



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

Propuesta de un manual de bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones de equipos utilizados en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica.

**SARANGO GALLEGOS CARLOS STALIN
BIOQUIMICO FARMACEUTICO**

**JIMENEZ AREVALO MILENA BESABETH
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

Propuesta de un manual de bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones de equipos utilizados en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica.

**SARANGO GALLEGOS CARLOS STALIN
BIOQUIMICO FARMACEUTICO**

**JIMENEZ AREVALO MILENA BESABETH
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

Propuesta de un manual de bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones de equipos utilizados en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica.

**SARANGO GALLEGOS CARLOS STALIN
BIOQUIMICO FARMACEUTICO**

**JIMENEZ AREVALO MILENA BESABETH
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

SOLANO MAZA LUIGGI OSCAR

**MACHALA
2023**

Propuesta de un manual de bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones de equipos utilizados en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica.

por Milena Besabeth Jimenez Arevalo; Carlos Stalin Sarango Gallegos

Fecha de entrega: 28-feb-2024 07:43a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2306891371

Nombre del archivo: Trabajo_de_titulaci_n-8-33.pdf (745K)

Total de palabras: 6924

Total de caracteres: 38885

Propuesta de un manual de bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones de equipos utilizados en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica.

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	1%
2	documentop.com Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad del Valle de Guatemala Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Universidad Estatal de Milagro Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Catolica de Santo Domingo Trabajo del estudiante	1%

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

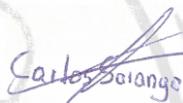
Los que suscriben, SARANGO GALLEGOS CARLOS STALIN y JIMENEZ AREVALO MILENA BESABETH, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Propuesta de un manual de bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones de equipos utilizados en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica., otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



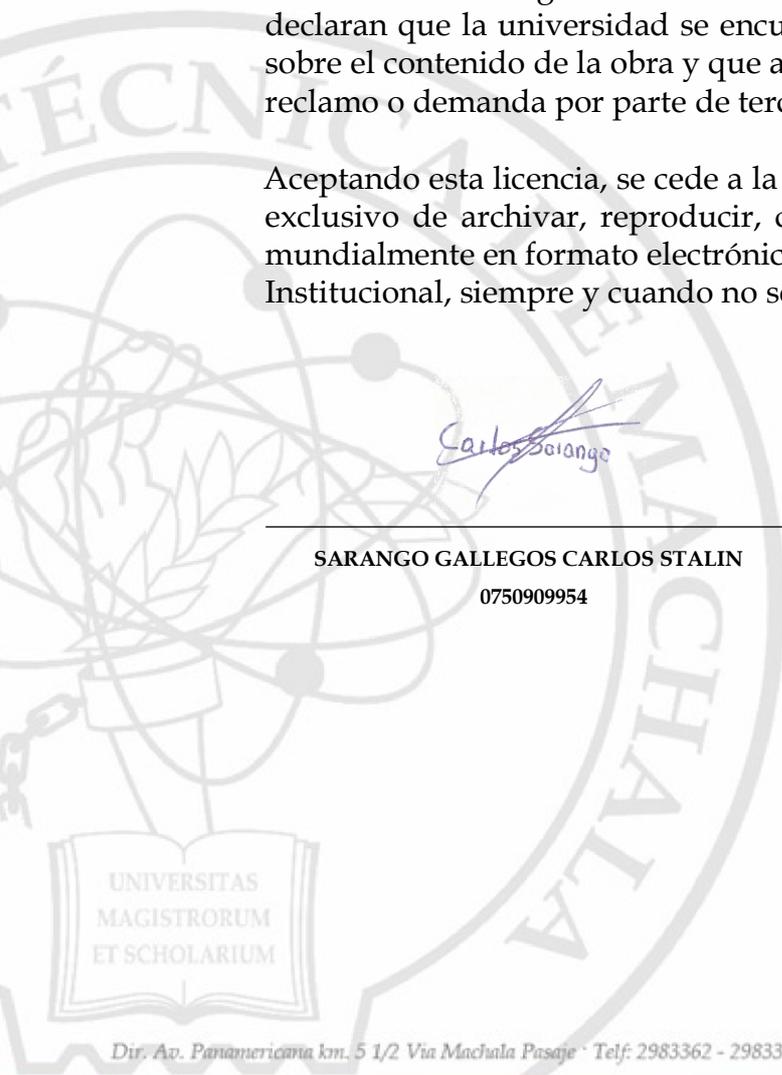
SARANGO GALLEGOS CARLOS STALIN

0750909954



JIMENEZ AREVALO MILENA BESABETH

0706017415



UNIVERSITAS
MAGISTRORUM
ET SCHOLARIUM

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado con mucho amor a las personas más importantes de mi vida...

A mi sol.

A mi papá.

A mi mamá.

A mi abuelita.

A m Lion, mi bebé.

Milena Jimenez A.

A Dios por ser siempre partícipe de todo momento especial en mi vida y darme la confianza en mí mismo de poder desempeñarme bien en todo reto que he enfrentado siendo siempre mi fuente de fortaleza y entendimiento en este logro académico.

A mis padres, Héctor Enrique Sarango Merino, Sonia Berenice Gallegos Tandazo, quienes siempre me brindaron un apoyo en mí mis estudios y siempre se esforzaron para que no me falte nada en mi formación como profesional.

A mi hermana, Tania Yadira Sarango Gallegos, quien fue mi inspiración al cumplir con sus estudios y ser una excelente profesional, siendo siempre un ejemplo a seguir por su determinación y esfuerzo.

Carlos Sarango G.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, por permitirme despertar cada mañana y guiar mi camino hacia un mejor futuro. A mi papá, Ángel Jiménez, por estar siempre pendiente de mí, a mi mamá, Dolores Arévalo, por sus palabras de aliento, a mi abuelita, María Soto, por sus consejos, a mi familia y a todos aquellos que hicieron que mi vida sea más dichosa.

A mis tutores de titulación: Bqf. L. Solano, un excelente docente que con paciencia se dedicó a llevarnos hacia adelante. Bqf. E. Maldonado, quién nos compartió de sus experiencias y nos ayudó a mejorar. Dra. T. Núñez, por brindarnos su ayuda en el proceso de nuestro trabajo, al igual que Bqf. L. Guzmán, quién con cariño y sabiduría llegó a nosotros.

Pero, sobre todo, gracias a ti Leo, por aliviar mi carga y ser el sol que ilumina mi vida, mil gracias.

Milena Jimenez A.

Mi reconocimiento especial a mi tutor Luigui Solano, a mis especialistas Emerson Maldonado y Thayana Núñez, cuya paciencia y orientación sumada a sus aportaciones fueron esenciales para culminar este trabajo, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su conocimiento y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado. Esta tesis es un testimonio de su guía experta y amable. Gracias por ser un mentor excepcional. Al mismo tiempo quiero agradecer a Dios y mi familia por ser mi inspiración y fortaleza en momentos donde los necesite y siempre estuvieron dándome su apoyo incondicional, sin su ayuda no hubiese llegado muy lejos y este logro es por y para ellos.

Carlos Sarango G.

RESUMEN

El presente proyecto se centró en la creación de un manual integral de bioseguridad y procedimientos normalizados de operaciones (PNO's) para los laboratorios de Microbiología-Parasitología y Bioquímica en la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala. Aplicando una metodología analítica cualitativa-cuantitativa, con diseño pre-post, con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados, para lo cual, se realizaron tres acciones principales: la elaboración del manual de PNO's para equipos de laboratorio, el diseño de un manual de bioseguridad adaptado a las necesidades específicas de los usuarios, y la impartición de charlas informativas dirigidas a estudiantes, docentes, técnico docente y auxiliar de limpieza, para promover la comprensión y aplicación de los manuales. Las conclusiones del estudio destacan la importancia de estas iniciativas para mejorar la seguridad y la integridad del personal, así como para prevenir accidentes y riesgos en el entorno laboral. La aceptación positiva y significativa reflejada en las charlas informativas refuerza la relevancia y utilidad de los manuales desarrollados, aportando valiosas prácticas de seguridad en los laboratorios universitarios y mejorando la calidad de la formación en bioquímica y farmacia.

Palabras claves: Bioseguridad, Microbiología, Bioquímica, PNO, Calidad

ABSTRACT:

This project focused on the creation of a comprehensive biosafety manual and standard operating procedures (SOPs) for the Microbiology-Parasitology and Biochemistry laboratories of the Faculty of Chemical and Health Sciences of the Technical University of Machala. Applying a qualitative-quantitative analytical methodology, with a pre-post design, in order to achieve the objectives, set, for which three main actions were carried out: the development of the SOP's manual for laboratory equipment, the design of a biosafety manual adapted to the specific needs of users, and the delivery of informative talks to students, teachers, teaching technicians and cleaning assistants to promote the understanding and application of manuals. The conclusions of the study highlight the importance of these initiatives to improve the safety and integrity of personnel, as well as to prevent accidents and risks in the work environment. The positive and significant acceptance reflected in the informative talks reinforces the relevance and usefulness of the manuals developed, offering a valuable contribution to strengthen safety practices in university laboratories and improve the quality of training in biochemistry and pharmacy.

Keywords: Biosafety, Microbiology, Biochemistry, SOP, Quality.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. OBJETIVOS	3
1.1. Objetivo general.....	3
1.2. Objetivos específicos	3
2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Bioseguridad	4
2.2. Normas generales de bioseguridad	4
2.3. Calidad	4
2.3.1. <i>Gestión de la Calidad</i>	5
2.3.2. <i>Sistema de Gestión de Calidad</i>	5
2.4. Normas de Calidad	5
2.4.1. <i>Normas internacionales</i>	5
2.4.1.1. <i>Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL)</i>	5
2.4.1.2. <i>Normas ISO</i>	6
2.4.2. <i>Normas nacionales</i>	6
2.4.2.1. <i>Normas INEN</i>	6
2.5. Sistema de gestión de Calidad en el laboratorio	7
2.5.1. <i>Fase preanalítica</i>	7
2.5.2. <i>Fase analítica</i>	7
2.5.3. <i>Fase postanalítica</i>	7
2.6. Niveles de bioseguridad de los laboratorios.....	7
2.6.1. <i>Nivel de Bioseguridad 1 (BSL-1)</i> :.....	8
2.6.2. <i>Nivel de Bioseguridad 2 (BSL-2)</i> :.....	8
2.6.3. <i>Nivel de Bioseguridad 3 (BSL-3)</i> :.....	8
2.6.4. <i>Nivel de Bioseguridad 4 (BSL-4)</i> :.....	8
2.7. Laboratorio de Microbiología-Parasitología.....	9
2.8. Laboratorio de Bioquímica	9
2.9. Procedimientos normalizados de operaciones (PNO's)	9

2.9.1. Efectividad de los PNO´s.....	10
2.9.2. Aplicación de PNO´s en equipos de laboratorio.....	10
3. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Ubicación de Estudio	12
3.3. Población	12
3.4. Muestra.....	12
3.4.1. Criterios de Inclusión	13
3.4.2 Criterios de Exclusión	13
3.5. Variables	13
3.5.1 Variable independiente.....	13
3.5.2 Variable dependiente.....	13
3.6. Técnicas de recolección de datos	13
3.7. Instrumentos de recolección de datos.....	14
3.8. Técnicas de procesamiento de datos	14
3.9. Herramientas para el procesamiento de datos	14
3.10. Recursos disponibles.....	14
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
4.1. Recolección de datos premanuales	15
4.2. Recolección de datos postmanuales	18
4.3. Resultados globalizados de encuestas a estudiantes.....	21
4.4. Recolección de datos de docentes, técnico docente y auxiliar de limpieza	22
5. CONCLUSIONES.....	26
6. RECOMENDACIONES	27
7. BIBLIOGRAFÍA.....	28
8. ANEXOS.....	33

LISTA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1-Equipos más utilizados en los laboratorios.....	10
Gráfico 1-Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud desde Google Maps en relieve.....	12
Ilustración 1-Encuesta premanuales sobre conocimientos del manual de bioseguridad, preguntas 1, 2 y 4	15
Ilustración 2-Encuesta premanuales sobre conocimientos del manual de procedimientos normalizados de operaciones (PNO's), preguntas 5, 6, 8, 9, 10 y 11 .	16
Ilustración 3-Encuesta postmanuales sobre implementación del manual de bioseguridad, preguntas 1, 2 y 4	18
Ilustración 4-Encuesta postmanuales sobre implementación del manual de procedimientos normalizados de operaciones (PNO's), preguntas 5, 6, 8, 9, 10 y 11 .	18
Ilustración 5-Importancia global del manual de bioseguridad: pregunta 3.....	19
Ilustración 6-Importancia global del manual de PNO's: pregunta 7	20
Ilustración 7-Resultados globalizadas de las encuestas aplicadas a estudiantes sobre conocimiento de manuales	21
Ilustración 8-Resultados globalizadas de las encuestas aplicadas a estudiantes sobre el nivel de importancia de manuales	22
Ilustración 9-Evaluación de docentes sobre el manual de bioseguridad y PNO's de equipos en los laboratorios.....	23
Ilustración 10-Encuesta a Técnico encargado/a de laboratorio	24
Ilustración 11-Encuesta a personal de limpieza	25
Ilustración 12-Anexo 1 de encuestas premanuales a estudiantes	33
Ilustración 13-Anexo 2 de encuestas postmanuales a estudiantes	33
Ilustración 14-Anexo 3 de encuestas a Docentes.....	34
Ilustración 15-Anexo 4 de encuesta a personal técnico encargado/a de laboratorio ...	34
Ilustración 16-Anexo 5 de encuesta a Personal de limpieza.....	35
Ilustración 17-Aplicación de encuestas premanuales a estudiantes.....	35
Ilustración 18-Charla y aplicación de encuestas postmanuales.....	36
Ilustración 19-Charla a docentes y aplicación de una encuesta de satisfacción	36

INTRODUCCIÓN

El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) es fundamental, para el correcto funcionamiento de una entidad, (León y otros, 2018) lo describe como un conjunto integral de políticas, metas, procedimientos, documentos y recursos destinados a garantizar su calidad. La integración de la bioseguridad en el Sistema de Gestión de la Calidad se vuelve crucial, especialmente en sectores como la salud, la alimentación, la industria farmacéutica y otros donde la manipulación de materiales biológicos o sustancias peligrosas es común.

De manera global, La Organización Mundial de la Salud (OMS) es la entidad que ejerce un papel fundamental en el ámbito de la bioseguridad y las Prácticas Normalizadas de Operación (PNO), especialmente en lo que respecta a la promoción de estándares internacionales y la colaboración entre países para prevenir y controlar enfermedades, proteger la salud pública, garantizar la seguridad y calidad en los entornos de trabajo relacionados con la salud y la investigación biológica. (Organización Mundial de la Salud,2016)

En cambio, en el país el Ministerio de Salud Pública (MSP) regula los procesos internos, relacionados con la bioseguridad, y la gestión de calidad aplicando manuales o normas, como las INEN, mediante la regulación, supervisión, capacitación y vigilancia en bioseguridad y PNO's, garantizando entornos de trabajo seguros, la prevención de enfermedades infecciosas. En otras palabras, establecen los requisitos y estándares mínimos para garantizar la manipulación segura de agentes biológicos, la gestión de calidad adecuada de desechos peligrosos y la prevención de riesgos laborales en diferentes sectores. (Ministerio de Salud Pública,2016)

A nivel local, para contar con una gestión de calidad que a la vez pueda encaminar a los laboratorios de la Universidad Técnica de Machala a una futura acreditación, debe intervenir un ente regulador, en este caso es el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE). En el ámbito universitario, el SAE ha otorgado la acreditación a nueve laboratorios de ensayos situados en diferentes ciudades del país, incluyendo Quito, Guayaquil, Manta, Riobamba, Cayambe, Ambato y Loja. Además, solo se ha concedido una acreditación a un laboratorio de inspección en la ciudad de Ambato. (Santana & Quiroz, 2021)

Es crucial señalar que los manuales actuales están desactualizados en cuanto a las directrices de bioseguridad, lo que subraya la necesidad de un enfoque renovado. Más

allá de crear un manual; buscamos proporcionar una herramienta didáctica que facilite los procesos en el laboratorio, promoviendo el desarrollo de habilidades técnicas y prácticas en los estudiantes cumpliendo con las buenas prácticas de laboratorio (BPL).

En los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica, la precisión y la confiabilidad de los resultados son fundamentales. La gestión de calidad se asegura de que se sigan procedimientos estandarizados para minimizar errores y variabilidad en los análisis, lo que garantiza la calidad y la validez de los resultados obtenidos, ya que, los laboratorios deben cumplir con regulaciones y normativas estrictas en cuanto a seguridad y calidad, mediante los cuales se asegura cumplir con un Sistema de Gestión de Calidad óptimo y seguro. (Santana & Quiroz, 2021)

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Proponer un manual de bioseguridad y procedimientos normalizados de operaciones (PNO's) de equipos utilizados en los laboratorios de Microbiología-Parasitología, y Bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala, a través de la revisión de normativas y protocolos estandarizados, para precautelar la integridad del personal y fiabilidad de los resultados.

1.2. Objetivos específicos

- Elaborar un manual de procedimientos normalizados de operaciones (PNO's) de los equipos necesarios para las prácticas realizadas en los laboratorios de microbiología-parasitología, y bioquímica.
- Diseñar un manual de bioseguridad basado en las necesidades de prácticas estudiantiles en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica, necesario para disminuir accidentes que puedan atentar contra la integridad del personal.
- Promover la comprensión de los manuales de bioseguridad y PNO's, a estudiantes, técnicos, docentes y auxiliar de limpiezas de la carrera de bioquímica y farmacia, mediante charlas informativas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Bioseguridad

La bioseguridad y/o la biocustodia en el laboratorio son términos más amplios que se refieren a un conjunto de medidas de precaución para la manipulación segura de cepas microbianas patógenas y materiales de desecho biológicos peligrosos. (Peng y otros, 2018)

Las medidas y estrategias de estas dos normativas han sido señaladas por Huasong Peng como la solución a varias amenazas relacionadas con la salud que resultan de los materiales biológicamente peligrosos pueden reducirse o minimizarse y controlarse mediante la implementación correcta de protocolos certificados a nivel nacional e internacional que incluyen prácticas microbiológicas adecuadas, manejo de sustancias químicas, dispositivos/instrumentos a utilizar, protección barreras, y educación y seguridad a los estudiantes y personal. (Peng y otros, 2018)

2.2. Normas generales de bioseguridad

Las normativas generales de bioseguridad abarcan un conjunto de medidas diseñadas para reducir el riesgo de exposición a microorganismos potencialmente patógenos. Estas incluyen; (Santana & Quiroz, 2021)

- Mantener un entorno de trabajo higiénico
- Evitar almacenar alimentos en lugares donde se manejen sustancias contaminantes.
- Garantizar condiciones confortables de temperatura, iluminación y ventilación.
- Tratar a todos los pacientes como potencialmente infectados y usar guantes de manera sistemática en procedimientos con elementos biológicos o químicos.
- Se recomienda utilizar un par de guantes por cada procedimiento o paciente,
- Evitar tocar el cuerpo o manipular objetos con guantes contaminados
- Emplear mascarillas y gafas en procedimientos que puedan generar aerosoles de sangre u otros fluidos.
- Usar mandiles impermeables en situaciones donde puedan producirse salpicaduras o derrames importantes de fluidos corporales
- Excluir los elementos de protección personal del área de trabajo específica. (Querino Santiago, 2021)

2.3. Calidad

Según la ISO (International Standardization Organization), calidad es la adaptación y conformidad de los requisitos que la propia norma y los clientes establecen. Entonces

podemos decir que, la calidad evalúa el valor de un producto o servicio, donde los usuarios condicionan la misma, de tal forma que mientras mayor valor tenga el resultado mayor será la satisfacción del cliente. (ISO, 2015)

2.3.1. Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad son actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad, por lo que, para que se pueda poner en marcha, se debe cumplir un conjunto de normas, para satisfacer a los consumidores. (Viteri-Robayo, Ramos-Ramírez, & Galarraga-Pérez, 2023)

Esto implica la identificación y gestión de riesgos potenciales asociados con los análisis realizados en el laboratorio. Incluyendo evaluar y mitigar riesgos relacionados con la seguridad del personal, la contaminación cruzada, la manipulación de agentes biológicos peligrosos y la interpretación incorrecta de los resultados. (Sorribes Colell, Rodríguez-Gómez, & Barra-Corominas, 2023)

2.3.2. Sistema de Gestión de Calidad

El sistema de gestión de calidad relaciona varias variables relevantes para poner en práctica principios, prácticas y técnicas para mejorar la calidad. (Santana & Quiroz, 2021)

Adoptar un sistema de gestión de calidad es una estrategia para progresar y mejorar continuamente sostenible, además de contar con certificaciones que resaltan la eficiencia de la organización, certificaciones reguladas por los diferentes entes, cumpliendo las normativas ISO o locales. (Santana & Quiroz, 2021)

2.4. Normas de Calidad

Según los autores en su libro “Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas”, la norma de calidad es uno de los principales soportes para la mejora de la calidad en un sistema de gestión de calidad. (Gonza Valladares & Lino Villacreses, 2023)

Las normas de calidad son documentos públicos que determinan la terminología y especificaciones de aplicación voluntaria como bases para la estandarización de productos y procesos. (Santana & Quiroz, 2021)

2.4.1. Normas internacionales

2.4.1.1. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL). Es un manual elaborado por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos. Este manual proporciona pautas detalladas y

recomendaciones sobre prácticas seguras en laboratorios que trabajan con agentes biológicos y biomédicos, abordando una amplia gama de temas relacionados con la bioseguridad. (U.S. Department of Health and Human Services, 2020)

El BMBL se ha convertido en un referente mundial de la bioseguridad, utilizado por investigadores, profesionales de la salud, laboratorios académicos e industriales, así como por agencias gubernamentales y reguladoras. Su objetivo es promover prácticas seguras en la manipulación de agentes biológicos, protegiendo la salud del personal de laboratorio y la comunidad, y minimizando el riesgo de liberación accidental de agentes patógenos. (U.S. Department of Health and Human Services, 2020)

