



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SANITARIA
SANTIAGO DE COMPOSTELA



MANUAL DE BUEN USO

DE LOS EQUIPOS COMUNES DE LAS INSTALACIONES DEL IDIS

GESTIÓN DE LABORATORIOS

Versión 1.2024



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SANITARIA
SANTIAGO DE COMPOSTELA

ÍNDICE

Agitador de rodillos	4
Agitador magnético	6
Agitador orbital y agitador de bandeja	8
Agitador vórtex	10
Armarios de seguridad	12
Autoclave	15
Balanza	18
Baño termostático	20
Baño ultrasónico	22
Cabina de extracción de gases, de flujo laminar vertical y de seguridad biológica	24
Centrífuga y microcentrífuga	27
Concentrador al vacío (Speedvac Savant y Univapo)	31
Congelador	33
Escáner Typhoon	35
Espectrofotómetro Nanodrop	37
Incubador	39
Lector de placas	41
Luminómetro	43
Mechero de laboratorio	45
Microscopio	48
PHmetro	50
Procesador de muestras Tapestation	52
Sistema de imagen Chemidoc	54
Sistema de purificación de agua Milli-Q®	56
Sonicador	58
Termobloque	60
Termociclador	62
Ultracentrífuga	64



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SANITARIA
SANTIAGO DE COMPOSTELA

Este manual nace con dos objetivos claros: en primer lugar, resolver las dudas que os surjan sobre el uso de los equipos comunes en los laboratorios; y, en segundo lugar, prolongar la vida útil de estos equipos para evitar incidencias o averías que puedan interrumpir vuestro trabajo. Para este fin, se han revisado las incidencias y dudas más comunes registradas por Gestión de Laboratorios a lo largo de los años.

Actualizaremos este manual de manera regular a medida que surjan nuevas dudas y se incorporen más equipos a nuestras instalaciones. Agradeceremos todas vuestras sugerencias o aportaciones, que nos podréis trasladar a nuestro e-mail: gestión.laboratorios.fidis.santiago@sergas.es



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SANITARIA
SANTIAGO DE COMPOSTELA

AGITADOR DE RODILLOS



DEFINICIÓN

Los agitadores de rodillos son dispositivos mecánicos utilizados en laboratorio para homogeneizar disoluciones y mezclar muestras contenidos en recipientes cerrados. Su funcionamiento se basa en el movimiento de rotación y balanceo suave de sus rodillos, sobre los cuales se colocan los recipientes que contienen las muestras.



Figura 1. Imagen de un agitador IKA Roller 10 digital

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el agitador en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el agitador a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el agitador y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga de los recipientes y colocación en el agitador:**
 - Utilice recipientes de muestra apropiados, limpios y en óptimas condiciones.
 - No llene los recipientes cerca del dispositivo para evitar derrames accidentales.
 - No sobrellene los recipientes. Si el fabricante no especifica un límite de llenado, se recomienda dejar un 15 o 20 % de espacio libre.
 - Antes de colocar los recipientes en el agitador, asegúrese de que estén bien cerrados para evitar derrames y contaminación de las muestras.
 - Coloque los recipientes de muestra entre los rodillos de manera segura y uniforme para lograr una mezcla homogénea.
 - No supere el límite de carga señalado por el fabricante del agitador para evitar daños en el equipo y garantizar un rendimiento óptimo del mismo.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el agitador y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el agitador ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión a la red.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - No coloque entre los rodillos ningún objeto que no esté destinado a ser usado en el agitador.
 - Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados de los rodillos mientras estén en funcionamiento.

- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el agitador.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el agitador, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de usuario de los agitadores IKA Roller 6 basic, 6 digital, 10 basic y 10 digital.](#)

AGITADOR MAGNÉTICO



DEFINICIÓN

Los agitadores magnéticos son equipos de laboratorio utilizados para mezclar líquidos en un recipiente mediante un campo magnético rotatorio que hace girar un imán colocado en el interior del líquido. Cuando se aplica el campo magnético, el imán comienza a girar, transfiriendo dicha energía al líquido y logrando una mezcla eficiente. Algunos modelos también están equipados con un sistema de calefacción para calentar las muestras mientras se agitan.



Figura 2. Imagen de un agitador magnético MS-PA.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el agitador en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el agitador a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el agitador y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga de los recipientes y colocación en el agitador:**
 - Utilice recipientes de muestra apropiados, limpios y en óptimas condiciones.
 - No llene los recipientes cerca del dispositivo para evitar derrames accidentales.
 - No sobrellene los recipientes. Si el fabricante no especifica un límite de llenado, se recomienda dejar un 15 o 20 % de espacio libre.
 - Coloque los recipientes en la placa con cuidado y distribúyalos, preferiblemente, de manera simétrica.
 - No supere el límite de carga señalado por el fabricante del agitador para evitar daños al equipo y garantizar un rendimiento óptimo del mismo.
- **Calefacción adecuada:** si el equipo cuenta con la función de calefacción, asegúrese de ajustar la temperatura correctamente y no exceda los límites indicados por el fabricante. Controle la temperatura del medio de agitación y del recipiente para evitar daños o reacciones indeseadas.
- **Problemas de agitación:**
 - Reduzca la velocidad de agitación si el equipo no funciona con normalidad, si el medio se desborda, el recipiente se mueve sobre la placa o se detectan movimientos inusuales en el imán.
 - Tenga en cuenta que mezclar líquidos con una viscosidad excesiva impide el giramiento normal del imán.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el agitador y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el agitador ni su cable con las manos húmedas.

- No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
- No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
- No coloque sobre la placa ningún objeto que no esté destinado a ser usado en el agitador. Colocar acero o materiales magnéticos diferentes al imán puede afectar al magnetismo del dispositivo.
- No toque el imán mientras esté girando, ya que puede causarle lesiones. Si el equipo cuenta con la función de calefacción, no toque la placa calefactora ni el recipiente mientras el equipo esté emitiendo calor, ya que le provocaría quemaduras o lesiones.
- Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados del agitador mientras esté en funcionamiento.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el agitador.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el agitador, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de usuario de los agitadores DLAB MS series \(MS-H280-Pro, MS-PA y MS-PB\).](#)

AGITADOR ORBITAL Y AGITADOR DE BANDEJA



DEFINICIÓN

Los agitadores orbitales son equipos de laboratorio que permiten homogeneizar y mezclar disoluciones y muestras líquidas contenidas en recipientes, sin necesidad de utilizar imanes. En su lugar, usan una bandeja paralela a la superficie en la que se colocan los recipientes con las muestras, y que realizan un movimiento orbital excéntrico para lograr la mezcla de manera eficiente.



Figura 3. Imagen de un agitador orbital Biosan Mini Rocker-Shaker MR1.

Los agitadores de bandeja son equipos similares a los agitadores orbitales. La principal diferencia es que, en los primeros, el movimiento de la bandeja es circular.



Figura 4. Imagen de un agitador de bandeja Wisd RK-2D.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el agitador en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el agitador a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el agitador y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato. También verifique que la bandeja o plataforma esté bien instalada y nivelada.
- **Carga de los recipientes y colocación en el agitador:**
 - Utilice recipientes de muestra apropiados, limpios y en óptimas condiciones.
 - No llene los recipientes cerca del dispositivo para evitar derrames accidentales.
 - No sobrellene los recipientes. Si el fabricante no especifica un límite de llenado, se recomienda dejar un 15 o 20 % de espacio libre.
 - Coloque los recipientes en la bandeja con cuidado y distribúyalos, preferiblemente, de manera simétrica.
 - No supere el límite de carga señalado por el fabricante del agitador para evitar daños al equipo y garantizar un rendimiento óptimo del mismo.
- **Calefacción adecuada:** si el equipo cuenta con la función de calefacción, asegúrese de ajustar la temperatura correctamente y no exceda los límites indicados por el fabricante. Controle la temperatura del medio de agitación y del recipiente para evitar daños o reacciones indeseados.

- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el agitador y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el agitador ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - No coloque sobre la placa ningún objeto que no esté destinado a ser usado en el agitador.
 - No toque la bandeja ni impida su movimiento mientras esté en funcionamiento.
 - Si el equipo cuenta con la función de calefacción, no toque la placa calefactora ni el recipiente mientras el equipo esté emitiendo calor, ya que le provocaría quemaduras o lesiones.
 - Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados del agitador mientras esté en funcionamiento.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el agitador.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el agitador, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de funcionamiento del mini agitador de balanceo Biosan Mini Rocker-Shaker MR-1.](#)

[Manual de operaciones de los agitadores Biosan 3D sunflower y Multi Bio 3D mini-shakers.](#)

[Manual de instrucciones de los agitadores Heidolph Unimax 1010, Promax 1020, Duomax 1030 y Polimax 1040.](#)

[Manual de operaciones del agitador Thermo Electron 420.](#)

[Manual de operaciones de los agitadores Wisd RK-1D y RK-2D.](#)



AGITADOR VÓRTEX

DEFINICIÓN

Los agitadores tipo vórtex son equipos de laboratorio que permiten la homogeneización y mezcla de disoluciones y muestras líquidas contenidas en recipientes o tubos cerrados mediante un movimiento de agitación vibratorio de alta velocidad. El aparato usa una plataforma o cabezal que oscila verticalmente gracias a la vibración de su motor, generando un movimiento de tipo remolino o vórtex en la muestra.



Figura 5. Imagen de un agitador tipo vórtex Lan Technics MX-S.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el agitador en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el agitador a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el agitador y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga de los recipientes y colocación en el agitador:**
 - Utilice recipientes de muestra apropiados, limpios y en óptimas condiciones.
 - No llene los recipientes cerca del dispositivo para evitar derrames accidentales.
 - No sobrellene los recipientes. Si el fabricante no especifica un límite de llenado, se recomienda dejar un 15 o 20 % de espacio libre.
 - Apoye con cuidado el recipiente en el cabezal del vórtex. Si aplica demasiada fuerza, puede dañar el recipiente o el equipo.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el agitador y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el agitador ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - No coloque sobre el cabezal ningún objeto que no esté destinado a ser usado en el cabezal del agitador.
 - No toque el cabezal o la plataforma mientras el equipo esté funcionando, ya que puede estar vibrando rápidamente y causar molestias o lesiones.
 - Evite utilizar el vórtex durante períodos prolongados sin pausas. Si el equipo se calienta demasiado, dele tiempo para enfriarse antes de continuar con su uso.
 - Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello

alejados del agitador mientras esté en funcionamiento.

- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el agitador.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el agitador, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** al transportar el agitador, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo cuidadosamente para evitar daños. No lo mueva mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de usuario de los agitadores tipo vórtex IKA MS 3 basic y MS 3 digital.](#)

[Manual de instrucciones de los agitadores tipo vórtex Stuart SA7 y SA8.](#)

[Manual de instrucciones del agitador tipo vórtex Velp Científica Vortex Mixer Classic.](#)

[Manual de instrucciones del agitador tipo vórtex Velp Científica Vortex Mixer Wizard.](#)

[Manual de instrucciones del agitador tipo vórtex Velp Científica ZX3 Advanced Vortex Mixer.](#)

[Manual de instrucciones del agitador tipo vórtex Velp Científica ZX4 Advanced Vortex Mixer.](#)

ARMARIOS DE SEGURIDAD



DEFINICIÓN

Los armarios de seguridad son estructuras diseñadas para almacenar, de manera segura, reactivos agresivos y sustancias peligrosas utilizados en el laboratorio. Son resistentes a la corrosión, la inflamación, el fuego y cuentan con sistemas de ventilación, por lo que cumplen dos funciones principales: la protección de las personas y el entorno y la preservación de los productos químicos almacenados.



Figura 6. Imagen de varios armarios de seguridad de laboratorio.

En base al [Real Decreto 656/2017 de 23 de junio](#), los productos peligrosos utilizados en laboratorio se deben almacenar en armarios de seguridad homologados. Las instalaciones del IDIS cuentan con cinco tipos de armarios de seguridad ubicados en la Fase III (zona nueva de laboratorios; edificio B, planta -2):

- **Para sustancias peligrosas inflamables:** están destinados a almacenar productos inflamables. Son de “tipo 90”, es decir, son capaces de proteger durante 90 minutos como mínimo los productos inflamables que tiene en su interior en caso de incendio. Además, solo podrán almacenar un máximo de 500 litros en caso de líquidos y de 500 kg en caso de sólidos. Hay dos armarios de inflamables en la Sala de residuos y uno en post-PCR.
- **Para sustancias peligrosas comburentes:** están destinados, como su nombre indica, a

almacenar sustancias comburentes. Hay un armario para comburentes en post-PCR.

