microtomo

Fig. 18. Equipos del laboratorio de anatomía patológica.

4.4. Laboratorio de microbiología

El laboratorio de microbiología tiene como función principal realizar **determinaciones microbiológicas o parasitológicas** sobre muestras de origen humano destinadas al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.

EQUIPOS	CARACTERÍSTICAS	USOS
Placas de Petri	Material fungible de **vidrio o de plástico**. Recipientes esféricos de poca altura y diámetro variable. Incorporan una tapa de diámetro ligeramente superior a la base. Suelen adquirirse de plástico ya esterilizadas.	**Cultivo de microorganismos** en medios de cultivos adecuados.
Asa de siembra	Instrumento de **metal o plástico** que consiste en una base y un filamento fino que termina en un pequeño aro. Existe un instrumento de función similar denominado asa de Drigalsky, fabricado en vidrio o plástico y con forma de L o triángulo.	**Traspasar inóculos de microorganismo** de un medio a otro (siembra).
Espectrómetro de masas MALDI-TOF	Sistema automatizado de identificación microbiana **mediante espectrometría de masas** que emplea la tecnología MALDI-TOF así como una base de datos integral de las especies clínicamente relevantes que permite obtener resultados en minutos.	Actualmente es uno de los equipos más utilizados para la **identificación de microorganismos**.

Tabla 14. Material específico del laboratorio de microbiología.

LABORATORIO

En el laboratorio de microbiología se trabaja en **condiciones de esterilidad** para evitar la contaminación de las muestras y cultivos. Para ello, se opera en **campanas de flujo laminar** o bajo la llama del **mechero Bunsen**.

4.5. Laboratorio de hematología

El laboratorio de hematología **estudia aspectos relacionados con la sangre**, como las proporciones relativas de las diferentes células que la componen.

EQUIPOS	CARACTERÍSTICAS	USOS
Citómetro de flujo	Equipo automatizado donde se introduce una muestra que consiste en **células en suspensión**. En el citómetro de flujo, las células pasan por un haz de luz y se **clasifican** en poblaciones según sus características (p. ej., por tamaño).	Separación y estudio de poblaciones celulares.
Cámaras de recuento	Material fungible similar a un portaobjetos, pero que cuenta con una **cuadrícula microscópica** donde se coloca una muestra con células en suspensión para su visualización al microscopio. La más utilizada es la **cámara Neubauer**.	**Recuento al microscopio de células** por unidad de volumen.
Capilares y centrífugas para hematocrito	Los capilares para hematocrito son **tubos muy finos** donde se sitúa una muestra sanguínea que asciende por capilaridad. Los capilares se introducen en una **centrífuga especial** para hematocrito que dispone de múltiples soportes para los capilares.	Centrifugación de muestras sanguíneas para el **cálculo del hematocrito** (proporción de glóbulos rojos en sangre).

Tabla 15. Material específico del laboratorio de hematología.



Placa de Petri y asa de siembra



Centrífuga para hematocrito y capilares

Fig. 19. Equipos del laboratorio de microbiología y hematología.

4 CASO PRÁCTICO



EQUIPOS DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR

Durante tu estancia en el laboratorio de anatomía patológica tienes que realizar el estudio de las células presentes en una muestra de líquido cefalorraquídeo. Para ello, has de concentrar las células de la muestra y disponerlas en un portaobjetos. ¿Qué equipo de laboratorio utilizarías para esta operación? Explica brevemente las características que la hacen adecuada para esta función.

SOLUCIÓN

El equipo más adecuado para esta tarea es la citocentrífuga. En este instrumento se introduce la muestra en un dispositivo formado por un embudo y un portaobjetos. La fuerza centrífuga empuja el líquido a través de la abertura del embudo y concentra las células en un área pequeña del portaobjetos, creando una monocapa de una célula de espesor que será posteriormente visualizada al microscopio.

XTART

FP SALUD