2.4.1.2. Normas ISO. La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una entidad que establece estándares internacionales en una amplia variedad de campos, incluida la bioseguridad y la gestión de la calidad. (Quijano Jara, Concepción Velásquez, & Díaz Sanchez, 2023)

Estas normas ISO son sólidas para establecer y mejorar sistemas de gestión de calidad en laboratorios de microbiología-parasitología, y bioquímica, lo que contribuye a garantizar la precisión, fiabilidad y trazabilidad de los resultados obtenidos en estos entornos, de los que destacan según (ISO, 2015) 9001 (Sistemas de gestión de calidad); ISO 15189 (Requisitos de calidad para laboratorios médicos); ISO 17025 (Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración). (León & Guerra, 2016)

2.4.2. Normas nacionales

2.4.2.1. Normas INEN. Las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE-INEN) son un conjunto de regulaciones técnicas que establecen requisitos y especificaciones para productos, procesos y servicios en Ecuador. Estas normas son desarrolladas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) y son de aplicación voluntaria u obligatoria según lo establezca la legislación nacional. (INEN, 2009)

En microbiología-parasitología, bioquímica y bioseguridad, algunas normas relevantes son: NTE INEN ISO 15189 (Requisitos particulares para la calidad y la competencia en los laboratorios clínicos); NTE INEN ISO/IEC 17025 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración); NTE INEN 2266 (Servicios de Laboratorio - Requisitos para la calidad y la competencia); NTE INEN 2380 (Bioseguridad en laboratorios - Requisitos generales y uso de prácticas de trabajo seguro).(INEN, 2009)

2.5. Sistema de gestión de Calidad en el laboratorio

En el laboratorio el sistema de gestión de calidad abarca todos los aspectos del funcionamiento del laboratorio, incluidos la estructura organizativa, los procesos y procedimientos para garantizar la calidad. (OMS, 2016)

La OMS (Organización Mundial de la Salud) dictamina que, las normativas que regularán los procedimientos dentro del laboratorio serán las normas ISO, agrupando en categorías a las distintas fases, como lo son la fase preanalítica, fase analítica y fase postanalítica. (OMS, 2016)

2.5.1. Fase preanalítica

Esta fase abarca todas las actividades que se llevan a cabo antes de que la muestra ingrese al proceso de análisis en el laboratorio. Incluye la identificación y recolección de muestras, el registro de información del paciente y la muestra, así como el transporte y almacenamiento adecuado de las muestras. (Santiago y otros, 2022)

Las normas ISO enfatizan la importancia de garantizar la integridad y la trazabilidad de las muestras durante esta fase, así como la adecuada identificación y documentación de los datos asociados con cada muestra. (Villalba y otros, 2021)

2.5.2. Fase analítica

En esta fase se realiza el procesamiento y análisis de las muestras en el laboratorio. Es decir, la preparación de muestras, la realización de pruebas y su posterior análisis, la calibración de equipos y la interpretación de resultados. (Villalba y otros, 2021)

Las normas ISO establecen requisitos específicos para la competencia técnica del personal, la validación de métodos analíticos, el control de calidad interno y externo, así como la trazabilidad de las mediciones realizadas durante esta fase. (Acosta Valero, Lino Villacreses, & Valero Cedeño, 2023)

2.5.3. Fase postanalítica

Esta se lleva a cabo después de completar el análisis de las muestras. Se realiza la verificación y validación de resultados, la interpretación de resultados en el contexto clínico, la generación de informes de resultados y la comunicación de resultados a los médicos solicitantes. (Villalba y otros, 2021)

En este proceso se recomienda garantizar la integridad y la confidencialidad de los datos del paciente, así como la adecuada documentación y archivo de los resultados obtenidos durante esta fase. (Reyes y otros, 2022)

2.6. Niveles de bioseguridad de los laboratorios

Los laboratorios pueden clasificarse en diferentes niveles de bioseguridad según el tipo de agentes biológicos con los que trabajan y el nivel de riesgo asociado a esos agentes.

(Nápoles y otros, 2023) (Nápoles Vega, Sebasco Rodríguez , Fernández Regalado, Fernández Romero, & Olivera García, 2023)

Estas clasificaciones se basan en normativas y pautas internacionales, dentro de las cuales, según (Flores, 2022) se encuentran:

2.6.1. Nivel de Bioseguridad 1 (BSL-1):

- Estos laboratorios trabajan con agentes biológicos de bajo riesgo para los humanos y el medio ambiente.
- Se aplican prácticas de trabajo básicas de laboratorio, como el lavado de manos, y se utilizan equipos de protección personal mínimos, como batas de laboratorio y guantes desechables.
- Los ejemplos de agentes manejados en BSL-1 incluyen cepas de *E. Coli* no patógenas o cultivos de levaduras no patógenas. (Lino-Villacreses y otros, 2021)

2.6.2. Nivel de Bioseguridad 2 (BSL-2):

- Estos laboratorios trabajan con agentes biológicos moderadamente peligrosos para los humanos y el medio ambiente.
- Se requieren precauciones adicionales, como batas de laboratorio, guantes y protección ocular, y la manipulación en gabinetes de seguridad biológica (BSL-2).
- Los ejemplos de agentes manejados en BSL-2 incluyen cepas de Salmonella, Staphylococcus aureus y algunos virus. (Caldas Caldas & Puglla Macas, 2023)

2.6.3. Nivel de Bioseguridad 3 (BSL-3):

- Estos laboratorios trabajan con agentes biológicos que pueden causar enfermedades serias o potencialmente letales por inhalación.
- Se requieren medidas de contención primarias y secundarias, incluyendo gabinetes de seguridad biológica de clase II o III, sistemas de filtración de aire y acceso restringido. (Pin-Pin, Garcés-Bravo, Solórzano-Arteaga, & Urdánigo-Cedeño, 2021)
- Los ejemplos de agentes manejados en BSL-3 incluyen Mycobacterium tuberculosis, el virus del SARS-CoV-2 y algunos agentes virales transmitidos por aerosoles. (Flores-Pilco, 2022)

2.6.4. Nivel de Bioseguridad 4 (BSL-4):

- Estos laboratorios trabajan con agentes biológicos altamente peligrosos y que pueden causar enfermedades graves con alta tasa de mortalidad.

- Se requieren medidas de contención máximas, incluyendo trajes de protección especiales con sistemas de suministro de aire, doble contención y sistemas de descontaminación.
- Los ejemplos de agentes manejados en BSL-4 incluyen el virus del Ébola, el virus de Marburg y otros agentes virales altamente patógenos.

Para la docencia, y en dependencias en las cuales se manipulen microorganismos de amplio espectro, de moderado riesgo, se aplican los niveles de bioseguridad más bajos, el nivel de bioseguridad 1 (BSL-1) y el nivel de bioseguridad 2 (BSL-2). Estos niveles ofrecen un entorno seguro para que los estudiantes aprendan y realicen experimentos básicos en laboratorios académicos sin trabajar con agentes biológicos altamente peligrosos. (Vázquez y otros, 2019) (Reyes y otros, 2022)

2.7. Laboratorio de Microbiología-Parasitología

El nivel de bioseguridad del laboratorio de microbiología-parasitología dependerá de los procedimientos y de la manipulación de agentes biológicos, si el laboratorio participa en la enseñanza introductoria, la investigación con microorganismos no patógenos o actividades similares de bajo riesgo, puede que opere en un nivel de bioseguridad 1 (BSL-1). (Hernández y otros, 2023)

Por el contrario, si trabaja con agentes patógenos altamente infecciosos, cuyo objetivo es su posterior identificación en donde su incorrecta manipulación podría provocar daños a la salud, estaría en un nivel de bioseguridad 2. (Vázquez y otros, 2019) (Flores, 2022)

2.8. Laboratorio de Bioquímica

El laboratorio de bioquímica suele ser de nivel 2, porque se trabaja con muestras biológicas, que podrían ser altamente contagiosas si no se aplican las normas de los manuales de bioseguridad del laboratorio, pero el nivel de bioseguridad al igual que el laboratorio de microbiología-parasitología dependerá del riesgo en la manipulación de muestras biológicas. (Reyes y otros, 2022)

2.9. Procedimientos normalizados de operaciones (PNO's)

Los procedimientos normalizados de operaciones son documentos en los que se describen paso a paso cada equipo o instrumento utilizado en el laboratorio, para que las tareas a completar se las realicen segura y consistentemente. Al implementar PNO en equipos comúnmente utilizados en laboratorios de microbiología-parasitología, y bioquímica, se promueve la estandarización de los procesos, se minimizan los errores

y se garantiza la calidad y la seguridad en las operaciones del laboratorio. (Nápoles y otros, 2023)

2.9.1. Efectividad de los PNO's

La implementación de Procedimientos Normalizados de Operaciones (PNO) establece un marco uniforme para los métodos y procedimientos laborales, lo que puede incrementar la uniformidad y exactitud de los resultados obtenidos en el laboratorio. Al seguir una serie de pasos definidos con precisión y registrar sistemáticamente las actividades realizadas, se minimizan los errores y discrepancias, lo que fortalece la confiabilidad y la capacidad de reproducir los datos producidos. (Megret y otros, 2020)

Además, al incluir medidas de seguridad y protocolos para manejar agentes biológicos y químicos, y para el uso seguro de equipos y materiales, se estandarizan las prácticas de trabajo y orienta sobre el uso adecuado de equipos de protección personal, se reducen los riesgos de exposición a sustancias peligrosas y se promueve un entorno de trabajo más seguro. (Megret y otros, 2020)

2.9.2. Aplicación de PNO's en equipos de laboratorio

La implementación de Procedimientos Normalizados de Operación (PNO) en equipos de laboratorio requiere la elaboración de instrucciones detalladas y uniformes que abarquen todos los aspectos relevantes de la operación y mantenimiento. Estos procedimientos deben comprender desde el encendido hasta el apagado del equipo, e incluir directrices específicas para la calibración, limpieza, manejo de muestras y respuesta ante emergencias. (Nápoles y otros, 2023)

Es esencial establecer protocolos precisos para la manipulación segura de muestras y productos químicos, así como para la gestión adecuada de los residuos generados. Además, se deben definir pautas para el registro y la documentación de todas las actividades relacionadas con el equipo, garantizando una trazabilidad completa y facilitando tanto las auditorías internas como las externas. (Vázquez y otros, 2019)

Implementación de equipos más utilizados en laboratorios:

Tabla 1-Equipos más utilizados en los laboratorios

EQUIPOS	LABORATORIO	FUNCION	APLICACIÓN DE PNO
Microscopio	Microbiología- parasitología	Utilizado para observar	Incluye procedimientos para

		microorganismos y estructuras celulares en muestras biológicas.	su calibración, manejo adecuado de muestras, limpieza y mantenimiento regular.
Centrifugadora	Bioquímica	Empleada para separar componentes de una muestra mediante la aplicación de fuerza centrífuga.	Cubre el equilibrado de las muestras, la configuración de la velocidad y el tiempo de centrifugación, así como la limpieza y desinfección del equipo después de su uso.
Incubadora	Microbiología-parasitología	Utilizada para cultivar microorganismos en condiciones controladas de temperatura y humedad.	Aborda la configuración de los parámetros de incubación, el monitoreo regular de la temperatura y la limpieza periódica del equipo.
Autoclave	Microbiología-parasitología	Utilizado para esterilizar material de laboratorio mediante calor y presión.	Utilizado para esterilizar material de laboratorio mediante calor y presión.

Fuente: (Castro y otros, 2022)

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio se desarrolló empleando una metodología descriptiva y se utilizó un enfoque mixto que combinó elementos cuantitativos y cualitativos para abordar los objetivos de la investigación de manera integral. Además, se implementó un diseño analítico pre-post con grupos únicos y una perspectiva transversal para evaluar el efecto de una intervención específica.

3.2. Ubicación de Estudio

El estudio se realizará en la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala, en los laboratorios de microbiología-parasitología, y bioquímica.

Gráfico 1-Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud desde Google Maps en relieve



Fuente: Google Maps (2024). Mapa de Ecuador, Provincia del Oro, Unidad de Ciencias Químicas y de la Salud, El Cambio P37Q+Q6 Pasaje -3.285571, -79.911936

3.3. Población

La población seleccionada incluyó docentes y estudiantes directamente involucrados en las actividades de los laboratorios, además del técnico docente encargado de los laboratorios y auxiliar de limpieza, quienes desempeñan un papel central en la implementación y cumplimiento de los procedimientos. Serán ellos quienes, a través de formularios diseñados para tal fin, evaluarán y determinarán el grado de adhesión a los manuales mencionados.

3.4. Muestra

La muestra seleccionada comprendió estudiantes de la carrera de Bioquímica y Farmacia, así como docentes, que participan activamente en las actividades de laboratorio de microbiología-parasitología, y bioquímica, junto con el técnico docente y

auxiliar de limpieza responsables de dichos laboratorios. La muestra estuvo compuesta por 369 estudiantes, 19 docentes, 1 técnico docente y 1 auxiliar de limpieza.

3.4.1. Criterios de Inclusión

Estudiantes que realizan prácticas en los laboratorios de microbiología-parasitología, y bioquímica de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala.

Docentes que imparten prácticas en la carrera de Bioquímica y Farmacia, personal técnico docente responsable de los laboratorios de microbiología-parasitología, y bioquímica, junto con el auxiliar de limpieza responsable de mantener la higiene en dichos laboratorios

Toda la población de estudio que contribuyó a la investigación de la carrera de Bioquímica y Farmacia respondió encuestas de suma importancia para el respectivo análisis.

3.4.2 Criterios de Exclusión

Estudiantes que no realizan prácticas en los laboratorios de microbiología-parasitología, y bioquímica de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala.

Docentes que no imparten prácticas en la carrera de Bioquímica y Farmacia, técnico docente no responsable de los laboratorios de microbiología-parasitología, junto con el auxiliar de limpieza no responsable de mantener la higiene en dichos laboratorios.

Toda la población de estudio que no contribuyó a la investigación de la carrera de Bioquímica y Farmacia.

3.5. Variables

3.5.1 Variable independiente

Manual de procedimientos normalizados de operaciones y manual de bioseguridad.

3.5.2 Variable dependiente

Los laboratorios de microbiología-parasitología, y bioquímica.

3.6. Técnicas de recolección de datos

En esta investigación, se llevó a cabo un análisis documental sobre la importancia y comprensión de los manuales de procedimientos normalizados de operaciones y de bioseguridad en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica. Se aplicaron dos encuestas a la muestra durante el periodo académico 2023-D2, antes y después de la posible implementación de los manuales mediante charlas informativas,

para evaluar su conocimiento y comprensión. Los datos recolectados fueron tabulados mediante un programa estadístico.

3.7. Instrumentos de recolección de datos

Se formulará encuestas que permitirá recopilar datos acerca del uso y manejo de los manuales de PNO's y bioseguridad, donde las respuestas nos ayudarán a determinar la importancia e impacto en las actividades de los laboratorios.

3.8. Técnicas de procesamiento de datos

Los datos cualitativos y cuantitativos fueron analizados utilizando técnicas estadísticas y descriptivas. Los datos cualitativos se emplearon para evaluar el grado de comprensión sobre la importancia de los manuales, mientras que los datos cuantitativos revelaron el nivel de desconocimiento respecto a los mismos. A través de este análisis, se obtuvieron porcentajes significativos y se elaboraron gráficos que evidenciaron la necesidad y relevancia de contar con los manuales mencionados previamente.

3.9. Herramientas para el procesamiento de datos

Se utilizaron dos herramientas principales, Microsoft Excel y Microsoft Forms, para el análisis de datos recolectados. Microsoft Excel se empleó para organizar, manipular y visualizar los datos, así como realizar cálculos estadísticos y generar gráficos. Microsoft Forms facilitó la recolección y estructuración inicial de datos mediante encuestas en línea.

3.10. Recursos disponibles

Se emplearon diversos recursos materiales para llevar a cabo la investigación, incluyendo acceso a internet y plataformas especializadas en la búsqueda de artículos científicos, así como la utilización de la biblioteca, libros de referencia de alto impacto y la implementación de formularios en línea como parte del proceso de recopilación de datos.

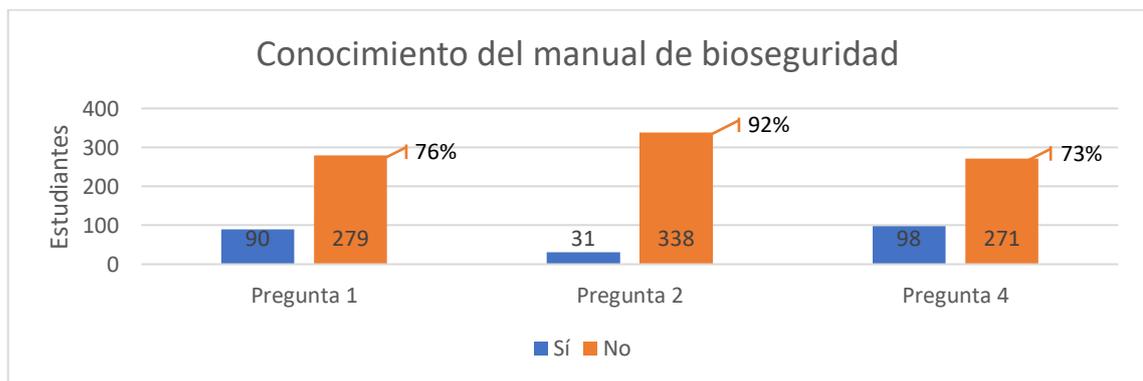
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente estudio se dividió en dos fases principales: una fase inicial de evaluación y una segunda fase donde se realizó una intervención y otra evaluación.

4.1. Recolección de datos premanuales

El cuestionario se dividió en preguntas sobre el manual de bioseguridad y el manual de PNO's. En el primero se evaluó el conocimiento de medidas de seguridad y la importancia de tener un manual actualizado. En el segundo, se exploraron fundamentos, procedimientos, manejo y medidas de seguridad en el uso de equipos de laboratorio.

Ilustración 1-Encuesta premanuales sobre conocimientos del manual de bioseguridad, preguntas 1, 2 y 4



Fuente: Jiménez y Sarango, conocimiento del manual de bioseguridad.

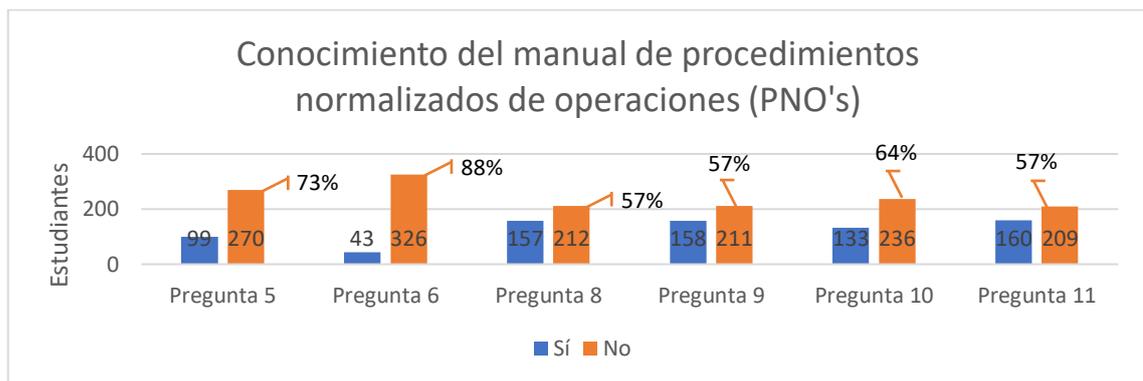
Conforme al **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la primera pregunta resalta la importancia del conocimiento del manual de bioseguridad por parte de los estudiantes. Mora Alcoser (2018) subraya los riesgos de accidentes e infecciones en los laboratorios educativos debido a la falta de comprensión de las normas de bioseguridad. La OMS, desde 1983, ha promovido la seguridad a nivel internacional mediante la aplicación de conceptos y la creación de procedimientos preventivos en los espacios de laboratorio. En los resultados de la *pregunta 1*, de una muestra de 369 estudiantes encuestados, se destaca una disparidad significativa en las respuestas. Solo el 24% afirmó tener conocimiento sobre los manuales objeto de estudio, mientras que un considerable 76% admitió no estar al tanto de la existencia de estos procedimientos en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica.

De acuerdo con De Somocurcio Bertocchi (2017), las medidas de bioseguridad son esenciales para mitigar los riesgos del personal, constituyendo un conjunto crucial que los estudiantes deben implementar para asegurar un entorno de aprendizaje seguro y saludable. La *pregunta 2* revela que el 92% de los estudiantes desconoce las medidas

de bioseguridad en los laboratorios de enseñanza, lo cual es preocupante dado el papel crucial de estas prácticas para garantizar la seguridad en el entorno de trabajo. Solo un 8% demuestra tener conocimiento.

La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A) en 2020 destaca las medidas de bioseguridad previas al ingreso al laboratorio en su manual de protocolos de bioseguridad, enfatizando la importancia de conocer estas medidas. La *pregunta 4* revela que el 73% de los encuestados desconoce las medidas de bioseguridad antes de ingresar al laboratorio, mientras que solo el 27% asegura tener conocimiento.

Ilustración 2-Encuesta premanuales sobre conocimientos del manual de procedimientos normalizados de operaciones (PNO's), preguntas 5, 6, 8, 9, 10 y 11



Fuente: Jiménez y Sarango, conocimiento del manual de PNO's de equipos.

La Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) en 2020 elaboró un manual de manejo de equipos, detallando criterios esenciales para su correcto funcionamiento en ensayos y calibraciones. Este manual facilita la capacitación de los estudiantes y es crucial para las prácticas de laboratorio. La *pregunta 5* señala la ausencia de manuales de PNO's en los laboratorios, a pesar de un registro de uso desde 2015. Es probable que los estudiantes tengan un conocimiento limitado de estos manuales, posiblemente adquirido a través de indicaciones por parte de los docentes, como lo refleja el 27% de encuestados que afirmaron tener conocimiento de los manuales, frente al 73% que indicó no conocerlos. De acuerdo con De la Fuente Grimaldo (2021), la actualización de los PNO's es crucial porque permite al operador adquirir un profundo conocimiento a través de la repetición, facilitando los procedimientos y la capacitación del personal nuevo. Sin embargo, la *pregunta 6* revela un desequilibrio en las respuestas de los estudiantes: solo el 12% considera vital la actualización de los manuales, mientras que el 88% opina lo contrario. En cuanto al conocimiento del fundamento de cada equipo según la *pregunta 8*, los resultados son mixtos: el 43% afirma conocerlo, posiblemente adquirido de manera informal, mientras que el 57% restante no lo conoce.