- **Para sustancias peligrosas volátiles:** están destinados, como su nombre indica, a almacenar sustancias volátiles. Hay un armario para volátiles en la Sala de equipos IV.
- **Para sustancias peligrosas ácidas:** están destinados, como su nombre indica, a almacenar sustancias corrosivas ácidas. Cumplirán con la misma normativa que el mobiliario de laboratorio general. Hay un armario para ácidos en la Sala de residuos.
- **Para sustancias peligrosas básicas:** están destinados, como su nombre indica, a almacenar bases. Cumplirán con la misma normativa que el mobiliario de laboratorio general. Hay un armario para bases en la Sala de residuos.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar los armarios. Estas medidas son esenciales para garantizar su uso correcto, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de los productos almacenados:

- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias que va a manipular en el armario. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** antes de almacenar cualquier producto en el armario, verifique que los recipientes que va a almacenar están en buen estado, sin fugas ni daños y bien cerrados.
- **Clasificación de la sustancia y almacenamiento correcto:** para saber dónde almacenar un producto químico, clasifíquelo según su peligrosidad verificando los pictogramas de seguridad que aparecen en el envase. Por ejemplo: un producto con el pictograma de inflamable se almacenará siempre en un armario de seguridad para inflamables. Uno con el pictograma de comburente se almacenará en el armario de comburentes y otro con el pictograma de corrosivo (pero sin ninguno de los otros dos pictogramas

anteriores) se almacenará en el armario de ácidos o de bases dependiendo de la naturaleza del propio producto.



Figura 7. Imagen de los pictogramas de seguridad. De izquierda a derecha, de arriba abajo: GHS01: sustancias explosivas; GHS02: sustancias inflamables; GHS03: sustancias comburentes; GHS04: gas bajo presión; GHS05: sustancias corrosivas; GHS06: toxicidad aguda categoría 1, 2, 3; GHS07: toxicidad aguda categoría 4 (peligro al inhalar); GHS08: cancerígeno, mutágeno; GHS09: dañino para el medio ambiente.

A continuación, se presentan una tabla resumen de las incompatibilidades de almacenamiento de sustancias que le permitirá orientarse.

	ALMACENAMIENTO NO PERMITIDO		ALMACENAMIENTO PERMITIDO CON RESTRICCIONES			

Figura 8. Tabla de incompatibilidades de almacenamiento de productos químicos. Para más información, puede consultar el [Reglamento De Almacenamiento De Productos Químicos \(RD 656 / 2017\)](#).

Recuerde: no almacene en los armarios productos para los que no ha sido destinado su uso. Por ejemplo: en el armario de inflamables solo pueden ir compuestos inflamables, los cuales se reconocen, además de por el pictograma característico, porque tienen alguna de las siguientes indicaciones de peligro: H220, H221, H222, H223, H224, H225, H226, H228. Mientras, en el armario de ácidos solo pueden guardarse ácidos y en el de bases solo deben almacenarse bases. También recuerde que hay combinaciones incompatibles altamente peligrosas, como, por ejemplo, las combinaciones de inflamables con comburentes o ácidos con bases.

- **Etiquetado:** etiquete de forma clara todos los productos que vaya a almacenar. Indique su nombre, el nombre del grupo al que pertenece y, si es aplicable, la fecha de recepción y caducidad.
- **Organización interna de los armarios y otras pautas de seguridad:**
 - Distribuya los productos químicos de manera uniforme en las baldas de los armarios. Así, evitará que se acumule el peso en una sola balda o en un solo lado de las mismas.
 - Coloque los recipientes más pesados en las partes inferiores del armario.
 - No sobrepase el límite de carga del armario establecido por normativa.
 - No bloquee las rejillas de ventilación ni coloque ningún objeto en la zona de giro de las puertas de los armarios. En los armarios para inflamables, provocaría la obstaculización del cierre de las puertas automáticas en caso de incendio.
 - Asegúrese de la existencia y disponibilidad de fichas de seguridad actualizadas con todas las sustancias almacenadas dentro de los armarios.
- **Limpieza adecuada:**
 - Inspeccione con regularidad los armarios para detectar posibles fugas o daños.
 - En caso de derrame accidental u otro tipo de contaminación, limpie inmediatamente la zona con agentes absorbentes o neutralizantes. No use productos quími-

cos al azar. Esto podría causar una reacción química inesperada.

- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni sustituya piezas del armario por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y seguridad. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

Manual de instrucciones no disponibles para este equipo.



AUTOCLAVE

DEFINICIÓN

Los autoclaves son equipos de laboratorio que permiten esterilizar sólidos, líquidos y medios de cultivo mediante el uso de vapor de agua a alta presión y temperatura. Su principal función es la eliminación de todo tipo de microorganismos, esporas, hongos y virus. El funcionamiento de estos equipos se basa en la introducción de vapor de agua —a una presión y temperatura que alcanza el nivel de esterilización efectivo (121 °C en el caso del autoclave disponible en los laboratorios del IDIS)— en una cámara rígida y hermética en la que se coloca el material a esterilizar. Dicha cámara lleva diferentes dispositivos adosados, como medidores de presión y temperatura o elementos calefactores para mantenerla caliente.



Figura 9. Imagen de un autoclave JP Selecta Presoclave.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado durante la utilización, carga y descarga del autoclave, esto incluye guantes de protección contra contactos térmicos y gafas de seguridad.
- **Inspección previa al uso:** antes de utilizar el autoclave, hágale una inspección interna y externa para verificar que:
 - El equipo está limpio.
 - No faltan piezas ni están dañadas.
 - Las gomas de sellar la puerta no están deterioradas.
 - La válvula de seguridad y el manómetro funcionan correctamente.
 - Nadie se ha olvidado algún artículo en el interior de la cámara.
 - El extremo del tubo donde se desecha el agua está introducido dentro de la garrafa de recogida.
 - La garrafa de recogida no está llena. En caso de estar llena, vaciarla.
 - El agua destilada se encuentra en los niveles óptimos para su funcionamiento, ya que no se puede utilizar el autoclave sin agua destilada.
- **Limpieza del material:** el material para esterilizar debe estar perfectamente limpio y seco, libre de cualquier tipo de incrustación o residuo. Para ello es recomendable lavarlo con detergente y agua destilada y después aclararlo con abundante agua.
- **Empaquetado del material:**
 - En caso de ser necesario, utilice recipientes apropiados para contener los materiales durante su esterilización, como bolsas de autoclave o recipientes resistentes al calor.
 - Etiquete claramente los paquetes o recipientes con la información necesaria para su posterior identificación: el contenido, la fecha, el operador responsable...
 - No use clips metálicos, pines u objetos semejantes para cerrar las bolsas, pues pondría en peligro el mantenimiento del esterilizador.
- **Carga del equipo:**
 - Distribuya el material a autoclavar abarcando la mayor superficie interna de la cámara de esterilización.
 - No cargue los cestillos por encima del límite establecido por el fabricante para evitar un rendimiento ineficiente o daños en el equipo.

- En caso de que se tengan que poner varias muestras en la misma bolsa, verifique que son del mismo material.
- No ponga los cestillos en contacto directo con las paredes de la cámara de esterilización.
- Procure dejar espacios libres entre los materiales para que el vapor penetre entre ellos.
- Coloque la cinta de verificación de autoclavado en los objetos, ya que esta misma servirá para conocer si el autoclavado se ha realizado correctamente (la cinta cambió de color) o hubo algún tipo de error (no hubo variación de color).
- Antes de comenzar el ciclo de esterilización, verifique que la presión y la temperatura del autoclave estén dentro de los parámetros adecuados para el tipo de carga y el tiempo de esterilización requerido.
- **Efectividad de la esterilización:** la efectividad dependerá principalmente del tipo de material a esterilizar, su composición química, su volumen y la geometría de los recipientes. En función de todo esto, se establecen los tiempos y temperaturas a aplicar. Por tanto, no se colocarán materiales muy disímiles (en naturaleza o volumen) en cada lote de trabajo.
 - Tubos: deben estar perfectamente limpios, aclarados y escurridos. Colóquelos, a poder ser, abiertos por ambos lados. Procure que no toquen las paredes del autoclave.
 - Recipientes: nunca coloque recipientes herméticamente cerrados. Póngalos boca abajo o de tal forma que no se produzcan depósitos de agua.
 - Líquidos: conténgalos en recipientes preparados para soportar la temperatura de esterilización, sin cuello estrecho, y colóquelos encima de los cestillos para que recojan posibles derrames. No sobrepase los 2/3 de llenado de los recipientes y no apriete los tapones ni los cierre herméticamente, sino con un material que facilite la salida del aire del recipiente y no se forme presión.
- **Cierre del aparato:** asegúrese de que la cámara del autoclave quede bien cerrada y hermética antes de comenzar el proceso de esterilización.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Vigile siempre del manómetro cuando el autoclave esté en funcionamiento.
 - Evite que el autoclave y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el autoclave ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - No coloque en la cámara ningún objeto que no esté destinado a ser usado en el autoclave.
 - En caso de fallo de suministro eléctrico, puede abrir la tapa manualmente de la manera que indicada el manual siempre y cuando la presión marcada en el manómetro sea de 0 bar.
 - Si la aguja del manómetro no avanza, verifique que la puerta y la válvula de ventilación de vapor se encuentran cerradas y que no existen fugas por la empaquetadura.
 - Si la aguja del manómetro alcanza la zona roja, corte el suministro eléctrico e inste a que el personal de laboratorio abandone la zona de trabajo para que el vapor de agua se enfríe y baje la presión interna de la cámara.
- **Finalización del ciclo de esterilización:**
 - Una vez que termine el ciclo, asegúrese de que la válvula de vapor esté abierta, permita que la cámara del autoclave se ventile y espere a que el manómetro indique que la cámara tiene una presión de 0 bar y de que la temperatura es inferior a 95 °C. Luego, abra la puerta lentamente manteniendo la cabeza, cara y manos a una distancia prudencial. Cumplir estas directrices le evitará quemaduras por vapor caliente.

- Verifique que las cintas de control de autoclavado sean correctas, es decir, que se observe en ellas una variación de color que derive en un tono amarronado. Si el color no ha cambiado, significa que el material no se pudo autoclavar correctamente.
- Deje abierto el autoclave para enfriar el interior de la cámara.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el autoclave, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de instrucciones del autoclave JP Selecta Presoclave.](#)



BALANZA

DEFINICIÓN

Las balanzas de laboratorio son equipos que se utilizan para determinar la masa de un objeto o sustancia mediante la acción de la gravedad.



Figura 10. Imagen de una balanza Cobos JT1200C.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale la balanza en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejada de fuentes de calor y corrientes de aire. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales. Cada vez que la balanza cambie de ubicación, nivélela hasta que la burbuja del nivel (en caso de disponer de ella) quede en el centro del círculo.
- **Conexión eléctrica:** conecte la balanza a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias que va a pesar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que la balanza y su cable estén en buen estado y libres de contaminantes sobre todo en la zona del plato de pesado antes de utilizarlo. Esto evitará errores en el pesado, que las muestras se contaminen y que se altere el normal funcionamiento del aparato.
- **Proceso de pesado adecuado:**
 - Use recipientes de pesado apropiados, limpios y en óptimas condiciones para contener las muestras que va a pesar, así evita el contacto directo de las muestras con el plato de pesado de la balanza.
 - Pose con cuidado el recipiente de pesado sobre el plato. Acto seguido, deje que la balanza se estabilice, es decir, que se ponga la lectura en cero, antes de realizar la medición.
 - Ponga y retire con cuidado el material a pesar para evitar golpes o movimientos bruscos que puedan afectar a la precisión de las mediciones.
 - Para una mayor eficiencia en el pesado, procure colocar el material en el centro del plato de pesado.
 - No supere el límite de pesado marcado por el fabricante de la balanza.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que la balanza y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque la balanza ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - No coloque sobre el plato ningún objeto que no esté destinado a ser usado en la balanza.
 - No coloque objetos calientes directamente en el plato de pesada, ya que esto puede dañar el equipo y afectar las mediciones.
 - No toque el plato mientras esté pesando ni haga movimientos bruscos a su alrededor,

ya que puede afectar al resultado de la medición.

- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Desenchufe el equipo siempre que se disponga a limpiarlo.
 - Limpie la balanza una vez que haya terminado de pesar, incidiendo en la bandeja para reducir el riesgo de contaminaciones que alteren la actividad de quien utilice el equipo después de usted.
 - Cuando vaya a limpiar en mayor profundidad la balanza, retire el plato, el soporte del plato y el aro, de ser posible, para evitar daños en el sistema de pesaje.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar la balanza, ya que esto podría dañarla. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa

y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.

- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de instrucciones de las balanzas Cobos ATX-R series.](#)

[Manual de usuario de las balanzas Cobos JT series.](#)



BAÑO TERMOSTÁTICO

DEFINICIÓN

Los baños termostáticos son equipos de laboratorio empleados principalmente para mantener una temperatura constante y precisa en medios de cultivos, *buffers*, etc. Constan de una cubeta en la que se introducen los objetos que se pretenden calentar o mantener a una determinada temperatura. En la mayoría de los modelos, se suelen llenar con agua destilada (nunca agua Milli Q) que sirve para transferir calor y proporcionar estabilidad térmica. También constan de un termostato que regula la temperatura.