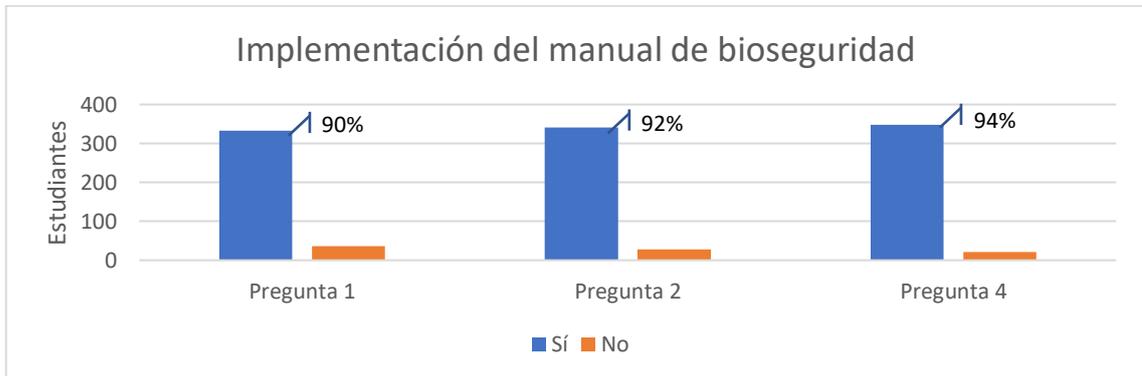
La OPS publicó en 2005 un manual para orientar al personal en laboratorios clínicos o de investigación, proporcionando una guía sobre el uso y mantenimiento de equipos, así como la importancia de describir principios y proporcionar ilustraciones. Aunque la consideración del uso, manejo y mantenimiento de cada equipo es crucial, los resultados de la *pregunta 9* muestran que el 57% de los participantes admite no tener conocimientos sobre estos aspectos, mientras que el 43% afirma poseerlos. En la *pregunta 10*, el 36% afirma conocer las características de cada equipo, mientras que el 64% no. La Universidad de Buenos Aires (2020) enfatiza la importancia fundamental de las medidas de seguridad en los laboratorios para riesgos eléctricos, biológicos y otros. En la *pregunta 11*, el 43% de los encuestados afirma conocer estas medidas, mientras que el 57% restante las desconoce. Aunque la discrepancia no es significativa, destaca un leve desacuerdo previo a la operación de los equipos.

El estudio dirigido por Abad Y. (2022) resalta la importancia de contar con un manual de bioseguridad en entidades de salud para reducir los riesgos biológicos y establecer normas para prevenir accidentes. En esta fase los resultados revelaron un nivel bajo de comprensión y conciencia sobre estos aspectos fundamentales de bioseguridad y procedimientos operativos. Este hallazgo destaca la necesidad de revisar y actualizar el contenido del manual de bioseguridad para garantizar su comprensión y aplicabilidad. Asimismo, sugiere la creación de un manual de PNO's de equipos para promover un entorno laboral más seguro y reducir el riesgo de incidentes con la operación de equipos en el laboratorio. Según Torres Pons (2007), los laboratorios clínicos son fundamentales para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, y la calidad de los resultados depende de procesos precisos y exactos. La implementación de un manual de procedimientos normalizados de operaciones para equipos garantiza la fiabilidad de los resultados y la uniformidad en los procesos.

Recordando que los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica son de enseñanza, el cumplir con toda una serie de normativas adiestra al estudiante al mundo laboral, garantizando el aprendizaje efectivo, la reducción del riesgo de contaminación y accidentes, además de precautelar la seguridad e integridad del personal.

4.2. Recolección de datos postmanuales

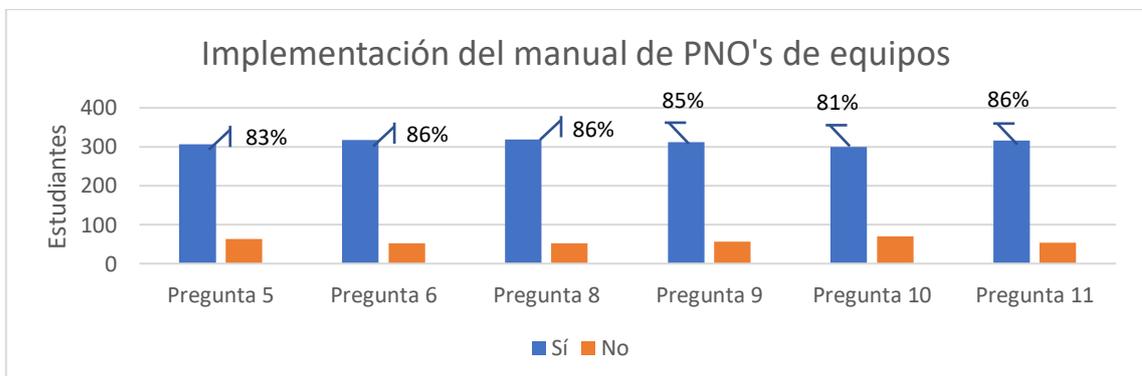
Ilustración 3-Encuesta postmanuales sobre implementación del manual de bioseguridad, preguntas 1, 2 y 4



Fuente: Jiménez y Sarango, implementación del manual de bioseguridad.

En la encuesta del Ilustración 13-Anexo 2 de encuestas postmanuales a estudiantes, *pregunta 1* un 90% afirmó estar familiarizado con el manual, mientras que el 10% aún muestra desconocimiento. Por otro lado, el análisis de la *pregunta 2* revela que el 92% de los encuestados conoce las medidas de bioseguridad, mientras que el 8% restante aún no. Además, la *pregunta 4* muestra que el 94% de los estudiantes están al tanto de las medidas de bioseguridad antes de ingresar a los laboratorios, por otro lado, el 6% restante no.

Ilustración 4-Encuesta postmanuales sobre implementación del manual de procedimientos normalizados de operaciones (PNO's), preguntas 5, 6, 8, 9, 10 y 11



Fuente: Jiménez y Sarango, implementación del manual de PNO's de equipos.

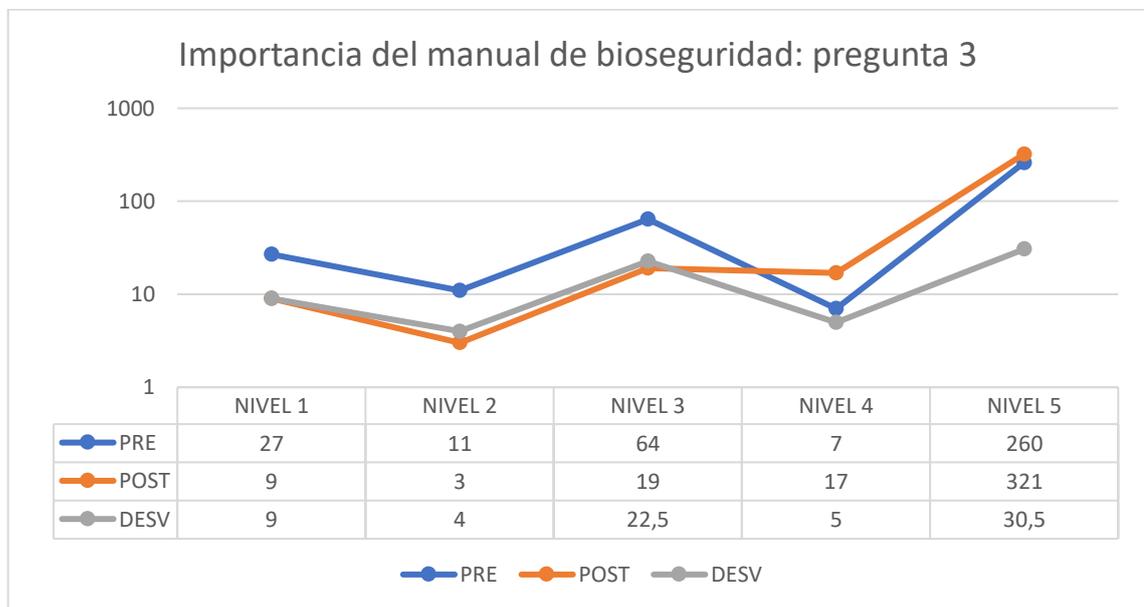
En general, los resultados de las *preguntas 5 y 6* indican una alta conciencia sobre la existencia y relevancia de los manuales de PNO's en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica. El 83% de los encuestados está al tanto de estos manuales

según la pregunta 5, aunque el 17% restante no los conoce. Por otro lado, en la pregunta 6, el 86% reconoce la importancia de la implementación, sin embargo, el 14% no.

La *pregunta 8* muestra que el 86% de los estudiantes comprende el fundamento de los equipos en los laboratorios, lo que indica un nivel significativo de familiaridad con los principios operativos, no obstante, el 14% restante carece de este conocimiento. En cuanto a la pregunta 9, el 85% de los encuestados conoce el uso, manejo y mantenimiento de los equipos, sin embargo, el 15% declaró no tener este conocimiento.

Los resultados de la *pregunta 10* muestran que el 81% de los estudiantes encuestados están conocen las características y descripciones de los equipos utilizados según los PNO's, sin embargo, un 19% carece de este conocimiento. La *pregunta 11*, revela que el 86% conoce sobre las medidas de seguridad detalladas en los PNO's para los laboratorios, sin embargo, el 14% no, por lo cual, se requiere más intervenciones.

Ilustración 5-Importancia global del manual de bioseguridad: pregunta 3

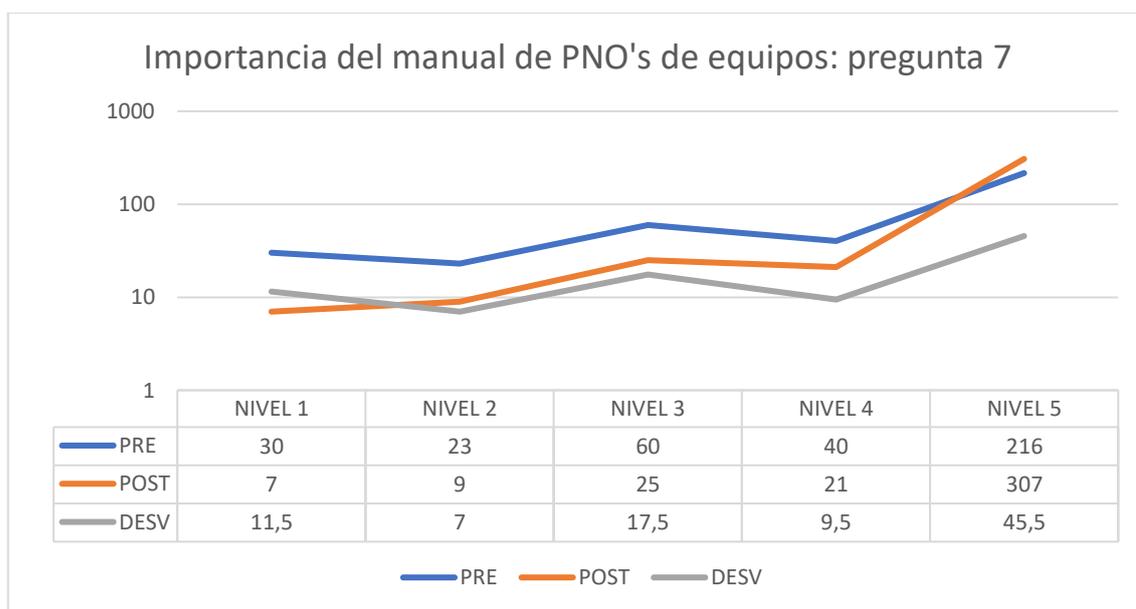


Fuente: Jiménez y Sarango, importancia del manual de bioseguridad.

Según la OMS en 2005, el cumplimiento de las medidas de bioseguridad en el laboratorio es crucial para prevenir riesgos biológicos, químicos y físicos. La *pregunta 3* de las encuestas premanuales, muestra la valoración de estas medidas en una escala del 1 al 5, donde el 1 indica poca importancia y el 5 mucha. Solo un 7% lo considera poco importante, seguido de un 3% que cree que ocasionalmente es relevante. Además, un 17% opina que es importante pero no esencial, mientras que un 2% lo asume como importante y un 71% lo considera muy importante.

Los manuales de bioseguridad actualizados son esenciales para gestionar incidentes y aplicar protocolos adecuados, ofreciendo pautas claras para abordar emergencias en todas las etapas de un procedimiento. Según el análisis de la *pregunta 3*, de las encuestas postmanuales el 87% de los encuestados reconoce la importancia crucial de tener manuales de bioseguridad actualizados, por otra parte, el 13% restante no comparte esta percepción, en concordancia con (Sinchi Mazón, 2020) se debe buscar estrategias para cumplir con la normativa de bioseguridad y disminuir accidentes.

Ilustración 6-Importancia global del manual de PNO's: pregunta 7



Fuente: Jiménez y Sarango, importancia del manual de PNO's de equipos.

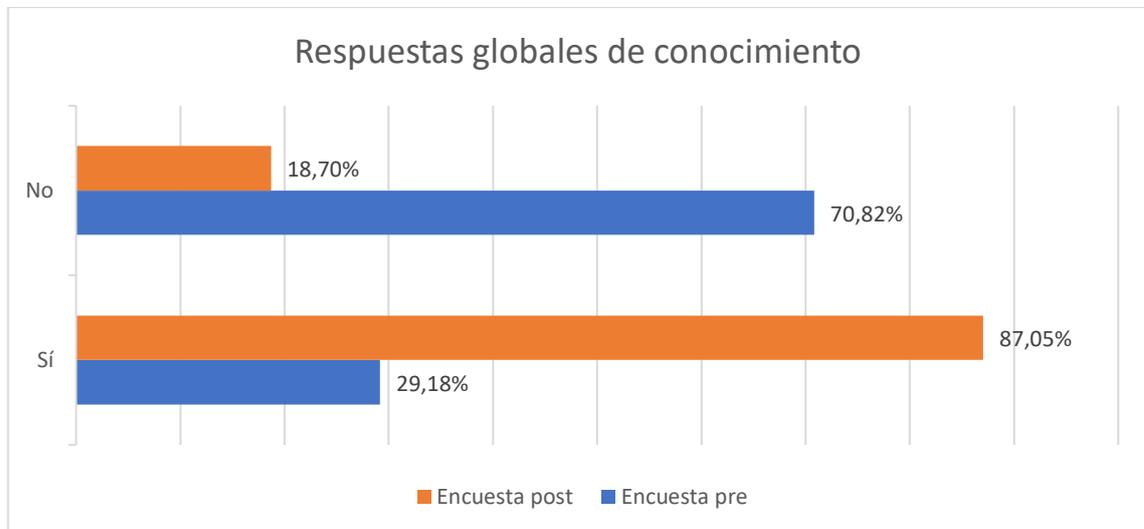
Según Mora Alcoser (2018) implementar un manual de bioseguridad es crucial para mejorar los espacios de aprendizaje práctico y reaccionar ante situaciones adversas. La *pregunta 7* de la encuesta premanuales habla acerca de la importancia del manual de PNO's en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica, clasificados en niveles del 1 al 5. Mientras que un 8% lo considera poco importante, un 6% ocasionalmente relevante, un 16% importante pero no esencial, un 11% fundamental, el 59% restante lo valora como sumamente o muy importante.

La *pregunta 7* de las encuestas postmanuales muestra que la implementación de manuales de PNO's en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica es altamente valorada por los estudiantes. Un 83% de los encuestados asignó la máxima puntuación de 5, indicando un fuerte respaldo a la relevancia y utilidad de estos documentos. Solo un pequeño porcentaje, un 7% y un 2%, asignó niveles de importancia

bajos de 1 y 2 respectivamente, mientras que otro 7% los clasificó como nivel 3, sugiriendo una percepción moderada de su importancia.

4.3. Resultados globalizados de encuestas a estudiantes

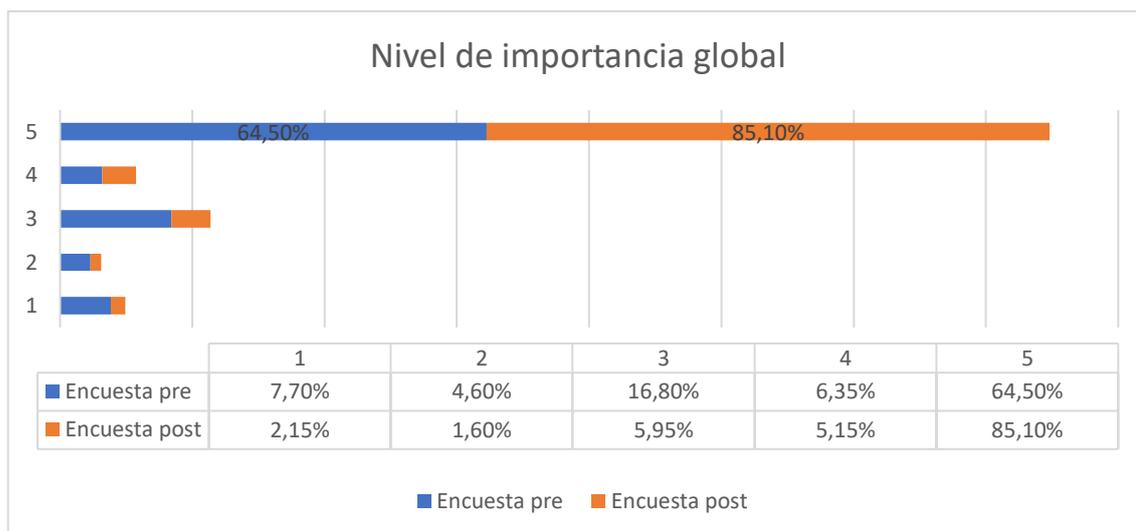
Ilustración 7-Resultados globalizadas de las encuestas aplicadas a estudiantes sobre conocimiento de manuales



Fuente: Jiménez y Sarango, respuestas globales de conocimiento.

El análisis de las encuestas premanuales revela que la mayoría de los encuestados (70.82%), no están familiarizados con los contenidos de bioseguridad y PNO's para los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica. Sin embargo, tras la implementación de los manuales, en los análisis de las respuestas postmanuales muestra que un notable 87.05% de los encuestados considera útiles y comprende los manuales, por otra parte, un 18.70% de los encuestados aún necesita orientación, de acuerdo con (Toapanta y Rivera, 2023) el conocimiento y percepción sobre medidas de bioseguridad puesto en práctica evita accidentes en estudiantes.

Ilustración 8-Resultados globalizadas de las encuestas aplicadas a estudiantes sobre el nivel de importancia de manuales



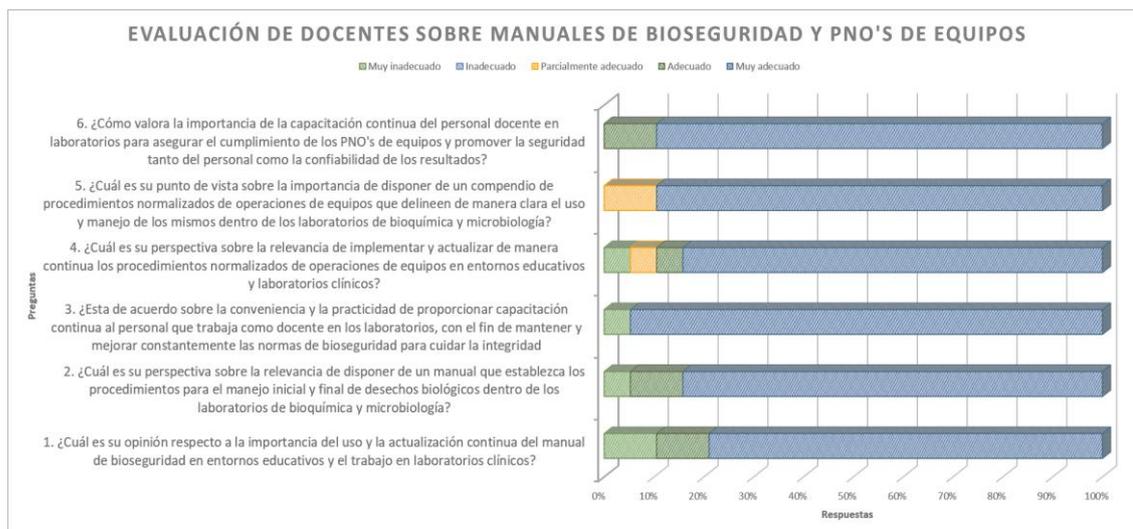
Fuente: Jiménez y Sarango, nivel de importancia global.

La encuesta inicial revela que la mayoría de los encuestados, un 64.5%, considera de suma importancia el manual de bioseguridad y los PNO's de equipos en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica. Aunque un pequeño porcentaje (7.70%) los considera menos importantes, la mayoría enfatiza la necesidad de mantener actualizados estos manuales. Tras la implementación de los manuales, el 85.10% los considera de máxima importancia, lo que indica un claro reconocimiento de su relevancia en el ámbito de laboratorio. Aunque algunos (5.15% y 5.95%) los calificaron ligeramente menos importantes, el porcentaje de quienes los consideran poco significativos (1.60% y 2.15%) es muy bajo, de acuerdo con (Piguave-Peralta y otros, 2020) los niveles de conciencia entre estudiantes es semejante, sin embargo, cuánto más se realiza prácticas se aplica mayoritariamente las normas de bioseguridad.

4.4. Recolección de datos de docentes, técnico docente y auxiliar de limpieza

Se realizó una encuesta a los docentes, técnico docente y auxiliar de limpieza después de revisar los resultados con los estudiantes para evaluar la eficacia y relevancia de los manuales en los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica.

Ilustración 9-Evaluación de docentes sobre el manual de bioseguridad y PNO's de equipos en los laboratorios



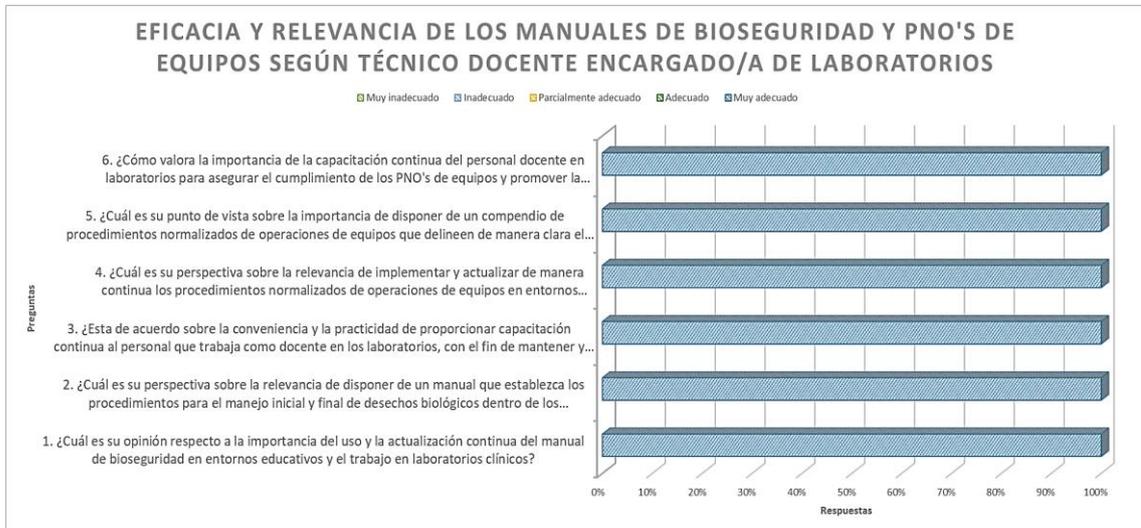
Fuente: Jiménez y Sarango, evaluación de docentes sobre manuales de bioseguridad y PNO's de equipos.

De acuerdo con (Burguet Lago & Campaña Burguet, 2020) la relevancia de la capacitación del personal en términos de bioseguridad en los laboratorios es de suma importancia debido a que se obtiene resultados aptos para los procedimientos, dando lugar a la clara inclinación que refleja el gráfico de barras según el

Ilustración 14-Anexo 3 de encuestas a Docentes hacia la importancia de seguridad y gestión de desechos. La gran mayoría de los docentes considera tanto el uso, la actualización del manual de bioseguridad, el manejo inicial y final de desechos como aspectos muy importantes, con un respaldo notable del 79% y 84%, respectivamente, en las *preguntas 1 y 2*. Además, la conveniencia de proporcionar capacitación para mantener y mejorar las normas de bioseguridad con un abrumador 95% de los docentes que la consideran de suma importancia según la *pregunta 3*. En la *pregunta 4*, la mayoría de los docentes (16 votos) asignaron un nivel de importancia de 5, lo que indica una alta valoración de la implementación y actualización de los PNO's. En la *pregunta 5*, la mayoría de los docentes (17 votos) calificaron con un nivel de importancia de 5 la disponibilidad de un compendio de PNO's, aunque algunos votos se distribuyeron entre los niveles 3 y 4. Respecto a la *pregunta 6*, sobre la importancia de la capacitación del personal docente, se observó una distribución equilibrada de votos entre los niveles 4 y 5, con 17 votos en ambos niveles. En una investigación realizada por (Gutiérrez Bermúdez & Poveda Guevara, 2022) determinaron el conocimiento acerca de bioseguridad y sus medidas, sin embargo, la aplicación de las mismas es deficiente

creando así un ambiente de riesgo para el personal, por lo cual es preciso controlar y manejarse de acuerdo a protocolos dentro del laboratorio, además de esto, (Hernández Murcia y otros, 2023) realizaron una investigación a profesionales de la salud sobre bioseguridad donde pudieron apreciar el bajo nivel de conciencia de los mismos, aumentando así los riesgos de los accidentes biológicos.

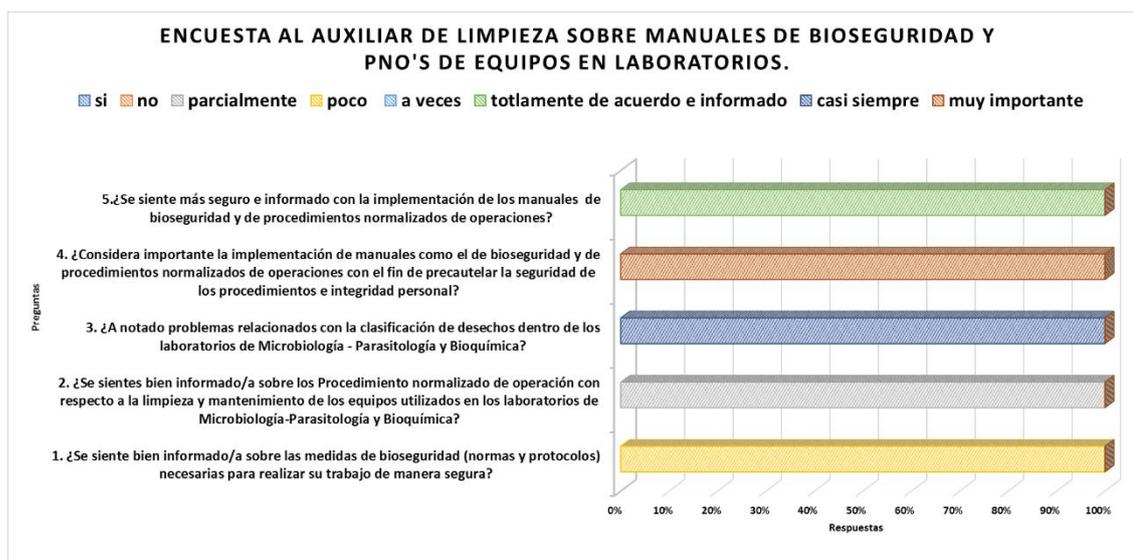
Ilustración 10-Encuesta a Técnico encargado/a de laboratorio



Fuente: Jiménez y Sarango, eficacia y relevancia de los manuales de bioseguridad y PNO's de equipos según técnico docente.

El gráfico describe la evaluación de dos manuales, el de bioseguridad y el de PNO's de equipos, a través de seis preguntas según el Ilustración 15-Anexo 4 de encuesta a personal técnico encargado/a de laboratorio. Las primeras tres preguntas se centran en el manual de bioseguridad, tratando su importancia, actualización y manejo de desechos, con el apoyo de capacitaciones continuas. El técnico calificó estas medidas con un 5, indicando su esencialidad para el funcionamiento seguro del laboratorio. Las tres siguientes preguntas evaluaron el manual de PNO's para equipos, resaltando su relevancia, actualización, uso apropiado y capacitación del personal docente. El técnico coincidió nuevamente con una puntuación de 5, resaltando la importancia de estas medidas para la calidad y seguridad del laboratorio.

Ilustración 11-Encuesta a personal de limpieza



Fuente: Jiménez y Sarango, encuesta a auxiliar de limpieza sobre manuales de bioseguridad y PNO's de equipos.

La encuesta según el

Ilustración 16-Anexo 5 de encuesta a Personal de limpieza al auxiliar de limpieza revela varios hallazgos significativos. En primer lugar, tanto en la primera como en la segunda pregunta, se evidencia la poca y parcial información brindada hacia el auxiliar de limpieza. Estos resultados sugieren una posible falta de implementación o difusión de los procedimientos adecuados, debido a esto, el MSP, (2016) recomienda que el auxiliar de limpieza debe mantenerse informado y al tanto de las medidas de bioseguridad para su correcto accionar laboral. La tercera pregunta resalta problemas recurrentes en la clasificación de desechos, lo que indica una carencia de capacitación del personal, como señala Cobos (2021). Sin embargo, en la cuarta pregunta, se observa que el personal considera muy importante la implementación de manuales y Procedimientos Normalizados de Operaciones (PNO) relacionados con la limpieza y el mantenimiento de equipos. Esto coincide con la afirmación de Castro y otros (2022), quienes subrayan la importancia de los manuales de bioseguridad para proteger la salud del personal y prevenir la contaminación del entorno. Por tanto, en la última pregunta el personal se siente totalmente informado y acorde con la implementación de estos manuales.

5. CONCLUSIONES

- Se elaboró un manual de procedimientos normalizados (PNO's) de equipos para las prácticas a realizar dentro de los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud de acuerdo a la problemática encontrada según las encuestas aplicadas.
- Se diseñó un manual de bioseguridad basado en las necesidades de los estudiantes, docentes, técnico docente y auxiliar de limpieza que acuden a los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica, para asegurar la disminución de accidentes y riesgos precautelando su integridad.
- Se realizaron charlas informativas dirigidas a estudiantes, docentes, técnico docente y auxiliar de limpieza de la carrera de bioquímica y farmacia para fortalecer la comprensión de los manuales de bioseguridad y PNO's, generando un nivel de aceptación positivo y relevante.

6. RECOMENDACIONES

- Socializar los manuales al inicio de cada periodo académico previo a las prácticas académicas.
- Revisión de los manuales para su validación, implementación y capacitación.
- Establecer un sistema de evaluación periódica para monitorear la efectividad del manual y los procedimientos, para su posterior mejora continua.
- Adaptar los manuales para los restantes laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud.
- Implementar un sistema de gestión de calidad en los laboratorios de microbiología-parasitología, y bioquímica.
- Realizar una investigación exhaustiva acerca de la gestión de residuos peligrosos en los laboratorios y con ello la propuesta de un manual de desechos.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abad Medina Yessenia Vanessa. (2022). Elaboración de un manual de bioseguridad para el laboratorio clínico del Hospital Básico de Saraguro. Universidad Católica de Cuenca, 1.
- Acosta Valero, R. E., Lino Villacreses, W. A., & Valero Cedeño, N. J. (2023). Gestión de las muestras biológicas en el laboratorio clínico y las consecuencias de los errores preanalíticos. *Polo del Conocimiento*, 8(4), 1912-1953. doi:10.23857/pc.v8i4
- Burguet Lago, N., & Campaña Burguet, A. (2020). Propuesta de una estrategia de capacitación en bioseguridad en la Unidad Empresarial de Base Laboratorios Liorad. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 51(3), 207-221. doi:e-ISSN: 2221-2450
- Caldas Caldas, G. N., & Puglla Macas, E. T. (2023). Identificación de Staphylococcus Aureus en el área de hospitalización en el Hospital Aida León de Rodríguez Lara, Girón - Azuay. *Polo del conocimiento*, 8(8), 1958-1970. doi:10.23857/pc.v8i8
- Castro, Aida., Pasos, María., Delgado, Vanesa. (2022). Principios de Bioseguridad en laboratorios y demás centros de atención sanitaria. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7725638>
- Cobos, Dailin. (2021). Biosafety in the current context. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*.;58: e192. <https://orcid.org/0000-0001-9661-6659>
- De la Fuente Grimaldo, R. (2021). Capítulo 3: Los Procedimientos Normalizados de Operación. En Las Buenas Prácticas de Fabricación en la Industria Farmacéutica.
- De Somocurcio Bertocchi, J. A. (oct/dic de 2017). Conocimiento de las medidas de bioseguridad en personal de salud. *Horizonte Médico*, 17(4), 53-57. doi: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2017.v17n4.09>
- Flores, Diego. (2022). Riesgos biológicos en laboratorios clínicos. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*. Vol. 2(4), 10-14, 2022. <https://orcid.org/0000-0001-6180-4334>
- Gonza Valladares, M. d., & Lino Villacreses, W. A. (2023). Gestión de procesos: importancia y frecuencia de los programas de controles de calidad en el laboratorio clínico. *Polo del conocimiento*, 117-141. doi:10.23857/pc.v8i3
- Gutiérrez Bermúdez, J. M., & Poveda Guevara, A. (2022). Manejo de medidas de bioseguridad en el personal de enfermería que labora en el área de emergencia del Hospital General Norte de Guayaquil IESS Los Ceibos. *Centrosur*, 1(14), 2-12. doi: ISSN-e 2706-6800

- Hernández, Jahir. (2021). Elaboración de procedimientos normalizados de operación para establecimientos de distribución de productos biológicos de diagnóstico. *Universidad Nacional Autónoma de México*. 12-15. <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000814260/3/0814260.pdf>
- Hernández Murcia, P. M., Ordóñez Hernández, C. A., Saavedra Conde, L., & Ordoñez Mora, L. T. (2023). Experiencias de profesionales de la salud con accidentes biológicos en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Revista española de salud pública*(97), 1-3. doi:ISSN 1135-5727
- INEN. (2009). *LABORATORIOS CLINICOS. REQUISITOS PARTICULARES RELATIVOS A LA CALIDAD Y LA COMPETENCIA*.
- ISO. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos Quality management systems-Requirements*. www.iso.org
- Iván, P. C., Méndez, N. V., & Martínez, I. (2022). *Manual de bioseguridad para los laboratorios clínicos de microbiología, citología y biología molecular*. <https://www.cecmecmed.cu/sites/default/files/adjuntos/DocsLicencias/Manual%20de%20Calidad%20LNC%20Edic%208.pdf>
- León, R. C., Arturo, M., Rodríguez, S. I. P., Belkis, García, G. M. C., & Fernández, T. (2018). Importance of a quality management system at the university of medical sciences. *Rev. Arch Med Camagüey*. <http://revistaamc.sld.cu/>
- León, Katia., Guerra, Rosa. (2016). Las normas ISO 9000: una mirada desde la gestión del conocimiento, la información, innovación y el aprendizaje organizacional. *Cofín Habana*. 11. (Número 2). 29-54. http://scielo.sld.cu/scielo.phpscript=sci_arttext&pid=S207360612016000200002&Ing=es&tIng=es.
- Lino-Villacreses, W. A., Luzuriaga-Moncada, M. d., Zuñiga-Román, I. d., & Jumbo-Chuquimarca, G. M. (2021). Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico. *Dominio de las Ciencias*, 7(2), 936-949. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i2.1837>
- Megret, Rosario., Calzado, Marilin., Perrand, Maria., Ballesta, Lourdes, Reyes, Ivette. (2020). Diseño de un procedimiento normalizado de operaciones para la preparación de mezclas citostáticas. *Orange Journal*. DOI: <https://doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2020.3.05>
- Ministerio de Salud Pública. (2016). Bioseguridad para los establecimientos de salud. MSP. <https://hospitalgeneralchone.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Manual-de-Bioseguridad-02-2016-1.pdf>

- Mora Alcoser, L. (2018). Manual de bioseguridad para los laboratorios clínicos de docencia, bioquímica y toxicología. Universidad Nacional de Chimborazo, 2-28.
- Nápoles Vega D, Sebasco Rodríguez KM, Fernández Ragalado R, Fernández Romero T, Olivera García HF. La Bioseguridad en los laboratorios de las universidades de Ciencias Médicas. *Rev. Haban Cienc Méd.* <http://www.revhabanera.sld.Cu/index.php/rhab/article/view/5419>
- OMS, O. M. de la S. (2016). *Sistema de gestión de la calidad en el laboratorio (LQMS) Manual Organización Mundial de la Salud.* http://www.saludcapital.gov.co/CTDLab/Publicaciones/2017/Sistema_de_Gestion_de_Calidad.pdf
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2005). Manual de bioseguridad en el laboratorio 3ra edición. Organización Mundial de la Salud, VIII.
- Organización Panamericana de la Salud. (2005). Manual de Mantenimiento para equipo de Laboratorio. Organización Panamericana de la Salud, 13-14.
- Peng, H., Bilal, M., & Iqbal, H. M. N. (2018). Improved biosafety and biosecurity measures and/or strategies to tackle laboratory-acquired infections and related risks. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 15, Issue 12). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122697>
- Piguave-Peralta, I. O., Pincay-Pilay, M. M., Guanuche-Espinoza, L. L., & Mera-Cañola, A. C. (2020). Conocimientos y uso de las normas de bioseguridad en estudiantes del área de salud de una Universidad Ecuatoriana. *Dominio de las Ciencias*, 6(4), 254-269. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1621>
- Pin-Pin, Á. L., Garcés-Bravo, J. E., Solórzano-Arteaga, Y. L., & Urdánigo-Cedeño, J. J. (2021). Bioseguridad aplicada en los análisis clínicos y su influencia en las infecciones adquiridas en los laboratorios (OAH). *Polo del conocimiento*, 6(3), 1945-1959. doi:10.23857/pc.v6i3.2484
- Querino Santiago, F. (2021). Bioseguridad. *Suis*, 10-13. doi:ISSN 1699-7867
- Quijano Jara, H. R., Concepción Velásquez, W. A., & Díaz Sanchez, C. (2023). Impacto de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en la rentabilidad de los laboratorios clínicos de la ciudad de Trujillo-Perú. *Revista de Investigación Científica (REBIOL)*, 43(1), 65-72. doi: <http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2023.43.01.07>
- Reyes Chacón, David A., Cadena López, Aydé, & Rivera González, Gibrán. (2022). El Sistema de Gestión de Calidad y su relación con la innovación. *Inter disciplina*,

10(26), 217-240. Epub 04 de abril de 2022.
<https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2021.25.80975>

- Santana, Margarita., Quiroz, Carmina. (2021). Normas de bioseguridad para evitar la propagación del Covid-19 aplicada en el Hospital Básico Padre Miguel Fitzgerald de la Ciudad de Chone. *Pol. Con.* (Edición núm. 63) Vol. 6, No 12. Doi: 10.23857/pc.v6i12.3412
- Santiago, Y., Herrera, Heredia, P., Paul, S., & Heredia, H. (2022). *Diseño de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 15189:2012, área de química del laboratorio Analítica BioMédica.* <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/26796>
- Sinchi Mazón, V. M. (2020). Bioseguridad en el sistema de salud pública, protección a pacientes y colaboradores. *Revista Publicando*, 7(25), 39-48. doi:ISSN-e 1390-9304
- Sorribes Colell, E., Rodríguez-Gómez, D., & Barrra-Corominas, A. (2023). Gestión de la calidad y del conocimiento en la formación profesional en Europa. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 14, 3-5. doi:<https://doi.org/10.18861/cied.2023.14.especial.3326>
- Toapanta Llumiquinga , Y. G., & Rivera Aguilar, T. E. (2023). Knowledge and perception of biosafety measures in nursing students. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3, 496. doi:<https://doi.org/10.56294/saludcyt2023496>
- Torres Pons, N., Rosquete López, G., Torres Romo, U., & Carbajales León, A. I. (2007). Aseguramiento de la calidad en la etapa analítica en química clínica. *Archivo Medico de Camagüey*, 11(6).
- Universidad de Buenos Aires. (2020). Normas Básicas. UBA Exactas.
- Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. (2020). Protocolos de bioseguridad. Laboratorios. U.D.C.A., 7.
- Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). (2020). Procedimiento para manejo de equipos. UTP, 4.
- U.S. Department of Health and Human Services. (2020). *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories 6th Edition Centers for Disease Control and Prevention National Institutes of Health.* https://www.cdc.gov/labs/pdf/SF__19_308133-A_BMBL6_00-BOOK-WEB-final-3.pdf
- Vázquez Macías, A., Domenech Cañete, I., Ayala Rodríguez, I., & Martínez Motas, I. (2019). Riesgo biológico en los laboratorios de Microbiología de las instituciones

de salud. *Panorama. Cuba y Salud*, 14(1 (37)), 65-70.
<https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/854>

- Villalba, Pamela., Villamar, Cesar., Lino, Antonio. (2021). Gestión de la calidad y procesos de acreditación en los laboratorios de análisis clínicos según las normativas internacionales. *Rev. Dominio de las ciencias*. Vol 7, núm. 2, pp. 233-248. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1879>
- Viteri-Robayo, C., Ramos-Ramírez, M., & Galarraga-Pérez, E. (2023). Indicadores de control de calidad en laboratorios clínicos del C antón Ambato, Ecuador, 2021. *GICOS*, 8(1), 40-49. doi:ISSN-e 2610-797X
- William, A., Andrade, P., Andrés, E., & Borja, B. (2020). *Evaluation of Biosafety norms in a clinical laboratory*. <https://es.studenta.com/content/132555755/ups-gt-002923>

8. ANEXOS

Ilustración 12-Anexo 1 de encuestas premanuales a estudiantes

Encuestas premanuales

Las siguientes preguntas se realizaron con la finalidad de evaluar el conocimiento que tienen los alumnos con respecto a los manuales de bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones que se llevan a cabo en los laboratorios de microbiología y bioquímica de nuestra Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud.

* Obligatorio

1. ¿Tiene conocimientos acerca de los manuales de bioseguridad de los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

Sí

No

2. ¿Conoce las medidas de bioseguridad de los laboratorios de enseñanza (nivel 1)? *

Sí

No

3. ¿Qué tan importante cree usted que es cumplir las medidas de bioseguridad en el laboratorio? *

	1	2	3	4	5
Importancia	<input type="radio"/>				

4. ¿Conoce usted cuáles son las medidas de bioseguridad antes de ingresar a los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

No

Sí

5. ¿Tiene conocimientos acerca de los manuales de procedimientos normalizados de operaciones (PNO's) que cuentan los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

Sí

No

6. ¿Considera usted importante contar con manuales de PNO's actualizados? *

Sí

No

7. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan importante cree que son los PNO's en los laboratorios? *

	1	2	3	4	5
Importancia	<input type="radio"/>				

8. ¿Conoce usted cuál es el fundamento de los equipos que se utilizan en los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

Sí

No

9. ¿Conoce usted los procedimientos de uso, manejo y mantenimiento de cada equipo? *

Sí

No

10. ¿Conoce usted las características y descripción de cada equipo? *

Sí

No

11. ¿Conoce usted las medidas de seguridad al momento de operar estos equipos? *

Sí

No

Ilustración 13-Anexo 2 de encuestas postmanuales a estudiantes

Encuestas postmanuales

Las siguientes preguntas se realizaron con la finalidad de evaluar el conocimiento adquirido de los alumnos a través de los manuales actualizados de bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones que se implementaron en los laboratorios de microbiología y bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud.