Figura 11. Imagen de un baño termostático Nuve NB9.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias que va a manipular para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el baño y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Líquido termostático:** en caso de utilizarlo:
 - Emplee el líquido recomendado por el fabricante o el específico para la tarea que vaya a realizar. Usar uno distinto es peligroso y supone un riesgo de incendio o explosión.
 - No llene el aparato con líquido inflamable y evite los líquidos corrosivos o que puedan dañar el baño o el material que se vaya a colocar.
 - No utilice el equipo sin que haya un valor mínimo de líquido en la cubeta, el cual estará señalado por el fabricante.
- **Carga adecuada:**
 - Evite colocar piezas demasiado pesadas directamente bajo el fondo de la cubeta.
 - No coloque recipientes con fondo plano u otros objetos directamente sobre el fondo. Utilice siempre la bandeja de base para evitar posibles daños en el calentador instalado bajo el depósito.
 - No llene el baño con objetos por encima del nivel máximo señalado por el fabricante para evitar derrames, salpicaduras, daños al equipo y asegurar un rendimiento óptimo.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - No encienda el equipo en seco; podría resultar dañado.
 - No deje que el líquido se evapore hasta el punto de que el baño funcione en seco.
 - Evite que el baño y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque baño y el cable con las manos húmedas.
- **Ubicación:** instale el baño en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el baño a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.

- No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
- No presione los botones del equipo con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
- No introduzca ningún objeto que no esté destinado a ser usado en el baño. Ejemplo: equipos electrónicos.
- No toque el líquido del baño mientras este esté funcionando, pues podría causarle quemaduras.
- Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados del baño mientras esté en funcionamiento.
- **Tiempo de uso:** si desea volver a usar el aparato, déjelo descansar unos minutos primero para evitar su sobrecalentamiento.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Vaciado del equipo:** no retire los objetos con la mano, use unas pinzas o la propia cesta. Antes de proceder al vaciado del agua, apague el baño y deje que su temperatura descienda hasta un nivel seguro. Recuerde adoptar precauciones razonables para impedir que se produzcan derrames accidentales.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red cuando vaya a secarlo y limpiarlo después de cada uso. También si lo va a dejar inutilizado durante un largo periodo de tiempo. En ese caso, guárdelo a temperatura ambiente en un lugar seguro, limpio y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Secado y limpieza posterior:** tras apagar y desenchufar el baño, drene y limpie la cubeta, elimine los residuos y séquelo para evitar la corrosión del equipo.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el baño.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso o se derrama líquido sobre sus componentes eléctricos. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
- No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
- No use productos químicos al azar para limpiar el baño, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de operaciones de los baños termostáticos Grant JB Academy, JB Nova y SUB Aqua Pro.](#)

[Manual del baño termostático JP Selecta: Unitronic-Orbital, Unitronic-Orbital C.](#)

[Manual de usuario de los baños termostáticos Nuve NB5 / NB9 / NB20.](#)

[Manual de usuario de los baños termostáticos Thermo Scientific General Purpose \(GP\) series.](#)

BAÑO ULTRASÓNICO



DEFINICIÓN

El baño de ultrasonidos o ultrasónico es un dispositivo usado para limpiar y descontaminar material. Ejerce su acción a través de ondas sonoras de alta frecuencia que se propagan mecánicamente en el líquido de limpieza del interior de la cuba, produciendo millones de burbujas de vapor microscópicas que, al colapsar, –cavitación– crean corrientes de alta energía que desprenden las partículas de suciedad adheridas a la superficie del material que se introdujo en el líquido de limpieza de la cubeta.



Figura 12. Imagen de un baño de ultrasonidos JP Selecta Ultrasons.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el baño en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
 - **Conexión eléctrica:** conecte el baño a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
 - **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias que va a manipular para prevenir su exposición a las mismas.
- Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas, protectores auditivos...
- **Inspección previa al uso:** antes de utilizar el baño, asegúrese de que esté en buen estado y limpio, libre de contaminantes que puedan afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
 - **Líquido de limpieza:**
 - Utilice el líquido de limpieza recomendado por el fabricante o el específico para la tarea de limpieza que vaya a realizar.
 - No llene el aparato con líquido inflamable y evite los líquidos corrosivos o que puedan dañar el baño o el material que se vaya a colocar.
 - No utilice el equipo sin que haya un mínimo del 50 % de líquido en la cubeta o el valor señalado por el fabricante.
 - **Carga adecuada:**
 - Evite colocar piezas demasiado pesadas directamente bajo el fondo de la cubeta.
 - No llene el baño por encima del nivel máximo señalado por el fabricante para evitar derrames, salpicaduras, daños al equipo y asegurar un rendimiento óptimo.
 - **Otras precauciones de manejo:**
 - No encienda el equipo en seco; podría resultar dañado.
 - No deje que el líquido se evapore hasta el punto de que el baño funcione en seco.
 - Evite que el baño y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el baño ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - No introduzca ningún objeto que no esté destinado a ser usado en el baño. Ejemplo: equipos electrónicos.
 - No toque el líquido de limpieza ni los componentes conductores de ultrasonidos. Podría causarle lesiones.

- Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados del baño mientras esté en funcionamiento.
- **Tiempos de uso:**
 - Siga las recomendaciones del fabricante sobre el tiempo de exposición necesario para una limpieza efectiva. No exceda los tiempos recomendados o dañará los materiales. Tenga en cuenta que el tiempo de limpieza de cualquier objeto depende de su naturaleza, cantidad y la suciedad que deba limpiarse.
 - Deje descansar el aparato unos minutos antes de volver a utilizarlo para evitar su sobrecalentamiento.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Vaciado del equipo:** no retire los objetos con la mano, use unas pinzas o la propia cesta. Antes de proceder al vaciado del agua, apague el baño y deje que su temperatura descienda hasta un nivel seguro. Recuerde adoptar precauciones razonables para impedir que se produzcan derrames accidentales.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red cuando vaya a secarlo y limpiarlo después de cada uso. También si lo va a dejar inutilizado durante un largo periodo de tiempo. En ese caso, guárdelo a temperatura ambiente en un lugar seguro, limpio y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Secado y limpieza después del uso:** tras apagar y desenchufar el baño, drene y limpie la cubeta, elimine los residuos y séquelo para evitar la corrosión del equipo.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el baño.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso o se derrama líquido sobre sus componentes eléctricos. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
- No use productos químicos al azar para limpiar el baño, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de instrucciones de los baños de ultrasonidos JP Selecta Ultrasons.](#)

CABINA DE EXTRACCIÓN DE GASES, DE FLUJO LAMINAR VERTICAL, DE SEGURIDAD BIOLÓGICA Y DE PCR

DEFINICIÓN

Los laboratorios del IDIS cuentan con diferentes tipos de cabinas para utilizar en el entorno de investigación. Estas son las cabinas de extracción de gases, las cabinas de flujo laminar vertical -entre las que se encuentran las de seguridad biológica- y las cabinas de PCR.

Las **cabinas o vitrinas de extracción de gases** son estructuras de laboratorio utilizadas para evitar que el usuario se exponga a compuestos químicos peligrosos durante la manipulación de sustancias químicas. Están equipadas con un sistema de extracción que genera un flujo de aire ascendente o descendente y filtra el aire contaminado hacia el sistema de filtración o hacia el exterior.



Figura 13. Imagen de cabina de gases de Flores Valles VA120960ADVC+M.

Las **cabinas de flujo laminar vertical** son equipos usados para trabajar en un entorno controlado con condiciones estériles que protejan a la muestra. Esto se consigue gracias a un flujo constante de aire filtrado principalmente por filtros de alta eficacia denominados HEPA (*High Efficiency Particulate Air*) destinados a la retención de partículas y microorganismos. Este flujo se dirige desde la parte superior del aparato hacia abajo creando un flujo laminar que mantiene la zona de trabajo libre de estos contaminantes.

Dentro de las cabinas de flujo laminar nos encontramos con las **cabinas de seguridad biológica**, recintos de trabajo cerrados y ventilados que permiten trabajar de manera segura con

muestras biológicas. Utilizan un flujo de aire laminar unidireccional que crea una barrera física entre el usuario y el material biológico, evitando que se libere al entorno. Están equipados con filtros HEPA o ULPA (*Ultra Low Penetration Air*) que capturan las partículas y microorganismos presentes en el aire para asegurar un ambiente limpio y libre de contaminantes. Estos equipos funcionan como sistemas de protección primaria, pues ofrecen una triple protección: personal, a la muestra y al medioambiente.

Se clasifican en tres categorías principales según el nivel de contención y protección que ofrecen: clase I, clase II (las que posee el IDIS) y clase III.



Figura 14. Imagen de una cabina de seguridad biológica Telstar Bio II Advance.

Las **cabinas de PCR** son equipos cerrados por tres lados que proporcionan un entorno ideal para la realización de las técnicas de amplificación de ADN y ARN al evitar cualquier tipo de contaminación. Las más comunes suelen ser de flujo laminar y contar con filtros HEPA. Algunas también cuentan con luz UV como medida de seguridad adicional.



Figura 15. Imagen de cabina de PCR Biosan UVCTMAR.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar una cabina. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale la cabina lejos de entradas, pasillos, difusores de aire y demás elementos que afecten al flujo de aire. Asíéntela correctamente en una mesa o poyata para evitar vibraciones. La temperatura ambiente debe estar dentro de los márgenes de confort de trabajo para prevenir sobrecalentamientos en la zona de trabajo.
- **Conexión eléctrica:** conecte la cabina a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas de manga con bocamangas ajustadas, mascarillas, guantes... Estos EPI deberán ser de un tejido que minimice al máximo la emisión de fibras y partículas.
- **Manipulación segura del material:** evite trabajar con materiales incompatibles con el tipo de cabina que va a utilizar. Por ejemplo, productos o muestras biológicamente patógenos, así como aquellos que puedan representar riesgos para el operador o el entorno, deben ser manejados exclusivamente en cabinas de seguridad biológica.
- **Procedimiento previo al uso de la cabina:**
 - Verifique que el interior de la cabina está limpio antes de utilizarla; la presencia de contaminantes u otros objetos puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato y entorpecer su propio trabajo.
 - Limpie todo el material necesario para trabajar antes de su introducción en la cabina con etanol al 70 %.
 - Ponga la cabina en marcha unos 10 minutos antes de comenzar a trabajar. De esta forma se realizará un barrido de partículas en la zona de trabajo y del material introducido.
- **Apertura de la cabina:** para abrir el frontal de las cabinas, no tire nunca de las asas de la guillotina, ya que están diseñadas para el desplazamiento vertical del cristal.
- **Precauciones básicas de manejo:**
 - Lávese los brazos, manos y uñas con jabón etanol antes y después de trabajar en cabina.
 - Evite tocarse la boca y los ojos durante el trabajo.
 - Sitúe las operaciones que generan la contaminación a una distancia no inferior a 15-20 cm del plano de abertura de la campana.
 - No bloquee el sistema de extracción ni la entrada de aire de la cabina.
 - Evite movimientos bruscos dentro de la cabina, ya que podrían perturbar el flujo laminar, aumentando el riesgo de contaminación.
 - No introduzca la cabeza en la cámara interior de la campana.
 - En caso de detectar una anomalía en la aspiración, cierre la guillotina y dé a conocer la situación a quien corresponda.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que la cabina y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No doble ni tuerza el cable de conexión a la red. En caso de que el cable esté dañado, no ponga a funcionar el equipo.
 - No introduzca en la zona de trabajo materiales como: papeles, madera, cartón, lápices, gomas de borrar, etc., porque desprenden una gran cantidad de partículas.
 - No utilice la zona de trabajo de la cabina como lugar para almacenar equipos de laboratorio. Esto puede provocar una acumulación de polvo peligrosa para trabajar en condiciones estériles.
 - Evite dañar los filtros HEPA dando golpes, proyectando líquidos o salpicaduras, entre otras incidencias, durante el trabajo en la

cabina y durante las operaciones de limpieza.

- No presione los botones del panel de control con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
- **Higiene postural:** cuide de su ergonomía; no trabaje en posturas incorrectas (Figura 14).

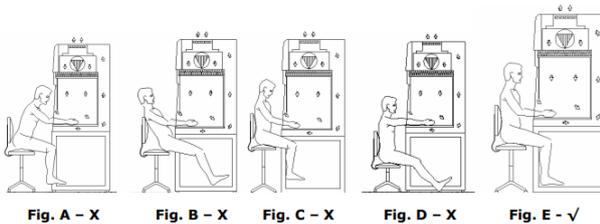


Figura 16. Imagen con las posturas típicas durante el trabajo en una cabina de laboratorio. Las posturas incorrectas (A-B-C-D) y la postura recomendada (E).

- **Finalización del trabajo:** una vez finalizado el trabajo:
 - Retire de la cabina todos los productos desechables (asas, placas de Petri, puntas...) así como los medios de cultivo, muestras, tubos, frascos, etc., para dejarla limpia y ordenada.
 - Cierre la guillotina y deje la cabina funcionando hasta que se haya eliminado la contaminación generada.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Se recomienda limpiar el interior de la cabina antes de empezar cualquier operación, una vez finalizado el trabajo, cuando cambie el programa de trabajo, si se ha producido un derrame de líquido en la mesa de trabajo, y antes de realizar un ensayo de control mecánico o biológico en la zona de trabajo.

- No use productos químicos al azar para limpiar la cabina, ya que esto podría dañarla. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.