1. ¿Conoce cuáles son los manuales de bioseguridad que se implementan en los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

Sí

No

2. ¿Conoce las medidas de bioseguridad que se rigen en los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

Sí

No

3. En una escala del 1 al 5 (siendo 5 muy importante y 1 nada importante), ¿qué tan importante cree que es implementar manuales de bioseguridad actualizados? *

	1	2	3	4	5
Importancia	<input type="radio"/>				

4. ¿Conoce usted las medidas de bioseguridad que se utilizan antes de entrar en los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

Sí

No

5. ¿Conoce cuáles son los manuales de procedimientos normalizados de operaciones (PNO's) que se implementan en los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

Sí

No

6. ¿Conoce la importancia de implementar manuales de PNO's actualizados? *

Sí

No

7. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan importante cree que es la implementación de PNO's en los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

	1	2	3	4	5
Importancia	<input type="radio"/>				

8. ¿Conoce usted el fundamento de los equipos que operan en los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

Sí

No

9. ¿Conoce usted el uso, manejo y mantenimiento de los equipos que operan en los laboratorios de microbiología y bioquímica? *

Sí

No

10. ¿Conoce usted las características y descripción de cada equipo? *

Sí

No

11. ¿Conoce usted las medidas de seguridad al operar estos equipos? *

Sí

No

Ilustración 14-Anexo 3 de encuestas a Docentes

Encuesta a Docentes sobre Manuales de Bioseguridad y PNO's de equipos en Laboratorios.

Estimado/a Docente, agradecemos su participación en esta encuesta destinada a evaluar la eficacia y relevancia de los manuales de bioseguridad y procedimientos normalizados de operaciones de equipos en los laboratorios de microbiología y parasitología, y bioquímica.
Por favor, tómese unos minutos para completar este cuestionario de manera honesta y detallada.
Sus respuestas son anónimas y confidenciales.

Sección 1

Evaluación del manual de bioseguridad

Por favor, evalúe el manual de bioseguridad en los laboratorios en una escala del 1 al 5, donde:

- 1 "Muy Inadecuado"
- 2 "Inadecuado"
- 3 "Parcialmente adecuado"
- 4 "Adecuado"
- 5 "Muy Adecuado"

1. ¿Cuál es su opinión respecto a la importancia del uso y la actualización continua del manual de bioseguridad en entornos educativos y el trabajo en laboratorios clínicos? *

2. ¿Cuál es su perspectiva sobre la relevancia de disponer de un manual que establezca los procedimientos para el manejo inicial y final de desechos biológicos dentro de los laboratorios de bioquímica y microbiología? *

3. ¿Esta de acuerdo sobre la conveniencia y la practicidad de proporcionar capacitación continua al personal que trabaja como docente en los laboratorios, con el fin de mantener y mejorar constantemente las normas de bioseguridad para cuidar la integridad tanto del docente como de los estudiantes? *

Sección 2

Evaluación del manual de procedimientos normalizados de operaciones (PNO's) de equipos

Por favor, evalúe el manual de procedimientos normalizados de operaciones en los laboratorios en una escala del 1 al 5, donde:

- 1 "Muy Inadecuado"
- 2 "Inadecuado"
- 3 "Parcialmente adecuado"
- 4 "Adecuado"
- 5 "Muy Adecuado"

4. ¿Cuál es su perspectiva sobre la relevancia de implementar y actualizar de manera continua los procedimientos normalizados de operaciones de equipos en entornos educativos y laboratorios clínicos?

5. ¿Cuál es su punto de vista sobre la importancia de disponer de un compendio de procedimientos normalizados de operaciones de equipos que delineen de manera clara el uso y manejo de los mismos dentro de los laboratorios de bioquímica y microbiología?

6. ¿Cómo valora la importancia de la capacitación continua del personal docente en laboratorios para asegurar el cumplimiento de los procedimientos normalizados de operaciones de equipos y promover la seguridad tanto del personal como la confiabilidad de los resultados?

Ilustración 15-Anexo 4 de encuesta a personal técnico encargado/a de laboratorio

Encuesta a Técnico encargado/a de los laboratorios

Estimado/a técnico encargado/a de los laboratorios de microbiología-parasitología y bioquímica, reciba usted un cordial saludo de parte de los estudiantes de titulación de décimo semestre.

Agradecemos su participación en esta encuesta destinada a evaluar la eficacia y relevancia de los manuales de bioseguridad y procedimientos normalizados de operaciones de equipos en los laboratorios de los cuales usted es encargado/a.

Por favor, tómese unos minutos para completar este cuestionario.
Evalúe los manuales en una escala del 1 al 5, donde:

- 1 "Muy Inadecuado"
- 2 "Inadecuado"
- 3 "Parcialmente adecuado"
- 4 "Adecuado"
- 5 "Muy Adecuado"

1. ¿Cuál es su opinión respecto a la importancia del uso y la actualización continua del manual de bioseguridad en entornos educativos y el trabajo en laboratorios clínicos?

2. ¿Cuál es su perspectiva sobre la relevancia de disponer de un manual que establezca los procedimientos para el manejo inicial y final de desechos biológicos dentro de los laboratorios de bioquímica y microbiología?

3. ¿Esta de acuerdo sobre la conveniencia y la practicidad de proporcionar capacitación continua al personal que trabaja como docente en los laboratorios, con el fin de mantener y mejorar constantemente las normas de bioseguridad para cuidar la integridad tanto del docente como de los estudiantes?

4. ¿Cuál es su perspectiva sobre la relevancia de implementar y actualizar de manera continua los procedimientos normalizados de operaciones de equipos en entornos educativos y laboratorios clínicos?

5. ¿Cuál es su punto de vista sobre la importancia de disponer de un compendio de procedimientos normalizados de operaciones de equipos que delineen de manera clara el uso y manejo de los mismos dentro de los laboratorios de bioquímica y microbiología?

6. ¿Cómo valora la importancia de la capacitación continua del personal docente en laboratorios para asegurar el cumplimiento de los procedimientos normalizados de operaciones de equipos y promover la seguridad tanto del personal como la confiabilidad de los resultados?

Ilustración 16-Anexo 5 de encuesta a Personal de limpieza

1. Conocimientos sobre bioseguridad

¿Se siente bien informado/a sobre las medidas de bioseguridad (normas y protocolos) necesarias para realizar su trabajo de manera segura?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente informado/a
 Parcialmente informado/a
 Poco informado/a
 No informado/a

2. Manejo de equipos y limpieza.

¿Se sientes bien informado/a sobre los Procedimiento normalizado de operación con respecto a la limpieza y mantenimiento de los equipos utilizados en los laboratorios de Microbiología-Parasitología y Bioquímica?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente informado/a
 Parcialmente informado/a
 Poco informado/a
 No informado/a

3. Clasificación de desechos.

¿A notado problemas relacionados con la clasificación de desechos dentro de los laboratorios de Microbiología - Parasitología y Bioquímica?

Marca solo un óvalo.

- A veces
 Casi siempre
 Nunca

4. Implementación.

¿Considera importante la implementación de manuales como el de bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones con el fin de precautelar la seguridad de los procedimientos e integridad personal?

Marca solo un óvalo.

- Muy importante
 Importante
 Poco importante
 No importante

5. Aceptación

¿Se siente más seguro e informado con la implementación de los manuales bioseguridad y de procedimientos normalizados de operaciones?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente seguro e informado
 Parcialmente seguro e informado
 Neutral
 No muy seguro e informado

Ilustración 17-Aplicación de encuestas premanuales a estudiantes



Ilustración 18-Charla y aplicación de encuestas postmanuales



Ilustración 19-Charla a docentes y aplicación de una encuesta de satisfacción



A continuación, se adjunta los productos de esta investigación: Manual de Bioseguridad y Manual de Procedimientos Normalizados de Operaciones de equipos (PNO's)



UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA

Calidad, pertinencia y calidez

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y DE LA SALUD

NORMAS DE BIOSEGURIDAD

LABORATORIO DE BIOQUIMICA Y MICROBIOLOGIA-PARASITOLOGÍA

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA EL LABORATORIO

INDICE

1. Introducción	4
2. Alcance	4
3. Objetivo general	5
3.1 Objetivos específicos	5
4. Definiciones	5
5. Principios de Bioseguridad	6
5.1 Universalidad	7
5.2 Uso de barreras	9
5.2.1 Mandil de protección	9
5.2.2 Traje protector	10
5.2.3 Gorro	10
5.2.4 Protector facial	10
5.2.5 Mascarillas	10
5.2.6 Guantes	11
5.2.7 Protección de los pies	11
5.3 Manejo de eliminación de residuos	11
5.4 Evaluación de riesgos	11
5.4.1 Riesgos físicos y mecánicos	12
5.4.2 Agentes químicos	12
5.4.3 Agentes biológicos	13
5.5 Gestión de la evaluación de riesgos	14
6. Medidas preventivas generales	16
7. Medidas preventivas	16
7.1 Postpandemia (Contra agentes patógenos)	16
7.2 Riesgos eléctricos	17
7.3 Riesgos biológicos	17
7.4 Riesgos físicos y mecánicos	18
8. Accidentes en el laboratorio	20
8.1 Protocolo por accidentes por cortopunzantes	20

9. Medidas en caso de emergencia.....	21
9.1 Derrame de material biológico sobre el cuerpo	21
9.2 Salpicaduras en los ojos con materiales biopeligrosos.....	21
9.3 Cortadas menores y heridas por pinchazo	21
9.4 Derrame de productos químicos.....	21
10. Protocolo para accidentes con sustancias químicas que afectan las mucosas	22
10.1 Quiebre de tubos con material potencialmente infeccioso en centrifugas	22
11. Fichas técnicas y de seguridad	23
12. Manejo de los desechos del laboratorio	24
12.1 Clasificación de los desechos	24
13. Limpieza de material reusable no contaminado	25
13.1 Enjuague y secado.....	25
13.2 Desinfección.....	26
13.3 Contenedor de desechos	26
13.4 Limpieza de equipos	26
13.5 Enjuague y secado.....	27
13.6 Esterilización por autoclave	27
14. Materiales de vidrio contaminados	27
14.1 Agentes desinfectantes	28
Bibliografía	33
ANEXOS.....	36
MANEJO DE DESECHOS Y MATERIAL CONTAMINADO	36
MICROBIOLOGÍA CLÍNICA-HUMANA-VETERINARIA PARASITOLOGÍA-MICOLOGÍA- VIROLOGÍA.....	36
MICROBIOLOGÍA CLÍNICA – HUMANA – VETERINARIA PARASITOLOGÍA – MICOLOGÍA – VIROLOGÍA.....	37
HEMATOLOGÍA – INMUNOHEMATOLOGÍA – INMUNOLOGÍA.....	38
QUIMICA – BIOQUÍMICA – TOXICOLOGÍA	40
FASE DE LA GESTION DE RESIDUOS Y DESECHOS	43

	UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

1. Introducción

Según la OMS la bioseguridad es el conjunto de normas y protocolos direccionado a mejorar actitudes con el objetivo de prevenir riesgos o infecciones derivadas de la exposición de agentes infecciosos o con cargas importantes de riesgo biológico, químico o físico. (OMS,2020)

Es importante mencionar que, según (Cobos, 2021) el personal de laboratorio está en constante exposición de riesgo relacionado con el manejo de material biológico, contaminado, materiales químicos y tóxicos, entre otros, de tal forma que están sujetos a sufrir una exposición que ocasione un daño o perjudique su salud y eventualmente una enfermedad por causa laboral.

Es por estas razones que, surge la necesidad de desarrollar “Un manual de Bioseguridad” de tal modo que involucre a todas las personas que se desenvuelven en los laboratorios, en todos los niveles de responsabilidad para la toma efectiva de conocimientos acerca de los riesgos a los cuales se está expuesto y la aplicación de medidas de control adecuadas para mitigarlos.

Dicho manual pretende orientar al personal que trabaja en los laboratorios en la aplicación de prácticas de enseñanza, técnicas y equipos necesarios para actuar en las actividades que podrían desarrollar riesgos biológicos, físicos y químicos. (Hurtado et al., 2022)

2. Alcance

Este manual se desarrollará como herramienta con los pasos y medidas preventivas para asegurar la integridad de los estudiantes, docentes y personal autorizado al realizar sus actividades en los laboratorios de la facultad de ciencias químicas y de la salud, este manual de bioseguridad estará al alcance del personal.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

3. Objetivo general

Establecer medidas de bioseguridad que permitan minimizar el riesgo para los alumnos, técnicos, personal de limpieza y toda persona autorizada que haga uso de los laboratorios, poniendo a disposición su uso e implementación para el desarrollo de distintas prácticas de enseñanza.

3.1 Objetivos específicos

- ✓ Identificar los riesgos de las actividades que se realizan en los laboratorios para precautelar la salud de la comunidad estudiantil y del medio ambiente
- ✓ Evaluar los riesgos derivados de las actividades que se realizan en los laboratorios.
- ✓ Reducir el riesgo de accidentes laborales haciendo conciencia en el personal a través de la implementación de los procedimientos y normas establecidas en este reglamento.

4. Definiciones

- ✓ **Bioseguridad:** Según la (OMS, 2019) es un enfoque estratégico e integrado para analizar y gestionar los riesgos relevantes para la vida y la salud humana, animal, vegetal y los riesgos asociados para el medio ambiente.
- ✓ **Esterilización:** Proceso que destruye toda forma de vida microbiana. Un objeto estéril (en sentido microbiológico) está libre de microorganismos vivos.
- ✓ **Desinfección:** Es la destrucción, inactivación o remoción de aquellos microorganismos que pueden causar infección u ocasionar otros efectos indeseables; la desinfección no implica necesariamente esterilización.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

- ✓ **Desinfectante:** Agente usualmente químico, que mata las formas en crecimiento de los microorganismos, pero no necesariamente las esporas. El término se refiere a sustancias utilizadas sobre objetos inanimados.
- ✓ **Antiséptico:** Sustancia que impide el crecimiento o la acción de los microorganismos, ya sea destruyéndolos o inhibiendo su crecimiento y actividad. Se aplica sobre superficies corporales
- ✓ **Sanitizante:** Agente que reduce la población microbiana a niveles seguros, según los requerimientos de salud pública. Se aplica en objetos inanimados de uso diario, por ejemplo, utensilios y equipos para manipular alimentos, vasos, platos y otros objetos de uso similar.
- ✓ **Accidente:** Suceso que genera daños materiales o humanos de diversa gravedad.
- ✓ **Incidente:** Evento que podría generar daños o no, y que podría ocasionar un accidente en el futuro si no se corrigen las fallas que lo originaron.
- ✓ **Bacteriostático:** Agente que inhibe el crecimiento de las bacterias, mientras permanece en contacto con ellas.
- ✓ **Fungicida:** Agente que mata los hongos
- ✓ **Fungistático:** Agente que inhibe el crecimiento de los hongos, mientras permanece en contacto con ellos.
- ✓ **Viricida:** Agente que destruye los virus.

5. Principios de Bioseguridad

Según la (OMS, 2019) en el manual de bioseguridad del personal de salud, existen 4 tipos de bioseguridad que fundamentan esta actividad, los cuales son; universalidad, uso de barreras, medios de eliminación del material contaminado y evaluación de riesgos:

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

5.1 Universalidad

Las medidas involucran a todo el personal de servicio, este personal debe seguir las precauciones y estándares para prevenir la exposición de la piel, membrana mucosa y otros accidentes. A continuación, se pueden tomar las siguientes medidas:

- ✓ La indumentaria debe estar abrochada en todo momento, evitando vestir mangas anchas o colgantes y tener el cabello recogido.
- ✓ Los equipos o instrumentos no deben usarse para fines distintos de los previstos en sus normas de uso.
- ✓ Está prohibido comer, beber y fumar en el laboratorio.
- ✓ Reportar inmediatamente cualquier accidente al profesor (derrame de material biológico, heridas, pinchazos, etc.) ninguno puede ser catalogado como menor.
- ✓ Extremar las precauciones cuando se utilicen agujas y jeringas para evitar la inoculación accidental durante su manipulación y desecho.
- ✓ Es necesario lavarse las manos después de terminar cada procedimiento, al cambiar de tarea y al salir del laboratorio.
- ✓ No debe utilizarse el vidrio agrietado; el material de vidrio en mal estado aumenta el riesgo de accidente.
- ✓ Deben utilizarse guantes de un solo uso en todos los trabajos que tenga algún contacto con determinados productos químicos o con sangre, material infeccioso o animales infectados.
- ✓ Realizar las actividades indicadas por el profesor, no realizar actividades no autorizadas.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

- ✓ Se deben evitar la joyería y relojes, las uñas se mantendrán cortas para conservar la integridad de los guantes, el cabello largo deberá permanecer recogido, al igual que las personas con barba deben tener las mismas precauciones.
- ✓ No guardar alimentos en las neveras ni en los equipos de refrigeración de sustancias contaminantes.
- ✓ Todos los materiales, cultivos y muestras contaminadas deberán ser descontaminados antes de ser eliminados o de limpiarlos para volverlos a utilizar.
- ✓ Se informará al personal de los riesgos especiales y se les exigirá que lea el manual de bioseguridad o la guía de prácticas para que siga los procedimientos.
- ✓ En el laboratorio estará disponible una copia del manual de bioseguridad.
- ✓ Una vez finalizada la operación o la tarea en el laboratorio, se deberán guardar los materiales, equipos y finalmente limpiar el lugar de trabajo.
- ✓ Seguir el protocolo de trabajo marcado por el responsable de las practica.
- ✓ Evitar mezclas que no sean las indicadas
- ✓ No realizar actividades no autorizadas
- ✓ Consultar los datos de seguridad de los productos o leer la etiqueta y los símbolos e indicaciones de peligro detallados más adelante, antes de su utilización
- ✓ Etiquetar los recipientes que contengan mezclas, identificando su contenido
- ✓ No utilizar reactivos sin etiqueta
- ✓ No oler sustancias sin tomar debidas precauciones
- ✓ No probar ni tocar los productos
- ✓ No trabajar alejado de la mesa ni colocar objetivos al borde.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

- ✓ Calentar los tubos de ensayo de lado, de forma que su boca no esté dirigida a otros compañeros ni hacia la persona que lo está manipulando, no mirar al interior del tubo.
- ✓ Utilizar cabinas de bases para la manipulación de sustancias tóxicas o volátiles

Uso de barreras

Por otra parte, la (OPS, 2005) establece en su documento técnico de políticas de regulación en laboratorios el primer nivel el principio de bioseguridad para evitar la exposición directa a muestras orgánicas potencialmente contaminantes, mediante materiales o barreras adecuadas que se interpongan al contacto con ellas, reduciendo los accidentes.

Los equipos o elementos de protección personal (EPP) son accesorios o vestimentas del personal para protegerlo de riesgos que amenacen su seguridad o salud. Estos deben ser adecuados a la fisionomía de cada empleado y el riesgo al que están expuestos, asimismo, es responsabilidad de cada individuo el uso pertinente y correcto de los EPP. (Mago, 2023)

De acuerdo al tipo de agente que se manipule y los riesgos a los que se expone el personal, se usan recomendaciones. A continuación, se detallarán los requisitos y características de los EPP obligatorios para ejecutar las prácticas dentro del laboratorio.

5.2.1 Mandil de protección

Se usa para prevenir riesgo de contacto con sustancias infecciosas o químicas ante un derrame o salpicadura, este debe tener mangas largas y estar cerrado en la parte frontal, el alto es hasta la rodilla. Su uso es necesario durante el trabajo diario en el laboratorio, de tal modo que el personal debe retirárselo antes de salir.





UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

5.2.2 Traje protector

De la misma forma que el mandil, el traje es una segunda protección ante el contacto con agentes tóxicos ante un derrame o salpicadura. Se usa exclusivamente en áreas técnicas y debe usarse durante toda la jornada laboral, así que el personal deberá retirarlo antes de salir del laboratorio.



5.2.3 Gorro

Se debe utilizar durante la jornada de trabajo para proteger la cabeza ante salpicaduras o derrames de sustancias químicas o infecciosas.



5.2.4 Protector facial

Este accesorio es de uso personal y está diseñado para proteger los ojos y el rostro de salpicaduras, asimismo se fabrican de plástico irrompible y su uso es exclusivamente para áreas técnicas del laboratorio, específicamente en análisis como azúcares reductores, por eso es imprescindible asegurarse de que el material permita una visión adecuada y proteja lateral y frontalmente.



5.2.1 Mascarillas

Se debe utilizar cada vez que exista la posibilidad de exposición de la mucosa nasal u oral a cualquier fluido o aerosoles y en procedimientos en los que exista riesgo de inhalación de vapores de sustancias tóxicas. Además, se debe usar durante la recepción o toma de muestras durante procedimientos analíticos.





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

5.2.2 Guantes

Son recomendados para eliminar o disminuir el riesgo de contacto de las manos con sustancias tóxicas o microorganismos presentes en cualquier muestra clínica. Los guantes de látex son los más usados para el trabajo microbiológico y en general del laboratorio, su uso es indispensable en todos los procedimientos preanalíticos y analíticos de laboratorio, además su eliminación debe hacerse junto con los residuos contaminados.



5.2.3 Protección de los pies

Se deben usar un tipo de zapatos cerrados especiales en el área de trabajo, de la misma forma queda prohibido llevar otro tipo de calzado durante la jornada laboral.



Manejo de eliminación de residuos

La (OMS, 2019) promueve un enfoque integral para el manejo seguro de residuos, que incluye la segregación adecuada en el punto de origen, el almacenamiento seguro en contenedores etiquetados, el transporte controlado hacia instalaciones de tratamiento especializadas, el tratamiento adecuado según el tipo de residuo, y la eliminación final en conformidad con las regulaciones ambientales locales.

Evaluación de riesgos

Este proceso comprende el analizar qué tan probable es que suceda algún suceso peligroso o dañino en el laboratorio. Los involucrados en los procesos con el manejo de equipos, muestras y su traslado son los encargados de evaluar los posibles riesgos. Por último, se realiza una nueva evaluación para confirmar que no hay errores en el proceso, y se debe repetir constantemente, para tener a la mano un plan de mitigación.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

Generalmente, los accidentes suceden por;

- ✓ Muestras altamente contaminadas y tóxicas
- ✓ Mal uso de equipos de protección.
- ✓ Falencias humanas
- ✓ Malas prácticas del personal
- ✓ Poco profesionalismo

Las causas pueden ser por:

- *Riesgos físicos y mecánicos*

El riesgo mecánico se refiere a la combinación de elementos físicos que pueden causar lesiones por el manejo inadecuado de herramientas del entorno laboral. Estos elementos pueden provocar:

- ✓ Lesiones por cortaduras causadas por vidrios o recipientes rotos. (Vega, etc,2017)
- ✓ Accidentes por caídas.
- ✓ Posibilidad de ignición
- ✓ Derrames de líquidos
- ✓ Envenenamiento

5.2.4 *Agentes químicos*

Se designa como agente químico a cualquier elemento o compuesto que contenga una sustancia química en su composición, ya sea que se haya producido de forma deliberada o que se presente de manera natural.

La clasificación general de productos químicos se organiza de la siguiente manera: (Villegas, etc,2018)

- ✓ Detonantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

- ✓ Comburentes
- ✓ Combustibles
- ✓ Venenosos
- ✓ Abrasivos
- ✓ Radioactivos
- ✓ Carcinógenos
- ✓ Mutágenos
- ✓ Picantes
- ✓ Sofocantes

5.2.5 Agentes biológicos

Los agentes biológicos son organismos microscópicos capaces de desencadenar infecciones, alergias o toxicidades, incluyendo:

- Bacterias
- Virus
- Hongos
- Parásitos

El nivel de riesgo está vinculado a la naturaleza del agente (ya sea exótico o autóctono), su capacidad patógena, virulencia, método de transmisión y la vía natural de ingreso al organismo, así como otras rutas (como la inhalación de aerosoles, la inyección a través de pinchazos con objetos punzantes o el contacto directo). (Tamayo & Vivas, 2016)



UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

Gestión de la evaluación de riesgos

Se define como una forma organizada de evaluar lo que podría salir mal e identificar qué se puede hacer para mitigar el daño causado por posibles errores. Para ello es necesario;

- Identificar los riesgos.
- Establecer pautas para mitigar los riesgos.
- Identificar los riesgos residuales.
- Evaluar la eficiencia de la contención.
- Implementar la técnica.
- Evaluar periódicamente los riesgos y revisar la metodología

Lavado de manos

Técnica de lavado de manos establecido por la OMS

(OMS,2019)

¡Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias! Si no, utilice la solución alcohólica

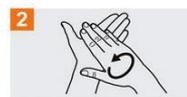
Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



Mójese las manos con agua;



Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;



Frótese las palmas de las manos entre sí;



Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;



Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



Enjuáguese las manos con agua;



Séquese con una toalla desechable;



Sírvase de la toalla para cerrar el grifo;



Sus manos son seguras.



Organización
Mundial de la Salud

Seguridad del Paciente
UNA ALIANZA MUNDIAL PARA UNA ATENCIÓN MÁS SEGURA

SAVE LIVES
Clean Your Hands



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

Técnica de desinfección de manos establecido por la OMS

¡Desinfecte las manos por higiene! Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias

⌚ Duración de todo el procedimiento: 20-30 segundos

1a  Deposite en la palma de la mano una dosis de producto suficiente para cubrir todas las superficies;	1b  Frótese las palmas de las manos entre sí;	2  Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;
3  Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;	4  Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;	5  Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;
6  Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;	7  Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;	8  Una vez secas, sus manos son seguras.



Organización
Mundial de la Salud

Seguridad del Paciente
UNA ALIANZA MUNDIAL PARA UNA ATENCIÓN MÁS SEGURA

SAVE LIVES
Clean Your Hands

(OMS,2019)

Ambas son una medida eficaz y simple para la reducción de infecciones, debe utilizarse si las manos u otra parte del cuerpo es contaminada con fluidos corporales, es por esta razón que este proceso debe realizarse:

- ✓ Al ingresar y al terminar el turno del lugar de trabajo
- ✓ Antes y después de colocarse guantes estériles o no estériles.
- ✓ Antes y después de realizar un procedimiento invasivo, aunque se utilicen guantes

	UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

- ✓ Antes y después de estar en contacto con la fuente de contagio u otros fluidos o elementos corporales
- ✓ Antes de ingerir líquidos y alimentos después de las prácticas.

6. Medidas preventivas generales

- ✓ El lavado y desinfección de manos debe realizarse con agua y jabón líquido al iniciar y finalizar la jornada y después de ejecutar cualquier técnica en contacto con material infeccioso.
- ✓ Al iniciar con la actividad laboral, cubrir heridas y lesiones de las manos con apósito impermeable.
- ✓ Si hay lesiones que no se pueden cubrir, se debe impedir el contacto directo con algún agente infeccioso.
- ✓ El pipeteo con la boca no debe de ejecutarse nunca.
- ✓ Es indispensable el uso adecuado de la indumentaria de trabajo para evitar la contaminación de la ropa de calle, además no se podrá utilizar la vestimenta del laboratorio fuera del mismo.
- ✓ Se deben utilizar gafas, pantallas faciales u otros accesorios de protección que se crean convenientes cuando se perciba peligro de salpicaduras.
- ✓ Cualquier manipulación o técnica debe ser ejecutada de modo que minimice la creación de bioaerosoles.
- ✓ Los materiales contaminados deben depositarse en contenedores apropiados para trasladarlos.

7. Medidas preventivas

7.1 Postpandemia (Contra agentes patógenos)

A continuación, según (Coronell et al., 2019) determinaron algunas normas que será útiles para la reducción de accidentes laborales y el porcentaje de contagio en el personal del laboratorio:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

- ✓ Es obligatorio el uso de mascarilla facial como barrera para evitar un contagio contra agentes patógenos.
- ✓ Aplicar regularmente labores de desinfección, lavado de manos habitual durante el proceso de manejo de material biológico
- ✓ Al momento de estornudar y toser cubrirse la nariz y la boca con el ángulo interno del codo
- ✓ Evitar tocarse los, ojos, nariz y boca de manera innecesaria
- ✓ Mantenerse distante con las personas que han estado en contacto con fuentes de contagio.
- ✓ Informar al docente o al personal encargado del laboratorio si existe la presencia de síntomas respiratorios o si se ha estado en contacto directo con las personas sospechosas de estos signos.
- ✓ Cumplir de manera obligatoria con las medidas de seguridad establecidas.

7.2 Riesgos eléctricos

- ✓ Informar al supervisor acerca de fallas eléctricas, no utilizar maquinas con cables en mal estado.
- ✓ No tocar aparatos eléctricos con las manos húmedas.
- ✓ Ubicar los cables de la conexión de forma que eviten el contacto con el agua
- ✓ Si por alguna razón, alguien queda atrapado en un circuito eléctrico, cortar la corriente antes de intentar liberarlo, sino se puede cortar la corriente, salvaguardar a la persona para liberarla.

7.3 Riesgos biológicos

- ✓ Los procedimientos deben ser realizados con cuidado para evitar derrames, salpicaduras y la formación de aerosoles.
- ✓ No volver a poner la capucha a las agujas.
- ✓ No burbujear aire en recipientes abiertos.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

- ✓ Las pipetas se deberán escurrir apoyando la punta en la pared interna del recipiente produciendo una presión suave.
- ✓ Al finalizar la manipulación de material que puede ser infeccioso, se realizará una estricta limpieza de manos.
- ✓ Todo el material punzante debe desecharse en recipientes especiales para ello.
- ✓ No verter muestras o cultivos en el fregadero.

7.4 Riesgos físicos y mecánicos

- Riesgos Físicos:

Ruido:

- ✓ Utilizar protectores auditivos en entornos ruidosos.
- ✓ Implementar barreras acústicas o insonorizar áreas de trabajo.
- ✓ Rotar a los empleados para reducir la exposición continua al ruido

Vibraciones:

- ✓ Proporcionar herramientas y equipos con sistemas antivibración.
- ✓ Ofrecer pausas regulares para reducir la exposición continua a vibraciones.

Radiaciones:

- ✓ Limitar el tiempo de exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- ✓ Proporcionar protectores y pantallas adecuadas.

Temperaturas Extremas:

- ✓ Proporcionar equipo de protección personal (ropa térmica, guantes, etc.).



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

- ✓ Programar trabajos en entornos extremadamente calientes o fríos durante horas más frescas o cálidas del día.

Iluminación Inadecuada:

- ✓ Asegurar una iluminación adecuada en todas las áreas de trabajo.
- ✓ Minimizar los reflejos y sombras que puedan afectar la visibilidad

- **Riesgos Mecánicos:**

Maquinaria Peligrosa:

- ✓ Proporcionar formación adecuada sobre el manejo seguro de la maquinaria.
- ✓ Implementar resguardos y dispositivos de seguridad en la maquinaria.

Herramientas Manuales:

- ✓ Proporcionar herramientas en buen estado y adecuadas para la tarea.
- ✓ Impartir capacitación sobre el uso seguro de herramientas manuales.

Caídas de Objetos:

- ✓ Utilizar redes de seguridad y barreras físicas para prevenir la caída de objetos.
- ✓ Almacenar objetos pesados en estanterías resistentes y seguras.

Atrapamiento:

- ✓ Marcar y señalizar áreas de peligro con claridad.
- ✓ Implementar dispositivos de parada de emergencia en maquinaria.

Lesiones por Golpes o Impactos:

- ✓ Proporcionar equipo de protección personal como cascos, guantes y calzado de seguridad.
- ✓ Establecer procedimientos seguros para el manejo de herramientas y equipos. (Alcaraz, 2023)



UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

8. Accidentes en el laboratorio

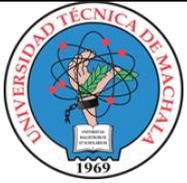
8.1 Protocolo por accidentes por cortopunzantes

Según (Cedeño et al., 2021) la mayoría de veces los accidentes con cortopunzantes ocurren durante la manipulación y desecho de los elementos cortopunzantes como agujas, material de vidrio contaminados y más, especialmente por reencapuchar agujas y llenar excesivamente los recipientes cortopunzantes. En el caso de cortes o perforaciones, se recomienda el siguiente procedimiento:

- ✓ Valorar la lesión, en caso de ser un pinchazo con aguja, se debe lavar con agua y realizar un formulario para hacer un seguimiento adecuado del accidente.
- ✓ En caso de ser un corte o perforación de gran tamaño con material de vidrio, se debe lavar inmediatamente con agua, luego, colocar una compresa de tela para evitar la hemorragia y buscar rápidamente atención médica.
- ✓ Si hay pedazos de vidrio en la mesa, utilice una pinza para retirarlos y, si están en el piso, use el recogedor. En ningún caso recoger los pedazos de vidrio con las manos ni permitir que otras personas lo hagan, también se llenará el formulario de accidentes.

Protocolo para derrame de sustancias biológicas en pisos o mesones

- ✓ Cubrir el material derramado con papel absorbente, después cubrir con una solución de cloro.
- ✓ Dejar actuar de 10-15 minutos
- ✓ Utilizar guantes de goma para recoger el material estabilizado con papel absorbente y eliminar en los desechos infecciosos.
- ✓ Limpiar el área del derrame utilizando el protocolo habitual con hipoclorito al 0,5%
- ✓ Retirarse los guantes y lavarse las manos muy bien luego de los procedimientos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

9. Medidas en caso de emergencia

A continuación, se mencionarán los pasos a seguir en caso de que ocurran los siguientes accidentes:

9.1 Derrame de material biológico sobre el cuerpo

- ✓ Remover la ropa inmediatamente y colocar una solución desinfectante antes de ser lavada.
- ✓ Lavar energéticamente el área expuesta con agua y jabón por un minuto
- ✓ Reportar el incidente al docente o encargado del laboratorio
- ✓ Buscar atención médica de ser necesario

(ARCSA, 2019)

9.2 Salpicaduras en los ojos con materiales biopeligrosos

- ✓ Lavar inmediatamente el globo ocular e interior de la superficie del párpado con abundante agua durante al menos 15 minutos, abrir el ojo para asegurarse que se ha lavado adecuadamente.
- ✓ Reportar el incidente al docente o jefe de laboratorio.
- ✓ Buscar atención médica inmediatamente.

9.3 Cortadas menores y heridas por pinchazo

- ✓ Lavar vigorosamente la herida con agua y jabón por algunos minutos
- ✓ Aplicar un antiséptico adecuado
- ✓ Reportar el incidente al docente o jefe de laboratorio
- ✓ Buscar atención de forma inmediata

9.4 Derrame de productos químicos

- ✓ Analizar el derrame y entender su magnitud y riesgos.
- ✓ Comunicar rápidamente a servicios de emergencia.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

- ✓ Delimitar el área y evacuar si es necesario
- ✓ Garantizar uso de EPP y contener el derrame.
- ✓ Brindar atención médica y revisar procedimientos para mejoras.

(ARCSA, 2019)

✓ **Protocolo para accidentes con sustancias químicas que afectan las mucosas**

En el laboratorio se usan sustancias químicas para preparar reactivos, que deben tratarse con un equipo de protección adecuado, ya que, si se exponen a las mucosas, pueden afectar directamente al personal que las utiliza, causando irritación. En caso de haber sufrido un incidente por sustancias químicas se recomienda el siguiente procedimiento:

- ✓ Si se afecta a los ojos, lavarse con abundante durante al menos 10 minutos o hasta que sienta que la sustancia se removió, si el perjudicado usa lentes de contacto, debe retirarlos tras el lavado.
- ✓ Buscar atención inmediata, considerando el nombre del químico o sustancia a la que se expuso para permitir una correcta valoración del médico.
- ✓ Si se ha infectado la mucosa bucal, aunque no es común, se busca atención médica inmediata para evitar un envenenamiento y se debe llevar al médico el nombre del producto al que se expuso.

10.1 Quiebre de tubos con material potencialmente infeccioso en centrifugas

- ✓ Detener la centrifuga y dejar la maquina cerrada por al menos 15 minutos.
- ✓ Tomar precauciones de bioseguridad como guantes y mascarillas antes de abrir el equipo.
- ✓ Con precaución destapar la centrifuga y retirar los materiales de vidrio roto con una pinza
- ✓ Desinfectar el equipo con hipoclorito al 0.5% y limpiar con papel absorbente

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

- ✓ Remojar las partes desmontables de la centrifuga en solución desinfectante (hipoclorito de sodio al 1%)
- ✓ Todo el material de desinfección debe ser eliminado en los desechos infecciosos.

10. Fichas técnicas y de seguridad

Las fichas técnicas y de seguridad son documentos imprescindibles que proporcionan información valiosa sobre las características y el uso adecuado de los productos químicos. Esta información es obligatoria y debe ser solicitada a los proveedores de dichos productos. Es crucial tener en cuenta que cada producto químico utilizado y almacenado debe contar con sus respectivas fichas técnica y de seguridad.

La Ficha técnica incluye, los siguientes datos:

- ✓ Nombre y composición del producto
- ✓ Descripción general del producto, uso y su funcionalidad
- ✓ Propiedades físicas y químicas: olor, color, estado, pH, densidad, etc.
- ✓ Condiciones de estabilidad: puntos de congelación/ebullición/congelación, solubilidad, compatibilidad, etc.
- ✓ Modo de empleo: dónde y cómo aplicarlo, plazo de seguridad, incompatibilidades de aplicación, dosis de aplicación, EPI's recomendados, etc.
- ✓ Fecha de revisión de la Ficha Técnica.

Por otro lado, la ficha de seguridad;

- ✓ Fecha de la última revisión del documento
- ✓ Identificación de la sustancia o mezcla que contiene el producto



**UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
Y DE LA SALUD**

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

- ✓ Teléfono de emergencias de salud y seguridad
- ✓ Identificación de los peligros
- ✓ Información sobre primeros auxilios
- ✓ Medidas de lucha contra incendio provocado por la sustancia
- ✓ Medidas en caso de liberación accidental

(SERCOP,2020)

11. Manejo de los desechos del laboratorio

11.1 Clasificación de los desechos

Según (Gamboa, 2019) el manejo adecuado de los desechos es esencial para controlar y minimizar los riesgos desde los lugares donde estos se generen, garantizando el cuidado de la salud y seguridad del personal. Basándonos en los laboratorios de enseñanza que constan actualmente, se detallara a continuación cada contenedor con sus residuos y objetos.

<p align="center">Contenedor rojo “Desechos Peligrosos”</p>	<p align="center">Contenedor negro “Desechos comunes”</p>	<p align="center">Guardian “Desechos corta punzantes”</p>
		
<p>Elementos infectados, desechos con riesgo biológico, restos de sustancias químicas. EJEMPLOS: guantes, esparadrapos, algodón, residuos orgánicos/inorgánicos y tóxicos o inflamables.</p>	<p>Colocar aquellos residuos que no representan un riesgo a la hora de cambiar de funda o maniobra. EJEMPLOS: servilletas, papeles, cartones y papeles higiénico.</p>	<p>El guardián debe estar firme para que al desechar los objetos cortopunzantes no tenga riesgo de caerse y ocasionar accidentes. EJEMPLOS: jeringas, agujas, vidrios, portaobjetos y cubreobjetos.</p>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

12. Limpieza de material reusable no contaminado

La limpieza se define como el proceso de remover a través de medios mecánicos o físicos el polvo, grasa y otros contaminantes de las superficies, materiales, equipo, etc. La limpieza y la desinfección son indispensables para controlar la presencia de microorganismos en el ambiente. (Mejía et al., 2019)

El primer paso de desinfección es la limpieza, removiendo restos de moco, tejidos, sangre, etc., que podrían interferir con la acción del desinfectante.

Se debe considerar el tipo de acción que ejecuta el agente ya sea, remoción, disolución o detergente para aplicar la solución limpiadora y el tiempo de contacto necesario que este produzca su efecto.

Los instrumentos con partes removibles se desensamblarán según las instrucciones de fabricación para asegurar que todo el equipo se someta a limpieza.

En el laboratorio debe haber cuatro tipos de recipientes para productos potencialmente infectados:

- ✓ Contenedores o bolsas de un solo uso para recibir cultivos y muestras
- ✓ Contenedores de un solo uso para recibir portaobjetos, pipetas y pequeños artículos a desechar
- ✓ Contenedores altos para pipetas graduadas (reusables)
- ✓ Bolsas de plásticos para materiales combustibles como cajas para muestras y envoltorios contaminados.
- ✓ Estos recipientes deben estar limpios y esterilizados para el tratamiento final de aquellos contaminados.

13.1 Enjuague y secado

Después de que los instrumentos han sido limpiados y desinfectados, deberán ser enjuagados vigorosamente para remover cualquier residuo de detergentes, además deben ser secados con cuidado,

	UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

usando aire para secar orificios y ranuras pequeñas para prevenir la dilución del detergente. (González et al., 2022)

13.2 Desinfección

La desinfección se debe emplear en instrumentos, utensilios, pisos y paredes con el fin de evitar una infección, en este proceso interviene agentes químicos desinfectantes y este agente seleccionado de limpieza deberá:

- ✓ Remover tejido orgánico
- ✓ Prevenir depósitos flotantes
- ✓ Con baja formación de espuma
- ✓ Fácil de enjuagar completamente

13.3 Contenedor de desechos

Se debe preparar la solución de hipoclorito de sodio al 0,5 % para posteriormente frotar los recipientes utilizando paños o franelas de limpieza humedecidos con esta solución y dejar actuar alrededor de 30 minutos para que el agente desinfectante actúe, es indispensable usar guantes de goma para realizar este procedimiento.

13.4 Limpieza de equipos

El personal de limpieza y desinfección será responsable de la limpieza de los equipos, tales como aparatos, misma limpieza deberá realizarse al menos una vez por semana y en coordinación con el responsable del laboratorio.

Existen algunos métodos para el tratamiento de estos materiales de laboratorio desechados y de desechos contaminado;



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

- ✓ Esterilización por autoclave
- ✓ Incineración (no utilizada actualmente)
- ✓ Desinfección química
- ✓ Compatible con los instrumentos que están siendo limpiados

Todo material que se encuentre sucio estará considerado como de alto riesgo con el potencial de transmitir infecciones, por lo que se deben tomar medidas adecuadas en su manejo y descontaminación.

13.5 Enjuague y secado

Después de que los instrumentos han sido limpiados y desinfectados, deberán ser enjuagados vigorosamente para remover cualquier residuo de detergentes. Los instrumentos deben ser secados con cuidado, usando aire para secar orificios y ranuras pequeñas para prevenir la dilución del detergente.

13.6 Esterilización por autoclave

El autoclave está diseñado para esterilizar instrumentos sólidos, médicos y quirúrgicos, en laboratorios, clínicas odontológicas, etc. Los modelos de autoclaves E, EK, EA, EKA son esterilizadores calentados eléctricamente de distintas dimensiones, que usan vapor como agente esterilizador.

Condiciones de operación son: Altitud hasta 2000m, temperatura ambiente mínima 5°C, grado de contaminación 2, humedad relativa máxima 80% para temperatura hasta de 31°C disminuyendo hasta 50% de humedad relativa a 40°C.

Nota: Para informarse sobre el procedimiento del manejo de equipos, revisar el manual (PNO's)

1. Materiales de vidrio contaminados

Una vez realizada la esterilización a la autoclave, los medios de cultivo pueden verse en recipientes adecuados para posteriormente lavarlos a mano con un detergente adecuado para remover



UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

líquidos o polvos restantes.

Según (Oliva et al., 2023) recomienda que los laboratorios precisen de equipos adecuados para el lavado del material de modo que uno de los requisitos más relevantes que debe tener esta máquina es el aporte de agua destilada o desionizada.