Nunca usar agua Milli Q, lejía o compuestos organoclorados. En caso de querer desinfectar la cabina, use este tipo de tejidos ligeramente humedecidos con una solución desinfectante que no perjudique o altere el lacado de la pintura, el acero inoxidable o los cristales del equipo (por tanto, la lejía está contraindicada).

- Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de usuario de las cabinas de PCR Biosan UVC/T-M-AR.](#)

[Manual de operaciones y mantenimiento de las cabinas de seguridad biológica Nuair NU-425-300/400/600.](#)

[Manual de operaciones y mantenimiento de las cabinas de seguridad biológica Nuair NU-543-300/400/500/600.](#)

[Manual de usuario de la cabina de seguridad biológica Telstar Bio II Advance Plus.](#)

CENTRÍFUGA



DEFINICIÓN

Las centrífugas son equipos de laboratorio utilizados para separar los componentes de una muestra mediante fuerza centrífuga por rotación a alta velocidad, medida en RPM o fuerza g. Las centrífugas varían en tamaño y velocidad según varios factores como el uso que se le vaya a destinar en el laboratorio (concentración de suspensiones celulares, separación de suero o plasma, separación de ácidos nucleicos...) o el volumen de muestra que se vaya a centrifugar (microlitros, mililitros...), por lo que nos podemos encontrar centrífugas de sobremesa, minicentrífugas, centrífugas de alta velocidad...



Figura 17. Imagen de una centrífuga Eppendorf 5420.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el equipo en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte la centrífuga a una fuente de alimentación con toma de tierra y

verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.

- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el aparato y su cable estén en buen estado, limpios y libres de obstrucciones en las partes móviles antes de utilizarlo. Controle con regularidad el estado de las gomas y la presencia de daños o fisuras en las tapas de rotor o las caperuzas.
- **Carga y equilibrado adecuados:**
 - Para abrir la tapa del rotor, pulse el botón de "ABRIR". No intente forzar su apertura con las manos.
 - Si el equipo posee varios rotores, asegúrese de usar uno compatible con las velocidades de trabajo que pretende emplear.
 - En caso de poseer varios cestillos y rotores, cargue los rotores con el mismo tipo de cestillos para evitar errores de desequilibrado durante la centrifugación.
 - Si por el contrario va a utilizar una centrífuga de rotor vertical, gírelo hasta alinear su ranura con la abertura.
 - Si va a centrifugar placas, asegúrese de que hayan sido selladas con calor o cinta adhesiva para evitar derrames.
 - Si va a centrifugar tubos, asegúrese de que son del mismo tipo (peso, material/densidad y volumen) para evitar problemas de desequilibrado durante la centrifugación.
 - No llene los tubos de muestra ni las placas cerca del dispositivo para evitar derrames accidentales.
 - Antes de introducir los tubos en el rotor o en los cestillos, asegúrese de que estén bien cerrados y no presenten daños para evitar roturas, derrames y contaminación de las muestras.
 - En el caso de que vaya a usar placas en un rotor vertical, cargue las placas en

posición vertical, con la parte sellada mirando al centro del rotor y la parte inferior de la placa mirando hacia fuera. Luego, verifique que la placa está introducida hasta el fondo del rotor.

- Equipe los rotores simétricamente con los mismos tipos de tubos (Figuras 18 y 19).

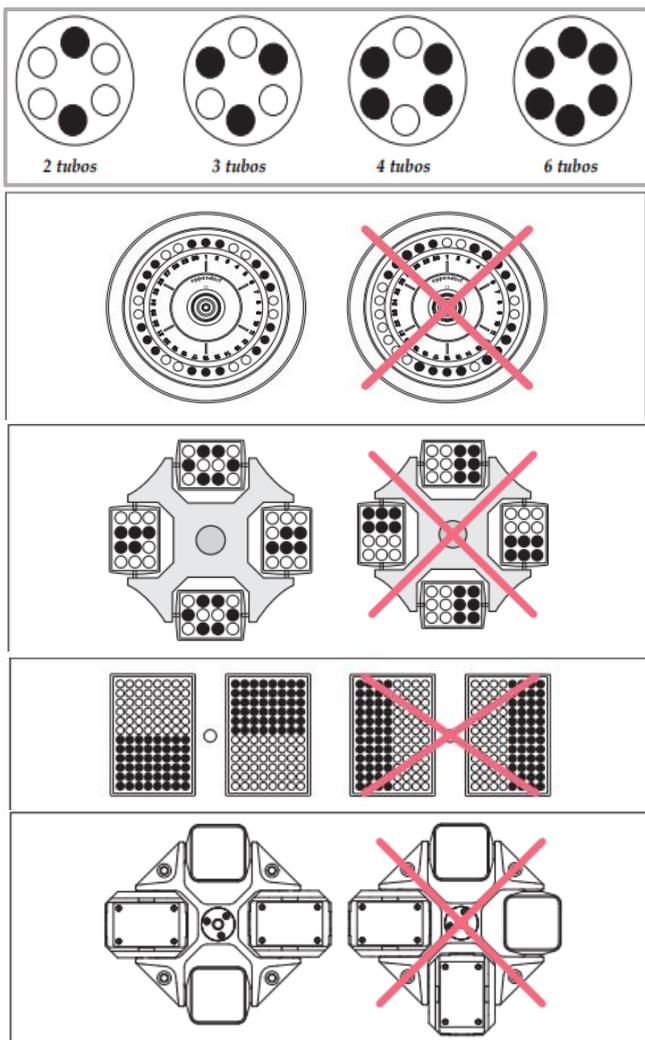


Figura 18. Rotor circular (primera): carga correcta de un rotor según el número de tubos que se van a centrifugar. Rotor circular (segunda imagen): imagen de un rotor con una carga simétrica de tubos (izquierda) y otro con una carga asimétrica de tubos (derecha). Rotor de cestillos (tercera imagen): imagen de un rotor con una carga simétrica de tubos (izquierda) y otro con una carga asimétrica de tubos (derecha). Rotor de placas (cuarta imagen): imagen de un rotor con una carga simétrica en las placas (izquierda) y otro con una carga asimétrica en las placas (derecha). Carga mixta en los rotores (quinta imagen; abajo): imagen de un rotor basculante con una carga simétrica de tubos y placas (izquierda) y otro con una carga asimétrica de tubos y placas (derecha); los cestillos opuestos deben ser del mismo tipo.

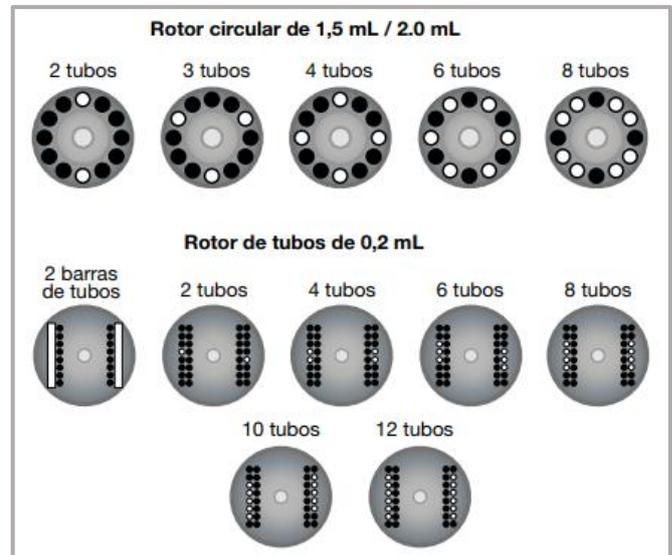


Figura 19. Esquema explicativo de cómo cargar los tubos según el tipo de rotor: circular (superior) y de tubos (inferior).

- No supere el límite de carga señalado por el fabricante para evitar daños al equipo y garantizar un rendimiento óptimo del mismo.
- **Atención:** tenga especial cuidado con los equipos que tengan diferentes tipos de cestillos, ya que en algunas hay que variar el radio (rad) en función del cestillo a usar. En el manual de instrucciones de la casa comercial, consulte la tabla de especificaciones respecto a la resistencia a la centrifugación según el fabricante para saber qué radio configurar según el modelo de rotor que vaya a emplear.
- **Cerrado del equipo:** solo podrá comenzar la centrifugación cuando el rotor, su tapa y la tapa del equipo estén bien fijados. La tapa del equipo se enclavará de manera audible cuando la cierre. Hágalo con cuidado. Tenga en cuenta que hay equipos que empiezan a centrifugar en cuanto se les cierra la tapa y otros que iniciarán cuando se lo ordene el usuario mediante el botón de "START".
- **Otras precauciones de manejo:**
 - No meta la mano en el mecanismo de cierre de la tapa de la centrifuga. Para evitar que la tapa se cierre de golpe mientras está operando con el equipo, ábrala por completo.

- Si detecta ruidos inusuales mientras la centrífuga está arrancando, puede que el rotor, la tapa del rotor o la goma no estén fijados correctamente. Detenga la centrifugación y solucione el problema.
- Si detecta las vibraciones inusuales cuando el equipo llega a su velocidad máxima, significa que el rotor no está bien equilibrado. Detenga el equipo y proceda a su correcto equilibrado.
- Evite que la centrífuga y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
- No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
- No toque la centrífuga ni su cable con las manos húmedas.
- No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
- No toque, detenga ni intente retirar el rotor mientras esté en movimiento, ya que podría causar lesiones.
- Si las tapas de rotor o caperuzas entran en contacto con disolventes orgánicos, límpielas inmediatamente.
- El uso de disolventes orgánicos (p.e.: fenol, cloroformo) reduce la resistencia de los tubos de plástico, de forma que se pueden dañar.
- No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
- Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados de la centrífuga mientras esté en funcionamiento.
- **Apertura del equipo:** las dos formas más comunes de abrir y detener una centrífuga son:
 - Para centrífugas sin configuración de tiempo, deténgala pulsando el botón de "ABRIR" y deje que el rotor desacelere gradualmente hasta detenerse.
 - Para centrífugas con configuración de tiempo, deje que termine el tiempo, pero no abra la tapa en cuanto el dispositivo termine de centrifugar; deje que el rotor desacelere gradualmente hasta detenerse.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil. Deje su tapa abierta.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie el equipo después de cada uso para evitar la acumulación de residuos y contaminantes. Si se derrama líquido sobre sus componentes eléctricos, limpie la zona lo antes posible. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar la centrífuga, ya que esto podría dañarla. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado. No levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de instrucciones de la centrífuga Axygen Axyspin Plate Centrifuge.](#)

[Manual de instrucciones de la centrífuga Eppendorf 5420.](#)

[Manual de instrucciones de las centrífugas Eppendorf 5430 y 5430R.](#)

[Manual de instrucciones de las centrífugas Eppendorf 5702, 5702R, 5702RH.](#)

[Manual de instrucciones de las centrífugas Eppendorf 5804, 5804R, 5810 y 5810R.](#)

[Manual de instrucciones de las centrífugas Heitich Universal 32 y Universal 32R.](#)

[Manual de usuario de la centrífuga Thermo Scientific Legend Micro series.](#)

[Manual de instrucciones de la microcentrífuga Thermo Scientific mySPIN 12.](#)

[Manual de usuario de la centrífuga Thermo Scientific SL 16 y SL 16R.](#)

[Manual de usuario de las centrífugas Thermo Scientific ST 8 y ST 8R.](#)

[Manual de usuario de la centrífuga Thermo Scientific ST 16 y ST 16 R.](#)

[Manual de instrucciones de la minicentrífuga VWR MiniStar silverline.](#)



CONCENTRADOR AL VACÍO (SPEEDVAC SAVANT Y UNIVAPO)

DEFINICIÓN

Los concentradores al vacío SpeedVac Savant y Univapo son equipos de laboratorio que concentran y evaporan muestras líquidas mediante vacío y calor. Su funcionamiento, similar al de una centrífuga, consiste en colocar muestras en viales abiertos o cerrados en un rotor que gira a gran velocidad. Durante el giro, se aplica vacío para reducir la presión y, además, calor controlado, lo que provoca que el punto de ebullición de la muestra disminuya y se acelere su evaporación, dejando la muestra deshidratada y más concentrada en el vial.



Figura 20. Imagen de un Thermo Scientific SpeedVac Savant SPD111V.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el concentrador en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro, con una temperatura estable y ventilación adecuada para dispersar el posible humo, vapor o gas generados durante el proceso.

- **Conexión eléctrica:** conecte el concentrador a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el concentrador y su cable estén en buen estado, limpios y libres de obstrucciones en las partes móviles antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga y equilibrado adecuados:**
 - Asegúrese de usar un rotor compatible con las velocidades de trabajo.
 - Utilice tubos limpios, en óptimas condiciones y compatibles con la aplicación de vacío y altas temperaturas.
 - No llene los tubos de muestra cerca del dispositivo para evitar derrames accidentales.
 - A la hora de cargar el rotor, use tubos del mismo tipo (peso, material/densidad y volumen).
 - Antes de introducir los tubos en el rotor para evitar derrames.
 - Equipe los rotores simétricamente con los mismos tipos de tubos (Figura 21).

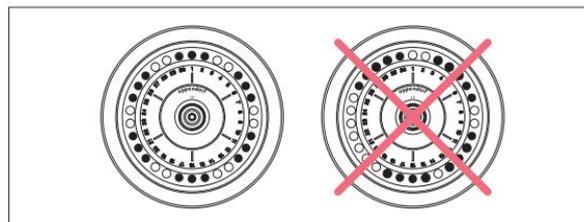


Figura 21. Imagen de un rotor con una carga simétrica de tubos (izquierda) y otro con una carga asimétrica de tubos (derecha).

- No supere el límite de carga señalado por el fabricante del concentrador para evitar daños al equipo y garantizar un rendimiento óptimo del mismo.
- **Cerrado del equipo:** solo podrá comenzar la centrifugación cuando el rotor, su tapa y la tapa

del equipo estén bien fijados. La tapa del equipo se enclavará de manera audible cuando la cierre. Hágalo con cuidado.

- **Precauciones al operar:**
 - Si detecta ruidos inusuales mientras el concentrador está arrancando, puede que el rotor, la tapa del rotor o la goma no estén fijados correctamente. Detenga el proceso y solucione el problema.
 - Evite que el concentrador y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el conentrador ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No toque, detenga ni intente retirar el rotor mientras esté en movimiento, ya que podría causar lesiones.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - No deje el equipo desatendido durante su funcionamiento. Mantenga una supervisión constante para prevenir cualquier problema que pueda surgir.
 - No obstruya las salidas de aire y las entradas/salidas de vacío durante la operación para permitir un flujo de aire adecuado.
 - Una vez que termine el proceso, tenga cuidado al manejar las muestras y el equipo, pues podrían estar calientes debido al proceso de evaporación. Use guantes térmicos si lo ve necesario.
- **Apertura del equipo:** no abra la tapa en cuanto el dispositivo termine de centrifugar; deje que el rotor desacelere gradualmente hasta detenerse.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si

detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.

- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie el equipo después de cada uso para evitar la acumulación de residuos y contaminantes. Si se derrama líquido sobre sus componentes eléctricos, limpie la zona lo antes posible. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el concentrador, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de instrucciones del concentrador al vacío SpeedVac Savant SPD111V.](#)

NEVERA, CONGELADOR Y ULTRACONGELADOR



DEFINICIÓN

Las neveras, congeladores y ultracongeladores de laboratorio son equipos diseñados para almacenar muestras y reactivos a temperaturas muy bajas para mantener su integridad y viabilidad. Generalmente, las temperaturas de estos equipos se han configurado en el IDIS para que tengan las siguientes temperaturas:

- Neveras: 4° C (\pm 2° C).
- Congeladores: -20° C, -30° C y -40° C.
- Ultracongeladores: -80° C y -150° C.



Figura 22. Imagen de un ultracongelador Sanyo MDF series.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar estos equipos. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Carga adecuada de las neveras, congeladores y ultracongeladores:**
 - No introduzca en el equipo material que reaccione peligrosamente como, por ejemplo, líquidos volátiles o inflamables, ya que al congelarse podrían expandirse y causar roturas.
- No almacene líquidos sin taparlos para evitar derrames y contaminación.
- No almacene sustancias químicas cerca de sustancias biológicas para evitar contaminación cruzada.
- Utilice recipientes para muestras que estén en buen estado y que puedan soportar las bajas temperaturas dentro del equipo.
- En caso de ser necesario, introduzca los materiales o muestras dentro de contenedores herméticos o cajas de almacenamiento especiales para asegurar la integridad de estas.
- Distribuya la carga de manera uniforme en los estantes, manteniendo una organización rigurosa. Esto le facilitará la búsqueda de los objetos, evitará su pérdida y permitirá un flujo de aire adecuado.
- Coloque el material sin pegarlo a las paredes del equipo ni obstruyendo las aberturas de ventilación o conductos de aire frío.
- No sobrecargue los cajones ni los estantes, ni tampoco supere el límite de carga señalado por el fabricante, ya que puede afectar a la circulación del aire frío y su capacidad de enfriamiento, además de poder provocar un volcado accidental de los materiales almacenados.
- No empleé el equipo como armario de almacenamiento de muestras u objetos que deben ser desechados.
- No introduzca otros materiales que no sean los destinados para uso en laboratorio.
- **Etiquetado:** etiquete las muestras o material introducido en el equipo con datos que le ayuden en su posterior identificación: naturaleza, propietario o grupo al que pertenece, fecha de almacenamiento, etc.
- **Inventario:** lleve un control de inventario detallado de las muestras almacenadas, incluyendo datos como su ubicación y fecha de introducción en la nevera, congelador o ultracongelador.

- **Mantenimiento de las puertas:**
 - Verifique con regularidad que las puertas cierren correctamente y que las juntas estén en buen estado para evitar pérdidas de aire frío.
 - Abra las puertas con cuidado, evitando que choquen con las paredes u otros objetos cercanos.
 - Si intenta abrir la puerta y esta parece atascada, no la fuerce, ya que podría dañar las juntas.
- **Precauciones generales de temperatura:**
 - Emplee termómetros internos o sistemas de monitoreo para asegurarse de que la temperatura se mantiene en el rango deseado. Recuerde calibrar con frecuencia los termómetros.
 - Evite cambios bruscos de temperatura en el interior del equipo, pues afectaría a la estabilidad de las muestras. Un ejemplo de este tipo de situaciones es cuando se deja demasiado tiempo abierta la puerta de la nevera, congelador o ultracongelador. Manténgala abierta el menor tiempo posible.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si lo va a dejar inutilizado durante un largo periodo de tiempo, si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el interior del equipo para evitar la acumulación de hielo y contaminantes.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso (p.e.: si se producen derrames que afecten a los estantes o paredes).
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el equipo, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante la limpieza para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas de la nevera, congelador o ultracongelador por su cuenta, ya que esto podría afectar a su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de instrucciones del congelador G5216.](#)

[Manual de instrucciones del congelador GNP3013.](#)

[Manual de instrucciones de las neveras Liebherr FDv 4613, FDvb 4613, FDv 4643, FDvb 4643, Fv 3613, Fvb 3613, Fv 3643, Fvb 3643.](#)

[Manual de instrucciones de las neveras Zanussi ZRA40401XA y ZRA40401WA.](#)

[Manual de instrucciones de los ultracongeladores Eppendorf CryoCube F440n y F440h.](#)

[Manual de instrucciones de los ultracongeladores Eppendorf CryoCube F570n, F570h, F570hw.](#)

[Manual de instrucciones de los ultracongeladores Eppendorf New Brunswick Innova -86 °C freezers.](#)

[Manual de instrucciones de los ultracongeladores Panasonic MDF-U74V y MDF-U55V.](#)

[Manual de instrucciones de los ultracongeladores Sanyo MDF-U73V y MDF-U73VC.](#)



ESCÁNER TYPHOON

DEFINICIÓN

Los escáneres Typhoon son sistemas de imagen empleado para la detección, cuantificación y captura de imágenes de alta resolución de señales fluorescentes en geles, membranas de transferencia y otras muestras biológicas. Su funcionamiento se basa en la utilización de tecnología de escaneo láser para excitar las muestras marcadas con fluorescencia y detectar las señales emitidas por los marcadores.



Figura 23. Imagen de un escáner GE Healthcare Typhoon FLA 9500.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el Typhoon en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el Typhoon a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el escáner y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga adecuada y otras precauciones de manejo:**
 - Cargue y manipule las muestras con cuidado en la bandeja o soporte del equipo para evitar daños. Además de los guantes, utilice también pinzas limpias para prevenir contaminaciones.
 - No cargue en exceso la bandeja del escáner para evitar daños al equipo y garantizar su óptimo rendimiento.
 - Evite que el escáner y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el escáner ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados del equipo mientras esté en funcionamiento.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el equipo.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar

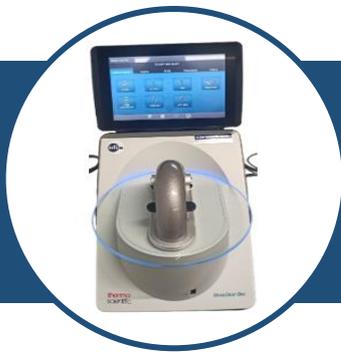
daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.

- No use productos químicos al azar para limpiar el escáner, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de usuario del escáner GE Healthcare Typhoon FLA9500.](#)

ESPECTROFOTÓMETRO NANODROP



DEFINICIÓN

NanoDrop es el nombre de un modelo de espectrofotómetro de escaneo de luz ultravioleta y visible, diseñado para cuantificar y analizar ácidos nucleicos y una amplia variedad de proteínas purificadas en muestras muy pequeñas, del rango de microlitros e incluso nanolitros.



Figura 24. Imagen de un espectrofotómetro ThermoScientific NanoDrop One.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el NanoDrop en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el NanoDrop a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el NanoDrop y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga de muestra:** antes de cargar la muestra, asegúrese de que el área de medición esté limpia. Recuerde tener las muestras adecuadamente preparadas y que sus volúmenes sean compatibles con los requisitos del NanoDrop.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el NanoDrop y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el NanoDrop ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - No intente extraer el diafragma que rodea el pedestal inferior, ya que está pegado al instrumento.
 - No deje que permanezca en el diafragma ningún disolvente, HCl, lejía ni acetona durante más de un minuto, ya que podrían aflojarse los cierres herméticos.
 - Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados de los rodillos mientras esté en funcionamiento.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo y **bájelo el brazo superior** para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una

posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.

- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie la muestra de la parte superior e inferior de cada pedestal cada vez que complete una medición. No use ácido fluorhídrico en los pedestales, pues los iones de fluoruro dañan irreversiblemente los cables de fibra óptica de cuarzo.
 - Limpie el equipo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el NanoDrop, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - No limpie la pantalla táctil con material abrasivo ni rocíe líquido directamente sobre ella. Use un paño suave como, por ejemplo, de microfibra.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su

seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Guía de usuario del espectrofotómetro Thermo Scientific micro-UV/Vis NanoDrop One.](#)

INCUBADOR Y ESTUFA



DEFINICIÓN

Las estufas e incubadores son equipos de laboratorio empleados para la incubación de cultivos, el tratamiento térmico de muestras y su desecación, entre otras funciones, etc.



Figura 25. Imagen de un incubador de CO₂ Memmert IC0med.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el equipo en una superficie robusta, nivelada, limpia, seca y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro, con temperatura estable, sin corrientes de aire ni vibraciones. No coloque el equipo en espacios sin ventilación porque es necesaria para disipar el calor.
- **Conexión eléctrica:** conecte la estufa o incubador a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado al manipular objetos calientes, como guantes de protección.
- **Carga y distribución adecuada en la estufa o incubador:**
 - Bajo ningún concepto introduzca materiales inflamables o explosivos en la estufa o incubador a su temperatura de funcionamiento.
 - Utilice recipientes de muestra en óptimas condiciones, limpios y capaces de soportar la temperatura interior de la estufa o incubador sin que haya riesgo de que se derritan.
 - Tenga cuidado al introducir materiales, sobre todo si son líquidos, en el interior de la estufa o incubador, ya que pueden ocurrir derrames accidentales.
 - Distribuya los objetos de manera uniforme en las baldas de la estufa o incubador, de manera que no se acumule el peso en una sola balda o en un solo lado de las mismas.
 - No obstruya las salidas de aire. Deje suficiente espacio alrededor de los objetos a calentar para que haya una adecuada circulación del aire caliente.
 - No supere el límite de carga señalado por el fabricante de la estufa o incubador para evitar daños al equipo y garantizar un rendimiento óptimo del mismo.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que la estufa o incubador y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No toque el equipo ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - No toque las puertas de cristal, sus manijas, el espacio interior, el conducto de extracción, la ventana y las juntas de la puerta durante el uso del equipo porque se calientan y existe un gran riesgo de sufrir quemaduras.
 - Evite abrir la puerta de la estufa o incubador innecesariamente durante su

- uso, ya que esto puede afectar la uniformidad de la temperatura.
 - No introduzca material extremadamente frío en la estufa o incubador caliente, ya que puede dañar el material o el equipo debido a un choque térmico.
 - Abra las puertas con cuidado, evitando que choquen con paredes u otros objetos cercanos.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente la estufa o incubador.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza y espere a que su interior se enfríe.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar la estufa o incubador, ya que esto podría dañarla. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Mantenimiento:**
 - Realice calibraciones periódicas para asegurarse de que la temperatura mostrada en la estufa o incubador sea precisa y coincida con la temperatura real en su interior.
 - No desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de instrucciones de las estufas PJ Selecta Incubat 2000205, 2000206, 2001615, 2000207, 2000994.](#)

[Manual de instrucciones de las estufas de JP Selecta Incudigit, Digitronic y Digitheat.](#)

[Manual de operaciones y mantenimiento de los incubadores de CO₂ Nuair NU-5500 y NU-5500E.](#)

[Manual de operaciones y mantenimiento de los incubadores de CO₂ Nuair NU-5510 y NU-5510E.](#)

[Manual de operaciones de los incubadores de CO₂ de PHCBI MCO-230AIC y MCO-230AICUV.](#)

[Manual de usuario de los incubadores de CO₂ Steri-Cycle i160 y Steri-Cycle i250.](#)

LECTOR DE PLACAS



DEFINICIÓN

Los lectores de placas de laboratorio son fotómetros empleados para realizar diferentes medidas como absorbancia, fluorescencia o luminiscencia, de cada uno de los múltiples pocillos que componen una placa de microtitulación. Estas mediciones permiten realizar diferentes ensayos como análisis enzimáticos, estudios de cinética, etc.