Por otro lado, si el lavado es manual, es necesario utiliza piletas dobles y para el aclarado recipientes de plástico o de acero inoxidable con agua destilada de alambiques no revestidos, para una optimización de trabajo bacteriológico. (Riveiro, etc,2023)

14.1 Agentes desinfectantes

Es importante para la elección de los desinfectantes y detergentes tomar en cuenta:

- ✓ Baja toxicidad
- ✓ Fácil y rápida eliminación de residuos en las superficies aplicada
- ✓ Anulación de la contaminación residual después de su aplicación

A. Detergente:

- ✓ Jabón líquido multiuso para vidriería
- ✓ Jabón en polvo para mesones y pisos

B. Desinfectante:

- ✓ Hipoclorito de sodio (0,5%)
- ✓ Alcohol al 78%



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

Señalizaciones y pictogramas

Norma NTE INEN 0439: Colores, señales y símbolos de seguridad

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
	<ul style="list-style-type: none">• Atención• Peligro• Tener cuidado		<ul style="list-style-type: none">• Cuidado• Peligro de explosión
	<ul style="list-style-type: none">• Cuidado• Peligro de fuego		<ul style="list-style-type: none">• Cuidado• Peligro de agentes corrosivos
	<ul style="list-style-type: none">• Cuidado• Peligro de intoxicación• veneno		<ul style="list-style-type: none">• Cuidado• Peligro de radiación ionizante
	<ul style="list-style-type: none">• Cuidado• Peligro de shock eléctrico• Tensión (voltaje) peligroso		<ul style="list-style-type: none">• Cuidado• Peligro de rayos láser

(IESS,2023)



UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

Norma NTE INEN 0439: Colores, señales y símbolos de seguridad

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado • Peligro de contaminación biológica 		<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado • Peligro de radiaciones no ionizantes
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado • Agente oxidante 		<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado • Temperatura peligrosa
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado • Peligro de intoxicación • veneno 		<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado • Peligro de radiación ionizante
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado • Ruido excesivo • Peligro 		

(IESS,2023)

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

Norma NTE INEN 0439: Colores, señales y símbolos de seguridad			
SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
	<ul style="list-style-type: none"> • Primeros auxilios 		<ul style="list-style-type: none"> • Indicación general de dirección a...
	<ul style="list-style-type: none"> • Indicación de dirección a estación de primeros auxilios 		<ul style="list-style-type: none"> • Teléfono • localización
	<ul style="list-style-type: none"> • Timbre • Localización 		

(IESS,2023)

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

Norma NTE INEN 0439: Colores, señales y símbolos de seguridad			
SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
	<ul style="list-style-type: none"> Obligación de usar protección visual 		<ul style="list-style-type: none"> Obligación de usar protección respiratoria
	<ul style="list-style-type: none"> Obligación de usar protección para la cabeza 		<ul style="list-style-type: none"> Obligación de usar protección para los oídos
	<ul style="list-style-type: none"> Obligación de usar protección para las manos 		<ul style="list-style-type: none"> Obligación de usar protección para los pies

(IESS,2023)

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

Bibliografía

- Alcaraz, Adriana. (2023). Accidentes cortopunzantes en personal de salud. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Posgrado de Medicina interna, Asunción, Paraguay. <http://orcid.org/0000-0002-1537-5011>
- ARCSA, A. V. (2019). *REGLAMENTO GESTION DESECHOS GENERADOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD*. Quito: LA MINISTRA DE SALUD PUBLICA Y EL MINISTRO DEL AMBIENTE. Obtenido de https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-Ministerial-323_Reglamento-para-la-gesti%C3%B3n-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los-establecimientos-de-salud.pdf
- Cedeño, M., Cornejo, R., Donoso, A., & Rodríguez, D. (2021). Las normativas en el laboratorio clínico ¿Cuánto influyen en la prevención de accidentes? *Dominio de las Ciencias Vol. 7, N°. Extra 5*, 312-326. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383836>
- Cobos, D. (2021). Bioseguridad en el contexto actual. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 58, e192., 1-23. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v58/1561-3003-hie-58-e192.pdf>
- Coronell, W., Rojas, G., & Arrazola, M. (2019). CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO QUÍMICO Y BIOLÓGICO, EN LOS LABORATORIOS DE MORFOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA DE UNA UNIVERSIDAD. *Biociencias*, 14(2), 13–28. doi:<https://doi.org/10.18041/2390-0512/biociencias.2.6018>
- Gamboa, G. (2019). Limpieza y desinfección relacionada con transmisión de microorganismos patógenos. *Revista Criterios Vol. 26 Núm. 1*. doi:<https://doi.org/10.31948/rev.criterios/26.1-art4>

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

- González, G., Pertuz, Y., Peralta, A., Peralta, O., Granados, T., & Peralta, G. (2022). Prevalencia y factores asociados con los resultados espirométricos en trabajadores expuestos a sustancias químicas. *Salud Uninorte*, 38(01), 208–216. doi:<https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.1.616.24>
- Hurtado, A., Santos, J., Manzanares, S., & Machuca, G. (2022). Cumplimiento de las normas de bioseguridad en laboratorios de la universidad técnica de Machala. *Más Vita*, 3(3), 22–32. doi:<https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0071>
- IESS. (2023). Norma Inen- señales y símbolos de seguridad. Seguro general de riesgos de trabajo.
- Mago, H. (2023). Capacitación en bioseguridad en las escuelas de Medicina en Venezuela: Análisis situacional y revisión de la literatura. *Boletín Venezolano De Infectología*, 34(1), 39–47. doi:<https://doi.org/10.54868/BVI.2023.34.1.4>
- Mejía, A., Medina, F., Martínez, S., & Huerta, F. (2019). Manejo de los desechos peligrosos generados por los laboratorios de práctica docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 3(29), 128–139. doi:<https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol3iss29.2019pp128-139>
- Oliva, J., García, M., Oliva, J., & De la Cruz, H. (2023). Contaminación con bacterias patógenas de estetoscopios del personal médico en un hospital de nivel III en Lima, Perú. *Revista Médica Herediana* 27(2):83. doi:<https://doi.org/10.20453/rmh.v27i2.2842>
- OMS. (2019). Calcos en la traducción al español de manuales de bioseguridad de laboratorio de la OMS. Universidad Cesar Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41077>
- OPS. (2005). Gestión de calidad para laboratorios. Bioseguridad. Tecnología y Prestación de Servicios de Salud (THS).



UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

Riveiro, Gerusa., Pires, Dennise., Martins, Maria., Oliveira, Mara., Coelho, Juliana., Misiak, Marsele.

(2023). Bioseguridad y seguridad del paciente: visión de profesores y estudiantes de enfermería.

Acta Paul Enferm 36. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2023AO02921>

Tamayo, Alejandra., Vivas, Martha. (2016). Riesgo biológico y prácticas de bioseguridad en docencia.

Universidad del Valle, Colombia. [https://doi.org/DOI: 10.17533/udea.rfnsp.v34n1a08](https://doi.org/DOI:10.17533/udea.rfnsp.v34n1a08)

Vega, Napole, Darién; Sebasco Rodríguez, Kenia Milagro; Medina Rodríguez, Ileana. (2017). Intervención

educativa para incrementar los conocimientos sobre la bioseguridad en trabajadores del Policlínico

Universitario “Joaquín Albarrán”. Panorama Cuba y Salud, vol. 12, núm. 1, pp. 33-35. Escuela

Latinoamericana de Medicina. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477355613010>

Villegas, Lara, Humberto H.; Ayala-Núñez, Nilda Vanesa; Rodríguez-Padilla, Cristina. (2018).

Bioseguridad en el laboratorio: medidas importantes para el trabajo seguro Bioquímica, vol. 33, núm,

pp. 59-70 Sociedad Mexicana de Bioquímica A. C. Distrito Federal, México.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57611111003>

	UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

ANEXOS

MANEJO DE DESECHOS Y MATERIAL CONTAMINADO

MICROBIOLOGÍA CLÍNICA – HUMANA – VETERINARIA PARASITOLOGÍA – MICOLOGÍA – VIROLOGÍA

<i>DESECHOS</i>	<i>MANEJO INICIAL</i>	<i>MANEJO FINAL</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ APLICADORES ➤ BAJALENGUAS ➤ PALILLOS CONTAMINADOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Desinfectar en frasco con Hipoclorito de Na. 1% 30 minutos mínimo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Decantar el hipoclorito en el vertedero. • Dejar correr bastante agua. • Desechar los elementos en bolsa roja.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ CUCHILLA DE BISTURÍ CONTAMINADA 	<ul style="list-style-type: none"> • Desechar en el guardián. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar al recipiente Hipoclorito de Na. 1%, 30 minutos. • Esterilizar en autoclave. • Colocar en bolsa roja
SECRECIÓN: <ul style="list-style-type: none"> ➤ GENITAL ➤ ESPUTO ➤ PUS ➤ L.C.R. ➤ LÍQUIDO ASCITICO ➤ ESCAMAS ➤ PELOS ➤ UÑAS 	<ul style="list-style-type: none"> • Esterilizar en el Autoclave 121 grados centígrado por 30 minutos. • Inactivar en Hipoclorito de Na. 1% por 30 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar en bolsa roja. • Desechar en bolsa roja.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ORINA ➤ MATERIA FECAL 	<ul style="list-style-type: none"> • Inactivar con Hipoclorito de Na. 1% por 30 minutos. • Tapar herméticamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Decantar en el vertedero. • Dejar correr bastante agua. • Colocar en bolsa roja.

	UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

MANEJO DE DESECHOS Y MATERIAL CONTAMINADO

MICROBIOLOGÍA CLÍNICA – HUMANA – VETERINARIA PARASITOLOGÍA – MICOLOGÍA – VIROLOGÍA

DESECHOS	MANEJO INICIAL	MANEJO FINAL
<ul style="list-style-type: none"> ➤ TUBOS ➤ PIPETAS ➤ FRASCOS CONTAMINADOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Esterilizar en el autoclave a 121 grados centígrados por 30 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavar con solución jabonosa. • Enjuagar.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ LAMINAS ➤ LAMINILLAS 	<ul style="list-style-type: none"> • Desinfectar en frasco de boca ancha con solución de Hipoclorito de Na. 1% por 30 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Separar portaobjetos y cubreobjetos. • Lavar con solución jabonosa. • Enjuagar
<ul style="list-style-type: none"> ➤ CULTIVOS ➤ CEPAS ➤ PRODUCTOS BIOLÓGICOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Esterilizar en el autoclave a 121 grados centígrados por 30 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desechar restos en bolsa roja. • El material colocarlo en Hipoclorito de Na al 1%. • Lavar en solución jabonosa. • Enjuagar
ELEMENTOS DE BARRERA: <ul style="list-style-type: none"> ➤ GORRO ➤ GUANTES ➤ TAPABOCAS 	<ul style="list-style-type: none"> • Desechar en bolsa roja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar al sitio de almacenamiento intermedio

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

HEMATOLOGÍA – INMUNOHEMATOLOGÍA – INMUNOLOGÍA

<i>DESECHOS</i>	<i>MANEJO INICIAL</i>	<i>MANEJO FINAL</i>
SANGRE TOTAL: ➤ COÁGULOS ➤ PLASMA ➤ SUEROS	<ul style="list-style-type: none"> • Inactivar en frasco de boca ancha con solución de Hipoclorito de Na. 1% por 30 minutos. 	Coágulos: <ul style="list-style-type: none"> • Decantar y colocar en bolsa roja. • Solución de Hipoclorito de Na. Derramar en el vertedero Líquidos: <ul style="list-style-type: none"> • Desechar en vertedero. • Dejar correr abundante agua.
➤ AGUJAS ➤ LANCETAS CONTAMINADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Desechar en el guardián. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar al guardián solución de Hipoclorito de Na. 1% por 30 minutos. • Esterilizar en autoclave. • Colocar en bolsa roja.
➤ JERINGAS	<ul style="list-style-type: none"> • Desechar en recipiente con Hipoclorito de Na. al 1%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Decantar el Hipoclorito de Na. en el vertedero. • Dejar correr abundante agua. • Las jeringas desecharlas en bolsa roja.
➤ LÁMINAS CONTAMINADAS CON SANGRE	<ul style="list-style-type: none"> • Inactivar con Hipoclorito de Na. 1% por 30 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavar con solución jabonosa. • Enjuagar. • Decantar el Hipoclorito de Na. en el vertedero. • Dejar correr abundante agua.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

<i>DESECHOS</i>	<i>MANEJO INICIAL</i>	<i>MANEJO FINAL</i>
➤ CÁMARA DE NEUBAWER	<ul style="list-style-type: none"> • Inactivar con solución de Hipoclorito de Na. al 1% 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavar y enjuagar con abundante agua
<ul style="list-style-type: none"> ➤ PIPETAS DE BLANCOS ➤ PIPETAS DE HEMOGLOBINA 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar la dilución en Hipoclorito de Na. al 1%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavar y enjuagar muy bien.
➤ TUBOS Y FRASCOS CON FLUIDOS CORPORALES	<ul style="list-style-type: none"> • Inactivar en frasco de boca ancha con Hipoclorito de Na. al 1% por 30 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Decantar el hipoclorito en el vertedero. • Dejar correr abundante agua. • Lavar adecuadamente.
➤ HEMATOCRITO	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar la sangre en solución de Hipoclorito de Na. al 1%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inactivar con Hipoclorito de Na. al 1% por 30 minutos. • Lavar con solución jabonosa. • Enjuagar.
<ul style="list-style-type: none"> • MICROHEMATOCRITO 	<ul style="list-style-type: none"> • Inactivar en frasco de boca ancha con Hipoclorito de Na. al 1% por 30 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar en bolsa roja.
ELEMENTOS DE BARRERA: <ul style="list-style-type: none"> • GORRO • GUANTES • TAPABOCAS 	<ul style="list-style-type: none"> • Desechar en bolsa roja 	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar al sitio de almacenamiento intermedio.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD		Versión: 1
	CARRERA	Bioquímica y farmacia	
	LABORATORIO	Bioquímica, microbiología y parasitología	

QUÍMICA – BIOQUÍMICA – TOXICOLOGÍA

<i>DESECHOS</i>	<i>MANEJO INICIAL</i>	<i>MANEJO FINAL</i>
SANGRE TOTAL: ➤ COÁGULOS ➤ PLASMA ➤ SUERO OTROS FLUIDOS CORPORALES	<ul style="list-style-type: none"> Inactivar en frasco de boca ancha con solución de Hipoclorito de Na. al 1% por 30 minutos. 	Coágulos: <ul style="list-style-type: none"> Decantar y colocar en bolsa roja. Solución de Hipoclorito de Na. Desechar en el vertedero Líquidos: <ul style="list-style-type: none"> Desechar en vertedero. Dejar correr abundante agua
➤ AGUJAS ➤ LANCETAS CONTAMINADAS	<ul style="list-style-type: none"> Desechar en el guardián. 	<ul style="list-style-type: none"> Agregar al guardián solución de Hipoclorito de Na. al 1% por 30 minutos. Esterilizar en autoclave. Colocar en bolsa roja.
➤ JERINGA	<ul style="list-style-type: none"> Desechar en recipiente con Hipoclorito de Na. al 1%. 	<ul style="list-style-type: none"> Decantar el Hipoclorito en el vertedero. Dejar correr abundante agua. Las jeringas desecharlas en bolsa roja.
➤ PIPETAS ➤ TUBOS	<ul style="list-style-type: none"> Colocar en frasco de boca ancha (gasa en el fondo) con solución de Hipoclorito de Na. al 1% por 30 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> Decantar el Hipoclorito en el vertedero. Dejar correr abundante agua. Lavar con solución jabonosa. Enjuagar.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

QUÍMICA – BIOQUÍMICA – TOXICOLOGÍA
ANÁLISIS INSTRUMENTAL

SÍMBOLO DE PELIGROSIDAD	REACTIVOS	PRECAUCIÓN	MANEJO FINAL REALIZADO CON DIRECCION DE UN PROFESIONAL EXPERTO
 EXPLOSIVO	AGENTES OXIDANTES <ul style="list-style-type: none"> ◆ CROMATOS ◆ PERCLORADOS ◆ NITRATOS ◆ CLORATOS ◆ PERÓXIDOS ◆ ACIDO NÍTRICO 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Manipular en cantidades pequeñas ◆ En caso de derrame, usar <i>Chemisorb</i> o sustancia análoga. ◆ Preparar mezclas para uso inmediato. 	Inactivar con <i>Pereckit</i> o sustancia análoga.
 COMBURENTE	<ul style="list-style-type: none"> ◆ ETILAMINA ◆ PERMANGANATO DE POTASIO ◆ PEROXIDO DE SODIO 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Evitar todo contacto ◆ Considerar la posibilidad de incendio. ◆ Disponibilidad de extintores. 	Tratamiento especial.
 INFLAMABLE	<ul style="list-style-type: none"> ◆ BUTANO ◆ PROPANO ◆ CARBUROS ◆ HIDRUROS 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Adecuada ventilación. ◆ No usar luz eléctrica sin protección. ◆ Mantener lejos del fuego y las fuentes de calor. ◆ Uso de <i>embase</i> plástico. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Evitar eliminarlos en desagüe o vertedero. ◆ Eliminar en recipientes recolectores especiales, cerrados.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

SÍMBOLO DE PELIGROSIDAD	REACTIVOS	PRECAUCIÓN	MANEJO FINAL REALIZADO CON DIRECCIÓN DE UN PROFESIONAL EXPERTO
 TOXICO	MERCURIO DE ORO	Evitar contacto con el cuerpo humano.	Tratamiento especial.
 CORROSIVO	ACIDOS INORGÁNICOS ◆ <u>HCl</u> ◆ <u>H₂SO₄</u> ALCALIS HIDRÓXIDOS	◆ Adecuada ventilación. ◆ Evitar contacto con ojos, piel y ropa. ◆ No inhalar vapores	◆ Diluir con grandes cantidades de agua. ◆ <u>Acidos</u> , neutralizarlos con solución de <u>NaOH</u> ◆ Bases, neutralizarlas con solución de <u>HCl</u> .
 NOCIVO	◆ TRICLOROETILENO O ◆ XILENO ◆ SOLUCIÓN DE AMONIACO	◆ evitar contacto con el cuerpo humano. ◆ No inhalar vapores.	Diluir con grandes cantidades de agua.
 IRRITANTES	◆ SOLUCIÓN DE AMONIACO. ◆ CLORURO DE BENCILO	◆ Evitar contacto con el cuerpo humano. ◆ No inhalar vapores.	Diluir con grandes cantidades de agua.



UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
Y DE LA SALUD

Versión: 1

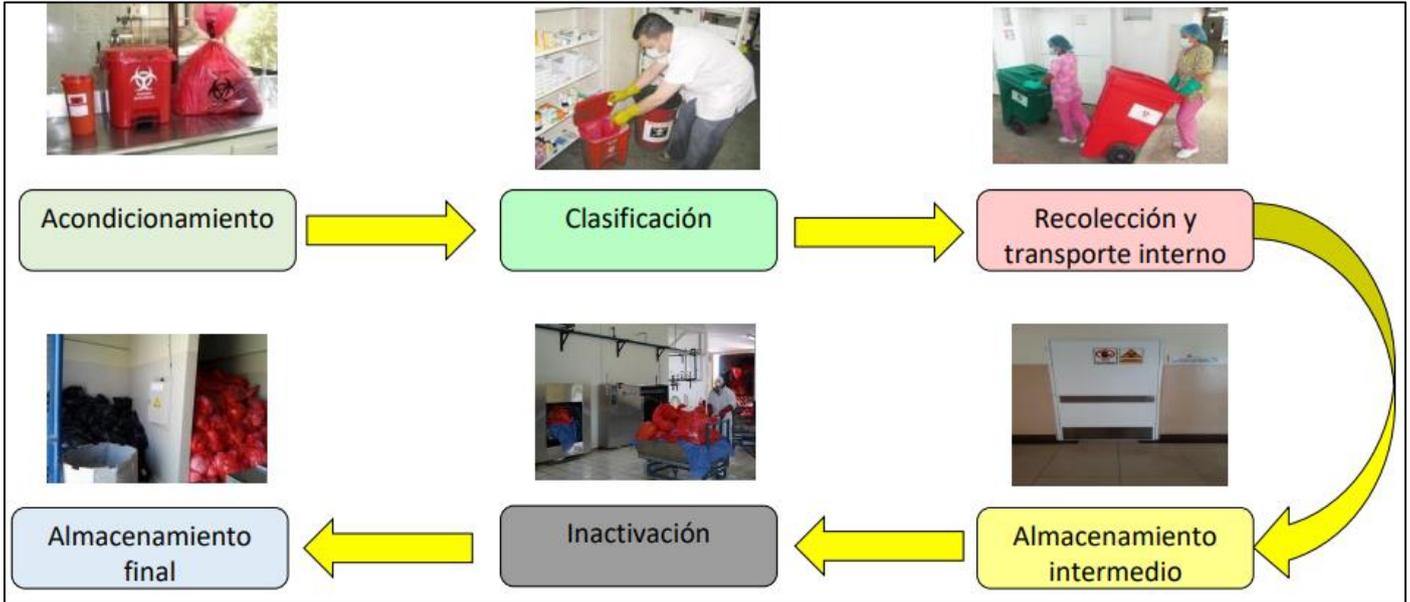
CARRERA

Bioquímica y farmacia

LABORATORIO

Bioquímica, microbiología y parasitología

FASE DE LA GESTION DE RESIDUOS Y DESECHOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA Sistema de gestión de calidad			
Facultad: Ciencias Químicas y de la Salud		Laboratorio: Microbiología	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE OPERACIONES	Vigente a partir de: 13-Nov-2023	Edición: 1	Página 1 de 127
	Próxima revisión: 13-Nov-2024 o en actualizaciones de actividades o de adquisición de equipos		

***MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS
NORMALIZADOS DE
OPERACIONES***

**LABORATORIO
DE
MICROBIOLOGÍA**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de
laboratorio Boeco**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LM01

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de laboratorio Boeco 3D

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM01	30/10/2023	0	Página 4 de 127

1. Introducción

El mini agitador es un dispositivo compacto con bajo consumo de energía, diseñado para mezclar muestras de sangre, para la decoloración y coloración de minigel, el lavado de muestras y la reacción de hibridación de blotpi.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *mini agitador de laboratorio Boeco 3D*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del mini agitador Boeco 3D, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

El miniagitador nos permite mezclar, agitar o preparar líquidos o muestras de líquidos de manera uniforme a diferentes velocidades según la necesidad. (Boeco, 2013)

6. Características y descripción

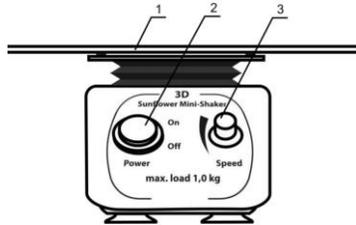
Mini agitador 3D con velocidad ajustable e inclinación constante para mezcla.