Figura 26. Imagen de un lector de placas Thermo LabSystem Multiskan EX.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el lector en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el lector a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el lector y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga adecuada:**
 - Asegúrese de seleccionar el tipo de microplaca correcto. Una microplaca inadecuada puede atascarse en el equipo. Cuando trabaje en el rango UV, utilice cuarzo u otras microplacas compatibles con UV.
 - No llene en exceso los pocillos de las microplacas para evitar posibles desbordamientos.
 - Manipule la microplaca con cuidado para evitar cualquier contaminación en el equipo y, por lo tanto, en muestras posteriores. Recuerde que la contaminación de una muestra conduce a resultados incorrectos.
 - No supere el límite de carga señalado por el fabricante del lector para evitar daños al equipo y garantizar un rendimiento óptimo del mismo.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el lector y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el lector ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - Evite tocar las superficies de las lentes, filtros o detectores con los dedos desnudos.
 - Asegúrese de que la tapa o cubierta del lector esté correctamente cerrada durante las lecturas para evitar la entrada de luz no deseada.

- Si el lector utiliza filtros específicos para diferentes tipos de lecturas, siga las instrucciones del fabricante para cambiarlos de manera segura y adecuada.
- **Apagado adecuado:** retire las microplacas que se encuentran en el portaplacas y las microtiras cuando haya terminado de usar el equipo, apáguelo para ahorrar energía y prolongar su vida útil y cúbralo con su funda protectora.
- **Desechado de material peligroso:** las muestras pueden ser potencialmente infecciosas. Deseche todas las microplacas, microtiras, guantes desechables, jeringas, puntas desechables, etc., como desechos peligrosos.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el lector, ya que incluso la acumulación de polvo puede ser perjudicial para este.
 - Antes de hacer cualquier tipo de limpieza, asegúrese de desenchufar el equipo.
 - Mantenga limpio el sistema óptico para garantizar un funcionamiento adecuado y resultados precisos.
 - Si se produce un derrame mientras se ejecuta un programa, cáncélelo, apague el instrumento y desenchúfelo. Acto seguido, limpie todos los derrames.
 - No opere con el instrumento si los componentes internos han estado expuestos a fluidos.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el lector, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:**
 - El filtro es un consumible. Se recomienda comprobar su estado dos veces al año para garantizar el correcto funcionamiento del instrumento.
 - No desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos cualificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de instrucciones de uso del lector de placas Biotek Epoch 2.](#)

[Manual de usuario del lector de placas Thermo Labsystem Multiskan EX.](#)

LUMINÓMETRO



DEFINICIÓN

Los luminómetros son dispositivos usado para medir la luminiscencia emitida por una muestra. Su función se basa en la emisión de luz sobre la muestra y la medición de la intensidad de luz emitida como respuesta.



Figura 27. Imagen de un BGM Labtech Fluostar Optima.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el luminómetro en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el aparato a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el luminómetro y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga adecuada:**
 - Asegúrese de utilizar las cubetas o microplacas apropiadas, limpias y en óptimas condiciones.
 - No llene en exceso las cubetas o los pocillos de las microplacas para evitar derrames accidentales.
 - Manipule las cubetas y microplacas con cuidado para evitar cualquier contaminación en el equipo y, por lo tanto, en muestras posteriores. Recuerde que la contaminación de una muestra conduce a resultados incorrectos.
 - No supere el límite de carga señalado por el fabricante del luminómetro para evitar daños al equipo y garantizar un rendimiento óptimo del mismo.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el luminómetro y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el luminómetro ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - Asegúrese de que la tapa o cubierta del luminómetro esté correctamente cerrada durante las lecturas para evitar la entrada de luz no deseada.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo.

Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.

- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el luminómetro. Desenchúfelo siempre antes de proceder a la limpieza.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el luminómetro, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de operaciones de los luminómetros BMG Lactech FLUOstar OPTIMA, POLARstar OPTIMA y LUMIstar OPTIMA.](#)



MECHERO DE LABORATORIO

DEFINICIÓN

Los mecheros de laboratorio son dispositivos utilizados para generar una llama abierta con el propósito de esterilizar material, lograr una zona de trabajo aséptica, etc. La mayoría de los mecheros que se encuentran en el IDIS son mecheros Bunsen que funcionan mediante la mezcla controlada de gas combustible (p.e.: gas natural o propano) y aire, que crea una llama que se puede ajustar para que varíe de temperatura, tamaño y tipo (llama oxidante o reductora).



Figura 28. Imagen de mechero de gas (arriba), un mechero de alcohol (medio) ambos de la marca JP Selecta, y un mechero de bombona de Labogás.

Estos equipos pueden ser de dos tipos:

- Los clásicos: están constituidos por un tubo vertical enroscado en una base metálica. En la parte inferior se localizan un anillo metálico que regula el flujo de aire, así como una llave para controlar el paso de gas. El suministro de este gas se realiza a través de una boquilla a la que se conecta un tubo de goma que provee un flujo constante a partir de una fuente de gas.
- Los de bombona o cartucho desechable: parecidos a los anteriores, se enroscan en su base a una bombona pequeña que le proporciona gas sin necesidad de tubos de goma y que, además, cumplen la función de soporte del equipo. Al liberarse el gas, la llama se suele encender de manera automática sin necesidad de un encendedor externo.

Una pequeña parte de los mecheros del IDIS funcionan utilizando alcohol como combustible en vez de gas natural o propano. Este alcohol se almacena en un depósito o recipiente situado en la base del mechero, sube por capilaridad hacia la mecha, se prende y se consume lentamente. Debido a sus características, la llama alcanza una temperatura inferior que la del mechero de gas.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el mechero en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de materiales inflamables y objetos que puedan entrar en contacto con la llama. El entorno de uso debe ser seguro, estar bien ventilado y a una temperatura estable para evitar la acumulación de gases que puedan provocar una combustión.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar cerca de la llama. Ejemplo: batas, guantes, mascarillas...

- **Inspección previa al uso:** verifique que el mechero y la manguera o bombona que le suministra gas estén en buen estado y correctamente conectados antes de utilizarlo para evitar fugas de gas. En caso de los mecheros de alcohol, verifique que el depósito del alcohol y la mecha estén en buen estado.
- **Precauciones generales de manejo:**
 - El mechero solo puede ser utilizado por una persona a la vez.
 - Antes de encender el mechero, verifique que el anillo de paso de aire y la llave de paso de gas estén cerrados. Si es un mechero de alcohol, verifique que el depósito tenga combustible.
 - Encienda una cerilla o encendedor a una distancia prudencial del mechero. Acérquelo a la boquilla dejando un espacio de seguridad entre ambos de unos cinco centímetros y, al mismo tiempo, abra la llave de paso de gas. Se formará una pequeña llama amarilla. Los mecheros de bombona se suelen encender automáticamente tras darle a un botón. En el caso del mechero de alcohol, acercar el encendedor o cerilla a la mecha hasta que prenda.
 - La llama que se ha formado tras abrir la llave de paso de gas o pulsar el botón es insuficiente para trabajar, por lo que es necesario que abra poco a poco la entrada de aire del mechero para que el oxígeno vuelva la llama azul. Regúlela con cuidado hasta obtener el tamaño de llama deseado según sus necesidades de trabajo.
 - Si la llama del mechero se entrecorta, significa que tiene un exceso de oxígeno. Cierre poco a poco la entrada de aire hasta que la llama se estabilice.
 - No deje la llama encendida sin supervisión.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el mechero y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No enrolle la manguera alrededor del mechero para no cortar el flujo de gas. Tampoco doble ni tuerza en exceso la manguera.
 - Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares...) y el cabello alejados de la llama para evitar quemaduras.
 - No caliente recipientes completamente cerrados.
 - No caliente directamente recipientes de vidrio como vasos o matraces. Use soportes y rejillas para sostenerlos.
 - Si pretende calentar una disolución en un tubo, sitúe la parte inferior del tubo cerca de la llama unos pocos segundos. Después, agite con suavidad. Recuerde que debe orientar la boca del tubo en el sentido opuesto a usted o a cualquier persona cercana para evitar salpicaduras o proyección de líquido.
 - No use el mechero como encendedor de cigarrillos u otro tipo de materiales que no estén relacionados con el laboratorio.
- **Apagado adecuado:** para apagar el mechero, cierre primero el suministro de gas por completo y por último el paso de aire. Asegúrese de que no quede ningún resto de llama. En los mecheros de alcohol, acerque su tapa metálica a la llama de costado, no desde arriba, y tape con cuidado la mecha.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el mechero. Para ello, asegúrese de que el suministro de gas está cerrado. En caso de que se contamine durante su uso, limpie la zona lo antes posible.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el mechero, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el encendedor mientras esté encendido. Si necesita

transportarlo, apáguelo, cierre el suministro de gas, desconéctelo de la manguera (en caso de tenerla), sujételo por la base y levántelo con cuidado para evitar daños.

- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

Manuales de usuarios no disponibles para estos equipos.



MICROSCOPIO ÓPTICO

DEFINICIÓN

Los microscopios ópticos de laboratorio son una herramienta esencial en investigación, diseñada para la observación y análisis detallado de muestras que no se pueden observar a simple vista. Son una herramienta esencial. Los componentes principales son:

- **Objetivos:** son lentes situadas cerca de la muestra que sirven para obtener una imagen ampliada de esta. Están situados en una pieza giratoria llamada portaobjetivos o revólver. Cada equipo suele mostrar objetivos de diferentes aumentos.
- **Oculares:** son los lentes a través de los cuales se observa la muestra. Proporcionan una imagen ampliada de la ya obtenida por los objetivos.
- **Platina:** la plataforma donde se coloca la muestra. Presentan unas pinzas para fijar la muestra durante su observación.
- **Condensador:** está situado debajo de la platina. Concentra la luz sobre la muestra para aumentar la claridad y contraste de la muestra.
- **Diafragma:** controla la cantidad de luz que pasa desde la fuente de iluminación a través de la muestra.
- **Macro y micrométrico:** el primero sirve para realizar un ajuste rápido y grueso (enfoque preliminar). El segundo sirve para realizar un ajuste lento, preciso (enfoque detallado).



Figura 29. Imagen de un microscopio Leica DMI1.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el microscopio en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el microscopio a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el microscopio y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Manejo de muestras:**
 - Manipule las muestras con cuidado. Para ello, siga pasos básicos como el uso de portaobjetos y cubreobjetos limpios y en buen estado.
 - Coloque la muestra con cuidado en la platina. Después, ajuste la platina con suavidad para posicionar la muestra bajo el objetivo deseado.
- **Enfoque:**
 - Comience la observación empleando el objetivo de menor aumento y vaya aumentando de aumentos de manera gradual hasta llegar al deseado.
 - Utilice primero el tornillo macrométrico para un enfoque grueso y luego el tornillo micrométrico para ajustes finos.

- Nunca utilice el tornillo macrométrico con objetivos de alta potencia para evitar daños a la muestra y al lente.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el microscopio y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el microscopio ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - Evite tocar las lentes y los oculares con los dedos.
- **Apagado adecuado:** una vez que haya terminado de usar el equipo, realice los siguientes pasos:
 - Retire las muestras.
 - **Ponga el objetivo de menor aumento.**
 - **Apague el equipo** para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
 - **Cúbralo con la cubierta antipolvo.** Antes de eso, asegúrese de que todas las zonas del aparato están frías.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie el microscopio después de cada uso.
 - Mantenga una estricta limpieza de la zona óptica del microscopio.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles (como la zona óptica).
- No use productos químicos al azar para limpiar el microscopio, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave que jamás deberá entrar en contacto con la zona óptica. Evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante su limpieza para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos cualificados.

MANUAL DE USUARIO

[Manual de instrucciones del microscopio Leica DMi1.](#)

[Manual de instrucciones del microscopio Olympus CK30 y CK40.](#)

[Manual de operaciones del microscopio Zeiss Primo Vert.](#)

PH-METRO



DEFINICIÓN

Los pH-metros son sensores utilizados en laboratorio para calcular el grado de acidez o alcalinidad de una muestra. Mide el potencial de hidrógeno (pH), es decir, la concentración de iones de hidrógeno presentes en una disolución. Consta de un electrodo de vidrio sensible al pH, que es la parte del equipo que interactúa con la muestra, generando una señal eléctrica proporcional al pH. Esta señal es transformada en un valor numérico que varía en un rango de 0 a 14. 7 es un valor neutral; los valores menores indican acidez y los mayores, alcalinidad.



Figura 30. Imagen de un pH-metro Hach Sesión+.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el pH-metro en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el equipo a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección del electrodo previa al uso:**
 - Antes de utilizar el pH-metro, inspecciónelo en busca de grietas o arañazos. Sustitúyalo si encuentra alguno de estos desperfectos.
 - Acto seguido, límpielo con agua destilada y séquelo con cuidado sin frotar para asegurarse de que el electrodo esté libre de cualquier residuo que pueda afectar a su funcionamiento y a la muestra.
 - Si encuentra depósitos de sal, elimínelos con agua limpia.
 - Si observa una burbuja de aire en la punta de vidrio, sacuda el electrodo como si fuese un termómetro de mercurio, hasta que el gel dentro de la punta baje y no se observe ninguna burbuja.
- **Calibración regular:** realice una calibración inicial antes de empezar a trabajar con el pH-metro con la finalidad de mantener su fiabilidad y la precisión de sus mediciones. Para ello, use unas disoluciones patrón con unos valores de pH conocidos, denominadas soluciones de calibración, a condiciones de temperatura ambiente estables. El ajuste se realizará en el orden de menor pH a mayor pH. No lo haga justo después de someter a las soluciones patrón a un cambio brusco de temperatura, ya que podría afectar negativa-mente al ajuste.
- **Medición de la muestra:**
 - Para medir el pH, introduzca el electrodo en la muestra de interés. Debe ingresar toda la punta de vidrio en ella.
 - Deje que el electrodo se aclimate a la solución durante unos minutos. Así, la lectura se estabilizará y el equipo dará resultados más precisos.
 - Recuerde que los resultados válidos de medición serán aquellos que proporcione la máquina una vez que los valores se han estabilizado.

- **Precauciones generales de manejo:**
 - La punta de vidrio y la varilla tienen que mantenerse húmedas, nunca deben secarse.
 - No someta el electrodo a una temperatura fuera del rango especificado por el fabricante, ya que podría dañarlo de forma permanente.
 - Si la muestra está en suspensión, recuerde realizarle primero una agitación suave para asegurar una distribución uniforme de sus componentes.
 - Tenga en cuenta que el pH puede verse afectado por la temperatura de la muestra.
 - No toque el pH-metro ni su cable con las manos húmedas. Tampoco permita que el cable se introduzca en su muestra.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el pH-metro y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el pH-metro ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares...) y el cabello alejados de la muestra para no contaminarla.
- **Limpieza del electrodo y mantenimiento tras la medición:**
 - Limpie y enjuague el electrodo entre diferentes muestras con agua destilada para evitar la contaminación cruzada.
 - Límpielo también si ha terminado de usar el pH-metro para evitar contaminar la solución usada para el almacenamiento (KCl).
 - Una vez limpio, coloque el electrodo en KCl, en posición vertical, para mantenerlo en buenas condiciones e impedir que se seque.
 - Cierre la tapa protectora del pH-metro en caso de que el equipo cuente con ella.
- **Solución de almacenamiento (KCl):**
 - A no ser que el fabricante indique lo contrario, la solución de almacenamiento estándar para el electrodo será KCl.
 - Si el KCl u otro tipo de solución de almacenamiento no llega a cubrir toda la punta de vidrio, replácela.
 - Si presenta grietas, signos de falta de hidratación o está contaminado (se observan puntos negros o blancos), reemplácela.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil. Después, guárdelo en un lugar seco y libre de polvo, de ser posible, dentro de su estuche original o en una funda protectora. Procure que el equipo quede en posición vertical, con la punta hacia abajo.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo cuidadosamente para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el electrodo o el cable.
- **Mantenimiento:**
 - La vida media de un electrodo de pH suele rondar los 12-18 meses. Tenga en cuenta que las temperaturas altas y los medios alcalinos acortan significativamente la vida de un electrodo.
 - No desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUAL DE USUARIO

[Manual de buen uso del pH-metro Hach Sension+.](#)

PROCESADOR DE MUESTRAS TAPESTATION



DEFINICIÓN

Un procesador de muestras TapeStation es un sistema utilizado para el control de calidad de las muestras de ácidos nucleicos. Su funcionamiento se basa en la técnica de electroforesis capilar y realiza de forma automatizada el análisis de hasta 96 muestras por ciclo.



Figura 31. Imagen de un procesador de muestras Agilent Technologies TapeStation 4200.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el procesador en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el equipo a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el procesador, sus chips, sus reactivos y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga adecuada:**
 - Abra la tapa del instrumento con ambas manos.
 - Al usar tarjetas de 16 carriles para realizar el análisis, emplee las destinadas al mismo tipo de ensayos. Luego, cargue la muestra en el lugar correcto del equipo con cuidado para que no se formen burbujas en las muestras, pues pueden afectar al análisis.
 - En el caso de las tiras de tubos de muestras, centrifúguelas para evitar la formación de burbujas, colóquelas en el equipo y retire las tapas con cuidado para que no se vuelvan a formar burbujas. Recuerde que no retirar las tapas puede dañar en el equipo.
 - Si desea procesar las muestras en una placa de 96 pocillos, agite y centrifugue la placa y póngala con cuidado en el equipo en la orientación correcta. La placa debe estar sellada para su correcto análisis.
 - No exceda el límite de carga de los carriles, tubos y placas señalado por el fabricante para asegurar un análisis óptimo.
 - Recuerde que el análisis de muestras en placas de 96 pocillos y en tiras de tubos es incompatible.
 - Cierre la tapa con cuidado usando ambas manos para comenzar con el análisis. Una bajada brusca de la tapa podría provocar daños graves en el equipo.
- **Otras precauciones de uso:**
 - Evite que el procesador y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el procesador ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.

- Almacene los reactivos según las especificaciones del fabricante en un lugar seguro.
- No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
- Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados del equipo mientras esté en funcionamiento.
- Almacene los reactivos del equipo en un lugar a temperatura estable para que no se dañen.
- No deseche la tarjeta de carriles si solo ha sido utilizada parcialmente. Tampoco use una nueva si todavía existe una tarjeta parcialmente usada.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el procesador.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el procesador, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual del sistema del procesador de muestras Agilent Technologies TapeStation 4200.](#)

SISTEMA DE IMAGEN CHEMIDOC



DEFINICIÓN

Un ChemiDoc es un sistema de imagen y documentación que posibilita al usuario capturar imágenes y analizar los geles de electroforesis y membranas de transferencia usados en técnicas como la electroforesis en gel de agarosa o poliacrilamida y el Western blot. Esto se logra mediante la detección y cuantificación de las señales luminiscentes o fluorescentes emitidas por muestras marcadas, lo que permite la detección y cuantificación de proteínas y ácidos nucleicos.



Figura 32. Imagen de un sistema de imagen BIO-RAD ChemiDoc MP.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el ChemiDoc y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Carga adecuada:**
 - El equipo posee dos tipos de bandejas, una de ellas destinada exclusivamente a bromuro de etidio. Utilícelas adecuadamente.
 - Coloque los geles o membranas marcados con mucho cuidado en la bandeja del ChemiDoc, asegurándose de que estén correctamente niveladas y centradas.
 - Cierre con cuidado el ChemiDoc asegurándose que el gel o membrana estén firmemente en su lugar y no se muevan durante la captura de imágenes.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el ChemiDoc y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el equipo ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
 - Las herramientas de corte afiladas pueden dañar fácilmente la superficie de las bandejas. Para evitar esto, coloque una lámina de vidrio o plástico transparente en la bandeja antes de agregar la muestra de gel. Utilice un movimiento de corte en lugar de un movimiento de aserrado.
 - Cuidado con las lámparas, pueden estar calientes.
 - Mantenga el escudo UV abierto durante el menor tiempo posible.

- **Apagado adecuado:** el último usuario del día debe apagar el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie el equipo si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza. Las bandejas deben limpiarse preferiblemente con etanol y un paño de algodón o un pañuelo de papel, nunca con un papel de filtro.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el ChemiDoc, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Mantenimiento:**
 - A excepción de la limpieza y reemplazo de las bombillas/lámparas, no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Guía de usuario de los sistemas de imagen BIO-RAD ChemiDoc y ChemiDoc MP.](#)



SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA MILLI-Q®

DEFINICIÓN

El sistema de purificación Milli-Q® es un sistema de producción y dispensación de agua ultrapura (Tipo I/dispensador Q-POD) y agua purificada (Tipo II/dispensador E-POD) a partir de una fuente de agua potable usando la tecnología de electrodesionización.



Figura 33. Imagen de un sistema de purificación de agua ultrapura y agua purificada Milli-Q® IQ 7003/7005.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el dispensador en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el equipo a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Inspección previa al uso:** verifique que el dispensador y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a la pureza del agua y al funcionamiento del aparato.
- **Precauciones generales de manejo:**
 - Cuando esté conectado a un depósito de almacenamiento, asegúrese de que hay suficiente agua antes de la dispensación.
 - Aunque la dispensación es automática, no deje sin vigilancia el equipo mientras se esté usando, ya que existe riesgo de que se produzca un vertido que encharque el mobiliario, lo que derivará en un importante riesgo eléctrico.
 - Cuando termine de usar el dispensador, póngale la tapa.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que tanto el dispensador como sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el dispensador ni su cable con las manos húmedas.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - El agua dispensada será ultrapura siempre y cuando el equipo sea alimentado con agua cuya calidad esté dentro de las especificaciones y, además, se realice un mantenimiento adecuado del sistema.
 - El agua dispensada no podrá ser usada para otro fin que no sea el uso en laboratorio.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el dispensador.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.

- No use productos químicos al azar para limpiar el dispensador, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños.
- **Mantenimiento:**
 - Realice un mantenimiento periódico del equipo para asegurar la calidad del agua producida. Esto incluye cambio de filtros, limpieza de componentes y desinfección.
 - No desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de usuario de los sistemas de purificación de agua Milli-Q® IQ 7003/7005/7010/7015.](#)

[Manual de usuario de los sistemas de purificación de agua Millipore Milli-Q® Integral 3/5/10/15 Systems.](#)

SONICADOR



DEFINICIÓN

Los sonicadores son equipos de laboratorio utilizados principalmente para limpieza, homogeneización, fragmentación celular y desgasificación. Al igual que el baño de ultrasonidos, su función se basa en la generación de ondas ultrasónicas de alta frecuencia que generan pequeñas burbujas en un líquido que colapsan. En contraste con el baño, en el que se sumerge el material en un líquido, el sonicador emplea las ondas directamente sobre la muestra sin recurrir a la inmersión, ya que consta de una sonda ultrasónica que se coloca directamente sobre la muestra.



Figura 34. Imagen de un sonicador Banson SFX550.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el sonicador en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el equipo a una fuente de alimentación con toma de tierra y

verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.

- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, protecciones auditivas si el ruido producido es demasiado fuerte...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el sonicador y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Precauciones generales de manejo:**
 - Asegúrese de que la muestra no presente burbujas antes de empezar a trabajar con ella, ya que esto puede afectar a la eficacia del equipo.
 - Introduzca la sonda con cuidado en la muestra e inicie la sonicación a baja potencia. Después, vaya aumentándola gradualmente, sobre todo si está trabajando con muestras sensibles.
 - No sobrecargue la sonda con una cantidad de muestra que exceda su capacidad especificada. Esto puede afectar a la eficacia del proceso y a la vida útil del equipo.
 - Monitoree la temperatura de la muestra para evitar que se produzca un sobrecalentamiento.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el sonicador y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
 - No toque el sonicador ni su cable con las manos húmedas. Tampoco permita que el cable se introduzca dentro de la muestra.
 - No toque la sonda ni las partes activas del sonicador mientras este esté en funcionamiento, ya que podría causarle lesiones.
 - No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
 - No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos

punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.

- Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados del equipo mientras esté en funcionamiento.
- **Limpieza de la sonda:** limpie la sonda y la superficie de trabajo tras terminar de usar el sonicador para evitar contaminaciones.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el sonicador.
 - Límpielo inmediatamente si se contamina durante su uso. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el sonicador, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa

y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.

- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de instrucciones del sonicador Branson SFX series Power Supply.](#)

TERMOBLOQUE



DEFINICIÓN

Los termobloques son equipos de laboratorio que sirven para atemperar y mezclar simultáneamente líquidos en tubos o placas cerrados para la preparación y tratamiento de muestras.



Figura 35. Termobloque Eppendorf Thermomixer C.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Inspección previa al uso:** verifique que tanto el aparato (máxima atención a los bloques térmicos) como sus accesorios y su cable estén en buen estado, limpios y libres de obstrucciones en las partes móviles antes de utilizarlo.
- **Preparación y carga adecuadas:**
 - Seleccione el tipo de bloque térmico que vaya a utilizar según el volumen de sus muestras y colóquelo con cuidado en el dispositivo. Este lo detectará automáticamente.
 - En caso de necesitar un adaptador para tubos, siga las instrucciones de colocación que aparecen en el manual de usuario.
 - Utilice los consumibles compatibles con el bloque térmico seleccionado. No se permite el uso de tubos de vidrio u otros materiales frágiles, ya que pueden romperse.
 - No llene los tubos o placas de muestra cerca del dispositivo. El derrame de líquido puede dañar la unidad.
 - Coloque los tubos o placas **bien cerrados** de manera que encajen correctamente. Si están mal encajados o mal cerrados, corre el riesgo de que se salgan del bloque térmico y se produzca una contaminación.
 - No supere el límite de carga señalado por el fabricante para evitar daños al equipo y garantizar un rendimiento óptimo del mismo.
 - Tampoco supere el umbral de temperatura marcado por el fabricante para evitar que las placas o tubos de plástico se derritan.
 - Una vez que termine de usar el termobloque, deje que los tubos, placas o el bloque térmico enfríen completamente antes de extraerlos. Tenga en cuenta que el bloque térmico y la placa de calefacción/refrigeración pueden estar muy calientes tras su uso y provocar quemaduras.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el termobloque y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
- **Ubicación:** instale el equipo en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el termobloque a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...

- No toque el equipo ni su cable con las manos húmedas.
- No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
- No toque, detenga ni intente retirar el bloque térmico mientras esté en funcionamiento, ya que podría causar lesiones.
- No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
- Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados del termobloque mientras esté en funcionamiento.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie el equipo después de cada uso para evitar la acumulación de residuos y contaminantes. Si se derrama líquido sobre sus componentes eléctricos, limpie la zona lo antes posible. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
 - No use productos químicos al azar para limpiar el termobloque, ya que esto podría dañarla. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
 - Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de reacciones adversas.
 - Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado. No levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUAL DE USUARIO

[Manual de instrucciones del termobloque Eppendorf Thermomixer C.](#)



TERMOCICLADOR

DEFINICIÓN

Los termocicladores son equipos de laboratorio que permiten llevar a cabo, de manera precisa y automatizada, todos los pasos (ciclos repetitivos) que componen la reacción en cadena de la polimerasa (PCR; *polimerasa chain reaction*) que amplifican una pequeña cantidad de ADN para su posterior análisis o para llevar a cabo las reacciones de secuencia mediante el método de Sanger.



Figura 36. Imagen de un termociclador Applied Biosystems QuantStudio 3.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el termociclador en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el equipo a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada

en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.

- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, protecciones auditivas si el ruido producido es demasiado fuerte...
- **Inspección previa al uso:** verifique que el termociclador y su cable estén en buen estado y limpios antes de utilizarlo; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
- **Precauciones generales de manejo:**
 - Verifique que los tubos/placas de muestras sean compatibles con el termociclador. En caso de duda, consulte la tabla de compatibilidades del manual de usuario (habitualmente situada en los anexos). Recuerde que usar fungible incompatible puede dañar el equipo.
 - Asegúrese de que las muestras contenidas en las placas/tubos no presenten burbujas antes de empezar a trabajar con ellas, ya que esto puede afectar a la eficacia del equipo.
 - Introduzca la placa/tubos de muestras con cuidado en el bloque de muestras, ya que es una zona sensible y fácilmente contaminable.
 - Procure encajar la placa/tubos de manera adecuada en el bloque, si no, correrá el riesgo de sufrir un atasco que derive en una avería del equipo.
 - Durante el funcionamiento del instrumento, algunas partes del equipo pueden alcanzar temperaturas superiores a 100 °C. Tenga cuidado.
 - Una vez terminado el experimento, espere a que el bloque de muestras alcance la temperatura ambiente y retire la placa/tubos. Hágalo con cuidado para evitar sufrir quemaduras o causar contaminaciones. Tampoco fuerce el equipo durante esta extracción.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Evite que el termociclador y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.

- No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted.
- No toque el termociclador ni su cable con las manos húmedas.
- No intente forzar la apertura del cajón o tapa del bloque de muestras en ningún caso, sobre todo mientras el equipo esté en funcionamiento o en caso de atasco. Tampoco fuerce su cierre.
- No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
- No presione los botones del equipo ni la pantalla táctil (si la tiene) con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
- No retire las carcasas protectoras del instrumento o se expondrá a riesgos de descargas eléctricas graves, exposición a sustancias químicas, entre otros.
- Mantenga los accesorios (tarjeteros, pulseras, collares, etc.) y el cabello alejados del equipo mientras esté en funcionamiento o cuando vaya a abrir/cerrar el cajón.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil. Recuerde no dejar la placa/tubos dentro del equipo.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo y guárdelo en un lugar limpio y seguro, a temperatura ambiente y en una posición estable. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie periódicamente el termociclador. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza. Los pocillos del bloque de muestras son una zona propensa a contaminaciones, lo que provocaría errores en los resultados; descontamine los pocillos con un hisopo siguiendo las indicaciones del manual de usuario.
 - Limpie el equipo inmediatamente si se contamina durante su uso.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.
- No use productos químicos al azar para limpiar el termociclador, ya que esto podría dañarlo. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Transporte seguro:** no mueva el equipo mientras esté en uso o conectado al suministro eléctrico. Si necesita transportarlo, desenchúfelo, sujételo por debajo de la carcasa y levántelo con cuidado para evitar daños. Nunca levante el aparato sujetándolo por el cable.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Guía de configuración y uso del termociclador Agilent Technologies SureCycler 8800.](#)

[Manual de usuario del termociclador Applied Biosystems ProFlex.](#)

[Manual de usuario del termociclador Applied Biosystems QuantStudio 3 y QuantStudio 5.](#)

[Guía de uso, mantenimiento e instalación del termociclador SimpliAmp Thermal Cycler.](#)



ULTRACENTRÍFUGA

DEFINICIÓN

Las ultracentrífugas son equipos de laboratorio destinados a la centrifugación a velocidades extremadamente altas de soluciones líquidas. Esto permite separaciones muy precisas incluso de partículas muy pequeñas.



Figura 37. Imagen de una ultracentrífuga Beckman Coulter Optima XPN100.

PRECAUCIONES DE USO

A continuación, se presentan una serie de precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el equipo. Estas medidas son esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado, velar por la seguridad del operador y preservar la integridad de las muestras:

- **Ubicación:** instale el equipo en una superficie amplia, nivelada, limpia y antideslizante, alejado de fuentes de calor. Asegúrese de que el entorno sea seguro y con una temperatura estable para prevenir daños en el equipo y lesiones personales.
- **Conexión eléctrica:** conecte el equipo a una fuente de alimentación con toma de tierra y verifique que la tensión coincida con la indicada en la etiqueta del equipo para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica.
- **Protección personal:** use el equipo de protección individual (EPI) adecuado según la

naturaleza de las sustancias con las que va a trabajar, para prevenir su exposición a las mismas. Ejemplo: batas, guantes, gafas de protección contra salpicaduras, mascarillas...

- **Inspección previa al uso:**
 - Verifique que la ultracentrífuga y sus componentes (gomas, tapas de rotor...) estén en buen estado y limpios antes de utilizarla; la presencia de contaminantes puede afectar a las muestras y al funcionamiento del aparato.
 - Engrase los rotores de manera rutinaria para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.
- **Rotores, carga del equipo y equilibrado adecuado:**

Tabla 1. Características de los rotores disponibles en el IDIS para la ultracentrífuga. Max. RPM: máximas revoluciones por minutos que alcanza el rotor. N° cavidades tubos: número de cavidades de tubos que dispone el rotor. Capacidad nominal tubos: capacidad nominal del tubo más grande que acepta el rotor.

	SW41TI	SW32TI	TYPE90TI
Max. RPM	41000	32000	90000
n° cavidades tubos	6	6	8
Capacidad nominal tubos	13 ml	38 ml	13,5 ml

- La ultracentrífuga dispone de tres tipos de rotores. Cada uno de ellos debe ir cargado con los tubos compatibles según el fabricante y ser tapado con la tapa que le corresponde (Tabla 1). Elija un rotor compatible con las velocidades de trabajo que se dispone a emplear.
- Debido a su considerable peso, maneje con cuidado los rotores para evitar accidentes.
- Cargue los rotores con tubos del mismo tipo (peso, material/densidad y volumen).
- No llene los tubos de muestra cerca del dispositivo ni cuando estén colocados en el rotor para evitar derrames accidentales.

- Antes de introducir los tubos en el rotor, asegúrese de que estén bien cerrados y no presenten daños para evitar roturas, derrames y contaminación de las muestras y el equipo.
- No supere el límite de carga señalado por el fabricante de la ultracentrífuga para evitar daños al equipo y garantizar un rendimiento óptimo.
- Coloque los tubos de manera uniforme y equilibrada en el rotor para evitar vibraciones y desgaste prematuro (Figura 38).
- Enrosque la tapa en el rotor que le corresponde. Para esto último, verifique que el número de serie de la tapa y del rotor sean el mismo.

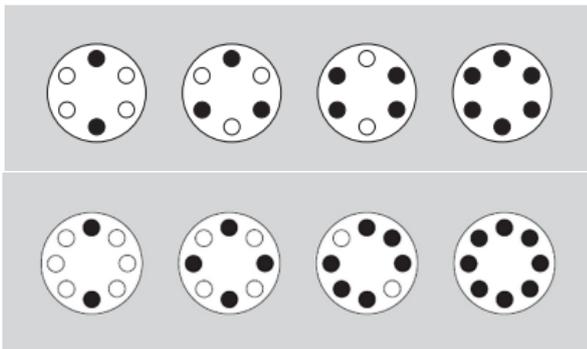


Figura 38. Arriba: manera correcta de equilibrar los rotors SW 32-32.1 TI y SW 41 TI. Abajo: manera correcta de equilibrar el rotor Type 90 TI.

- **Cerrado del equipo:** solo podrá comenzar la centrifugación cuando el rotor, su tapa y la tapa del equipo estén bien fijados. La tapa del equipo se enclavará de manera audible cuando la cierre. Hágalo con cuidado.
- **Otras precauciones de manejo:**
 - Si detecta ruidos inusuales mientras la centrífuga está arrancando, puede ser debido a que el rotor, la tapa del rotor o la goma no están bien fijados. Detenga la centrifugación y solucione el problema.
 - Evite que la ultracentrífuga y sus accesorios reciban cualquier tipo de golpe.
 - No se apoye en el equipo, puede dañarlo o dañarse usted. Tampoco apoye material de laboratorio.
- No toque la ultracentrífuga ni su cable con las manos húmedas.
- No doble ni tuerza en exceso el cable de conexión de red.
- No presione los botones del equipo con objetos punzantes como bolígrafos. Use solo sus dedos para operar.
- No deje la ultracentrífuga en funcionamiento sin supervisión.
- No toque, detenga ni intente retirar el rotor mientras esté en movimiento, ya que podría causarle lesiones.
- No meta la mano en el mecanismo de cierre de la tapa de la centrífuga.
- Si las tapas de rotor o caperuzas entran en contacto con disolventes orgánicos, límpielas inmediatamente.
- El uso de disolventes orgánicos (p.e.: fenol, cloroformo) reduce la resistencia de los tubos de plástico, de forma que se pueden dañar.
- **Apertura del equipo:** no abra la tapa en cuanto el dispositivo termine de centrifugar; permita que el rotor realice una desaceleración gradual hasta detenerse completamente. **Pulse siempre el botón de vacío antes de abrir la cámara;** si fuerza la apertura de la cámara sin haber pulsado este botón, estropeará la ultracentrífuga.
- **Apagado adecuado:** apague el equipo cuando haya terminado de usarlo para ahorrar energía y prolongar su vida útil.
- **Desenchufado:** desconecte el equipo de la red si planea dejarlo inutilizado durante un largo periodo de tiempo. Desenchúfelo también si detecta ruidos inusuales, olor extraño o humo. Hágalo tirando por la base del cable, nunca por el propio cable.
- **Limpieza adecuada:**
 - Limpie el equipo después de cada uso para evitar la acumulación de residuos y contaminantes. Si se produjo una contaminación en alguna zona o un derrame de líquido sobre sus componentes eléctricos, límpielo lo antes posible. Asegúrese de desenchufarlo antes de realizar la limpieza.
 - No rocíe los productos de limpieza directamente sobre el equipo para evitar

daños en los componentes electrónicos y otras zonas sensibles.

- No use productos químicos al azar para limpiar la ultracentrífuga, ya que esto podría dañarla. Consulte el manual de usuario para saber qué productos de limpieza recomienda el fabricante. Si esta información no está disponible, use una solución detergente suave y evite los agentes de limpieza fuertes o abrasivos.
- Utilice guantes durante la limpieza del equipo para evitar el contacto directo con los productos de limpieza y proteger las manos de posibles reacciones adversas.
- Si el equipo necesita servicio técnico, límpielo con antelación y, de ser posible, envíelo en su embalaje original.
- **Mantenimiento:** no desmonte, repare ni reemplace piezas del equipo por su cuenta, ya que esto podría afectar su funcionamiento y su seguridad personal. Dichas acciones solo deben ser realizadas por técnicos calificados.

MANUALES DE USUARIO

[Manual de usuario de las ultracentrífugas Beckman Coulter Optima XPN series.](#)

[Manual de usuario de los rotores SW 32 Ti and SW 32.1 Ti.](#)

[Manual de usuario del rotor SW 41 Ti.](#)

[Manual de usuario del rotor Type 90 Ti.](#)

idlis