Especificaciones:

Tipo de movimiento:	Movimiento orbital de tres dimensiones
Ángulo:	7°
Rango de velocidad:	50-60rpm
Indicación de velocidad:	Escala (min/max)
Tamaño de Plataforma:	215x215mm
Dimensión total:	235x235x140mm
Carga máxima:	1kg
Peso:	1,2kg
Alimentación:	12 V. DC 2,0A (alimentación externa)

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de laboratorio Boeco 3D

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM01	30/10/2023	0	Página 5 de 127

7. Componentes

1. Plataforma de la unidad
2. Interruptor de alimentación
3. Control de velocidad

8. Procedimiento de calibración

No aplica.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- a. Conecte la unidad de fuente de alimentación externa al circuito eléctrico.
- b. Coloque las muestras en la plataforma de la unidad.
- c. Coloque en la posición **On** (encender) el interruptor de alimentación.
- d. Utilice la rueda de control de velocidad para definir la velocidad de agitación según la necesidad.
- e. Después de finalizar el funcionamiento, defina la velocidad de agitación en el mínimo girando la rueda reguladora hacia la izquierda, hasta llegar al límite.
- f. Coloque en la posición **Of** (apagar) el interruptor de alimentación.
- g. Desconecte la unidad de la fuente de alimentación externa del circuito eléctrico con suma precaución.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- El etanol estándar (75%) u otros agentes de limpieza recomendados para la limpieza y descontaminación de la unidad.
- Todas las operaciones de reparación y mantenimiento las debe realizar solamente el personal cualificado y especialmente formado.

11. Medidas de seguridad***Seguridad general:***

- El funcionamiento de la unidad se debe llevar a cabo según el manual proporcionado.
- Evite someter a la unidad a golpes y caídas.
- La unidad se debe almacenar y transportar solo en posición vertical.
- Después del transporte o almacenamiento, mantenga la unidad a temperatura ambiente al menos durante 2 horas antes de conectarla al circuito eléctrico.
- Utilice métodos de limpieza y descontaminación recomendados por el fabricante.

Seguridad eléctrica:

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de laboratorio Boeco 3D

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM01	30/10/2023	0	Página 6 de 127

- Conecte el dispositivo únicamente a una fuente de alimentación con el voltaje correspondiente.
- Utilice solo la unidad de fuente de alimentación externa proporcionada con este producto.
- Asegúrese de que se pueda acceder con facilidad al interruptor de alimentación y al conector de la fuente de alimentación externa durante el uso.
- Desconecte la unidad del circuito eléctrico antes de moverla.
- Para apagar la unidad, desconecte la fuente de alimentación externa de la toma de alimentación.
- Si entra líquido en la unidad, desconecte la fuente de alimentación externa y se debe llamar a revisión de un técnico de mantenimiento y reparación.
- No ponga la unidad en funcionamiento en instalaciones que se pueda formar condensación.

Durante el funcionamiento:

- No impida el movimiento de la plataforma.
- No ponga la unidad en funcionamiento en entornos con mezclas de productos químicos explosivos o agresivos.
- No ponga la unidad en funcionamiento si está defectuosa o se ha instalado incorrectamente.
- No se debe utilizar fuera del área de laboratorio.
- No se debe colocar cargas que superen el valor máximo permitido.

Seguridad biológica:

- Es responsabilidad del usuario llevar a cabo una descontaminación adecuada en el caso de derrame o introducción de materiales peligrosos en el equipo. (BioSan, 2015)

12. Referencias

Catálogo con especificaciones de agitadores de Boeco.

Manual de funcionamiento del mini agitador 3D Sunflower de Biosan.

13. Bibliografía

- BioSan. (2015). 3D Mini agitador Sunflower. *Manual de funcionamiento*, 3-9.
- Boeco. (2013). Catálogo: Equipos para laboratorio. *Mini-agitador 3D Boeco Sunflower*, 38.

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de laboratorio Boeco 3D

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM01	30/10/2023	0	Página 7 de 127

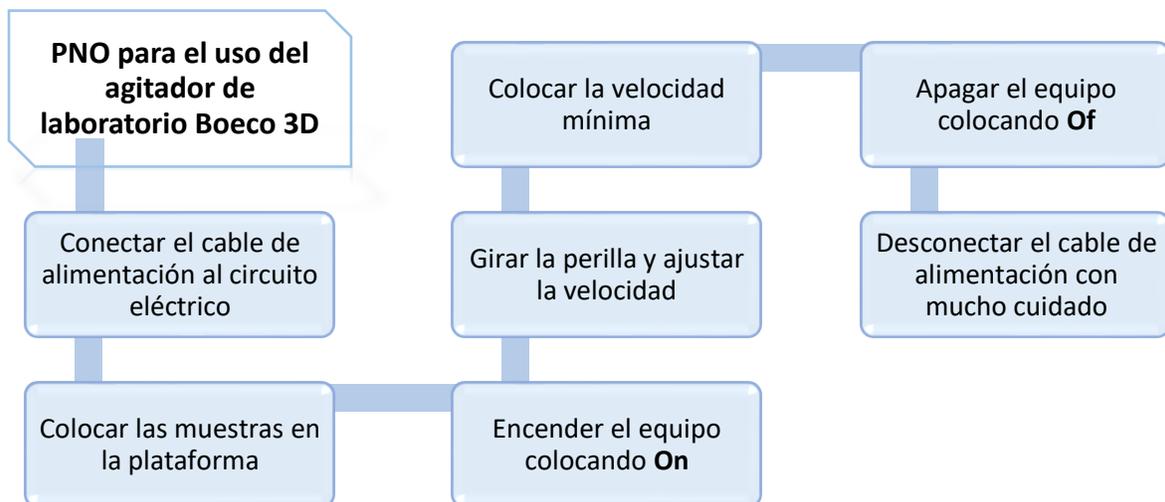
14. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

15. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

16. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de
pipetas LW Scientific PS-600T**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LM02

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de pipetas LW Scientific PS-600T

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM02	30/10/2023	0	Página 9 de 127

1. Introducción

El agitador de pipetas de sangre PS-600T es un vibrador eléctrico para pipetas de dilución de sangre que proporciona una mezcla uniforme de los químicos con la sangre a analizar debido a su agitación controlada.

Los agitadores de pipetas LW Scientific logran fácilmente resultados consistentes en la separación de muestras y son especialmente efectivos para la preparación de sangre. El agitador LWS de 6 posiciones tiene la opción de movimiento continuo o movimiento cronometrado usando el temporizador de 15 minutos.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *agitador de pipetas LW Scientific PS-600T*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del agitador de pipetas LW Scientific PS-600T, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

El agitador de pipetas es un equipo utilizado en hematología, pruebas especiales y otras técnicas manuales, específicamente en pruebas de coagulación, este artefacto se utiliza para garantizar la mezcla homogénea de la sangre antes de realizar la prueba.

6. Características y descripción

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de pipetas LW Scientific PS-600T

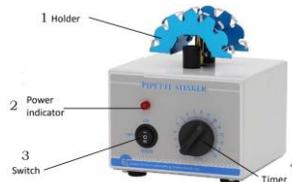
Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM02	30/10/2023	0	Página 10 de 127



Capacidad	6 pipetas
Cambiar	3 posiciones (ON/OFF/Temporizador 0-15min)
Velocidad	2.5000rpm
Peso	1,8/2,2kilos
Dimensión global	A150xP135xAI160mm
Fuente de alimentación	CA 110 V 50/60 Hz (220V)

(LW Scientific, 2017)

7. Componentes



1. Soporte de pipetas
2. Indicador de encendido
3. Interruptor **On Off Time**
4. Tiempo

8. Procedimiento de calibración

Es realizada por un técnico especializado.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- a. Coloque el agitador de pipetas sobre una mesa plana y estable. Conéctelo a un tomacorriente con conexión a tierra adecuada que corresponda con los requisitos eléctricos en la etiqueta que se encuentra en la parte posterior de la máquina.
- b. Coloque las pipetas de dilución de sangre en el soporte.
- c. Seleccione el modelo del interruptor. Puede colocar el interruptor en la posición “timer”, “off” o “on”. Cuando el interruptor está en la posición “timer” o “on” el indicador de encendido se ilumina.
- d. Si se selecciona el modo temporizador, puede girar el “temporizador” a la escala requerida. Se escuchará un sonido de campana cuando finalice el tiempo de configuración.
- e. Si se selecciona el modo “on” el rotador girará continuamente.
- f. Si se selecciona el modo “off”, se cortará la energía.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Mantenga la máquina limpia todo el tiempo, por lo que no requiere mantenimiento de rutina. La limpieza se puede realizar con un paño húmedo. Desenchufe la unidad antes de limpiarla. Evite el uso de disolventes ya que pueden dañar la carcasa de la máquina.

11. Medidas de seguridad

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de pipetas LW Scientific PS-600T

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM02	30/10/2023	0	Página 11 de 127

- No retire el agitador durante el funcionamiento.
- No desmontar el agitador.
- No opere la unidad dentro o cerca de agua u otros líquidos.
- No utilice el equipo si el cable eléctrico está dañado.
- En caso de avería, el agitador debe ser reparado por un técnico cualificado.

12. Referencias

Manual instructivo para agitador de pipetas PS-600T de LW Scientific.

13. Documentos internos

Registro de uso. (2014). POES (Procedimiento operativo estandarizado) para agitador de pipetas PS-2A.

14. Bibliografía

- LW Scientific. (2017). Pipette Shaker. *Instruction manual for Pipette Shaker PS-600T*.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

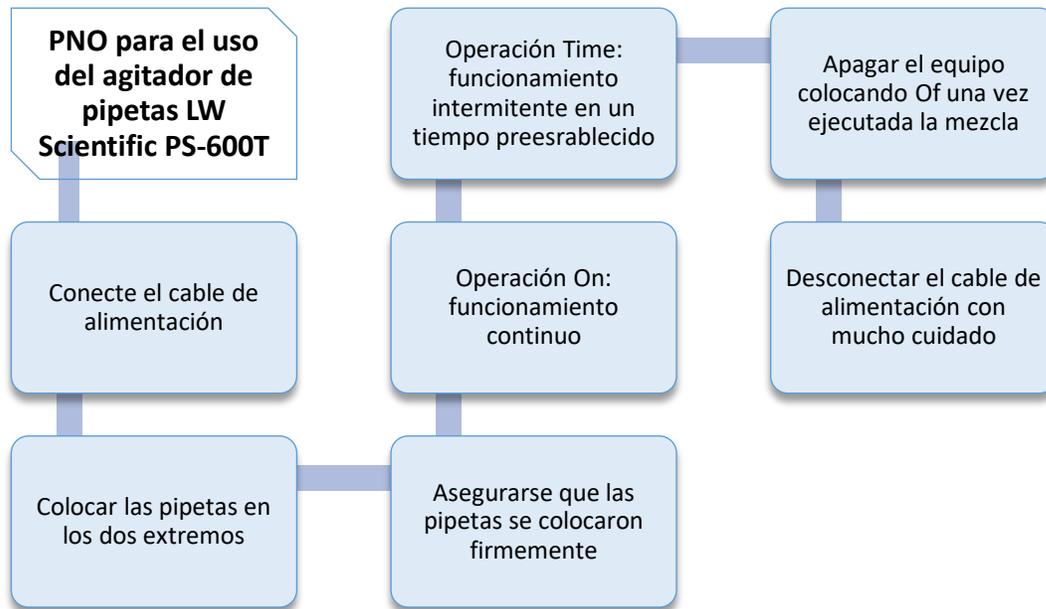
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de pipetas LW Scientific PS-600T

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM02	30/10/2023	0	Página 12 de 127

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de
tubos Vortex Mixer VM-300
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM03**

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de tubos Vortex Mixer VM-300

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM03	30/10/2023	0	Página 14 de 127

1. Introducción

Un agitador de tubos es un equipo adecuado para homogeneizar y suspender muestras de origen biológico a una velocidad y grado de inclinación que garantice la integridad de las células y su distribución uniforme.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *agitador de tubos Vortex Mixer VM-300*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del agitador de tubos Vortex Mix VM-300, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

El agitador de tubos es un equipo utilizado en pruebas sanguíneas, cuenta con un motor eléctrico unido a una pieza de goma donde realiza movimientos circulares para lograr la uniformidad del líquido contenido en un tubo de ensayo.

6. Características y descripción

Modelo	VM-300
Dimensiones	130x165x180mm
Modos	Touch/Switch
Velocidad tubo simple	3150rpm
Velocidad (3" pad)	1800rpm
Peso	5.0kg

(Gemmy, 2022)

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de tubos Vortex Mixer VM-300

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM03	30/10/2023	0	Página 15 de 127

7. Componentes

	<p>1) Cabeza 2) Indicador 3) Control de velocidad 4) Switch</p>
---	---

8. Procedimiento de calibración

El motor y el mecanismo de agitado del agitador Vortex no necesitan lubricación o mantenimiento de rutina.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- a) Conecte el equipo a la corriente eléctrica
- b) Seleccione el modo de trabajo por medio del SWITCH
 - i. Touch: el equipo iniciará su vibración tan pronto como se presione la cabeza (1)
 - ii. On: el equipo vibrará de manera continua independientemente si se toca la cabeza (1) o no.
- c) Lleve el control de velocidad (3) hasta la requerida, recordando que siempre se debe empezar por la velocidad baja hasta un alta.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Después de cada utilización, limpie el agitador con un paño suave. No sumerja la unidad o derrame líquidos encima de la misma porque pueden provocarse descargas eléctricas. Limpie inmediatamente cualquier derrame adoptando las precauciones apropiadas.

11. Medidas de seguridad

- Antes de solucionar un problema con el equipo, desconéctelo de la corriente eléctrica.
- Póngase siempre protección ocular irrompible.
- No utilice o mezcle disolventes inflamables en o cerca del agitador.
- Si el equipo no enciende a causa de algún componente eléctrico defectuoso, contacte a su distribuidor, las reparaciones las debe llevar a cabo personal cualificado.
- Si la velocidad no puede ser controlada, contacte a su distribuidor. (Corning Incorporated, 2015)

12. Referencias

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de tubos Vortex Mixer VM-300

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM03	30/10/2023	0	Página 16 de 127

Manual de usuario del Agitador Vortex por Labnet.

Manual de usuario de Vortex VM-300 por Gemmy.

13. Documentos internos

Registro de uso Agitador Mixer K Gemmy VM-300. (2014) POES (Procedimiento operativo estandarizado) para Vortex Mixer.

14. Bibliografía

- Corning Incorporated. (2015). Agitador Vortex. *Manual de Usuario*. Labnet.
- Gemmy. (2022). Vortex VM-300.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

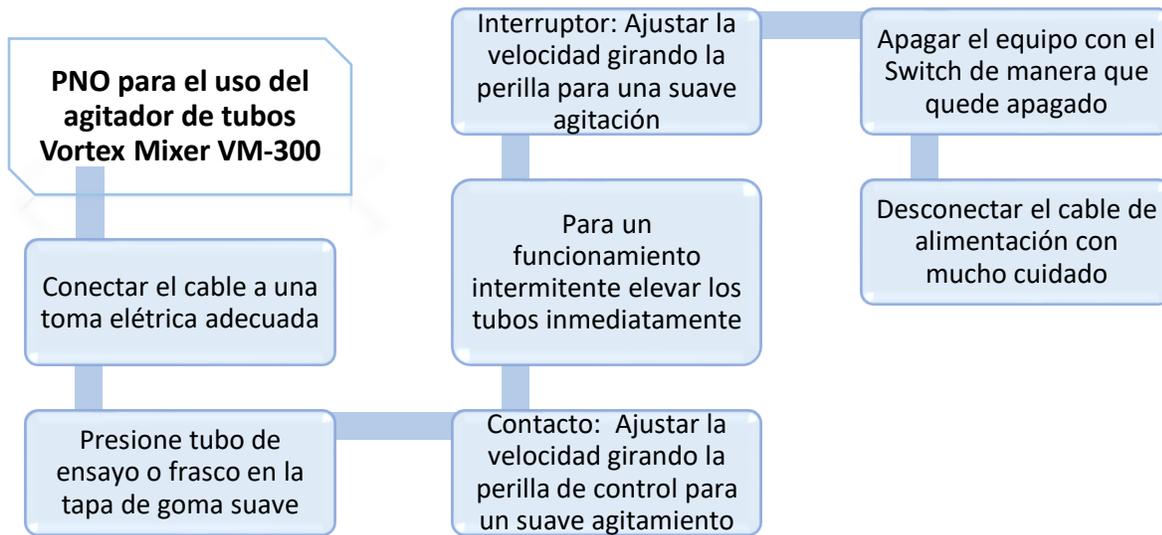
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de tubos Vortex Mixer VM-300

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM03	30/10/2023	0	Página 17 de 127

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del autoclave
Tuttnauer 2540M
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM04**

Procedimiento normalizado de operación para el uso del autoclave Tuttnauer 2540M

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM04	30/10/2023	0	Página 19 de 127

1. Introducción

El autoclave está diseñado para esterilizar instrumentos sólidos, médicos y quirúrgicos, en laboratorios, clínicas odontológicas, etc. Los modelos de autoclaves E, EK, EA EKA son esterilizadores calentados eléctricamente de distintas dimensiones, que usan vapor como agente esterilizador.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *autoclave Tuttnauer 2540M*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del autoclave Tuttnauer 2540M, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

El autoclave es un equipo fundamental del laboratorio de microbiología, debido a que, los materiales normalmente se encuentran expuestos a contaminación microbiológica, por lo tanto, es necesario realizar la debida esterilización de los instrumentos a utilizarse con el fin de evitar contagios. Este equipo permite trabajar a alta presión o una esterilización con vapor a fin de exterminar los microorganismos que se encuentren.

6. Características y descripción

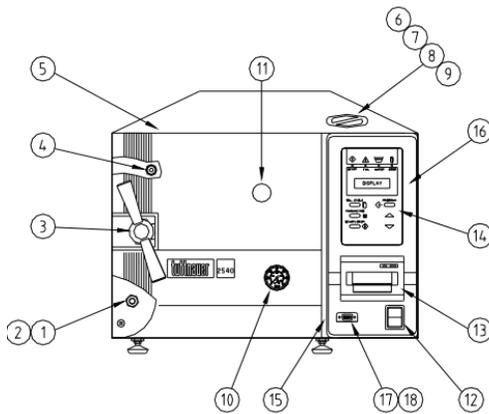
Procedimiento normalizado de operación para el uso del autoclave Tuttnauer 2540M

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM04	30/10/2023	0	Página 20 de 127



Cámara	10x19pulgadas
Volumen	6 gal/23L
Dimensiones totales	14,4x20x21,5"
Casetes estándar	3 completos
Dimensiones de la bandeja	0,8x6,7x16,3"
Número de bandejas	4
Voltaje	120V
Frecuencia	50/60Hz
Potencia	1400W
Corriente	12A

7. Componentes



- 1) Válvula de drenaje del reservorio de agua
- 2) Aro para válvula de drenaje
- 3) Cierre de puerta
- 4) Interruptor de puerta
- 5) Cubierta del autoclave
- 6) Tapa del reservorio de agua
- 7) Acople del reservorio de agua
- 8) Válvula de seguridad
- 9) Válvula de alivio
- 10) Manómetro
- 11) Tapa del puerto de validación
- 12) Interruptor principal
- 13) Impresora
- 14) Teclado del panel delantero
- 15) Acabado del panel delantero
- 16) Base del panel
- 17) Cable plano para ANL-TI-RS 232
- 18) Tapa del puerto RS232

8. Procedimiento de calibración

No aplica. Es realizada por un técnico especializado.

9. Procedimiento de manejo del equipo

Procedimiento normalizado de operación para el uso del autoclave Tuttnauer 2540M

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM04	30/10/2023	0	Página 21 de 127

Condiciones de operación: Altitud hasta 2000m, temperatura ambiente mínima 5°C, grado de contaminación 2, humedad relativa máxima 80% para temperatura hasta de 31°C disminuyendo hasta 50% de humedad relativa a 40°C.

Una vez instalado el autoclave en un lugar adecuado:

- a. Llenar el depósito con agua destilada, la cámara debe estar vacía de instrumentos, bandejas o restos de agua, se ajusta el paso de la cámara y se mide la cantidad adecuada, en este caso de 350-450mL, esta agua debe cubrir el fondo de la cámara hasta más menos un medio de pulgada de la ranura en el frente, si fuese necesario, ajustar las patas niveladoras delanteras, hacia arriba o abajo, de manera que el agua se deposite correctamente en la cámara (utilizar solo agua destilada).
- b. Cargar la cámara con el material a esterilizar. Para una esterilización adecuada no sobrecargar la cámara, se utilizarán solo productos esterilizables en el autoclave, mismos que deberán estar abiertos en todo el proceso para una mejor esterilización y dejar distancia entre ellos.
- c. Mover el interruptor ON/OFF, ubicado en el panel frontal, a la posición ON, inmediatamente la luz verde se encenderá.
- d. Gire la aguja de seguimiento roja en el manómetro en el sentido antihorario hasta 0 psi. La aguja de seguimiento indicará la presión más alta alcanzada durante el ciclo.
- e. Abra la puerta frontal del autoclave y coloque la perilla de la válvula multiuso en la posición LLENAR AGUA, entonces el agua fluirá hacia la cámara y cuando el agua llegue a la marca en la parte delantera del autoclave, coloque la perilla de la válvula multiuso en la posición ESTERILIZAR.
- f. Cargar el autoclave.
- g. Cierre la puerta, mueva el dispositivo de cierre de la puerta a su posición y apriételo, asegurándose de que el interruptor de la puerta esté activado.
- h. Gire la perilla del termostato a la esterilización deseada.
- i. Utilice el horario de esterilización según el instrumento:

Material	Temperatura	Frío	Caliente
Instrumentos sin envolver, recipientes abiertos de vidrio o metal y cualquier otro elemento donde dicha temperatura sea adecuada	134°C	30min	14min
Instrumentos envueltos, casetes estándar, tubos de goma y cualquier otro elemento donde dicha temperatura sea adecuada	134°C	34min	18min

Procedimiento normalizado de operación para el uso del autoclave Tuttnauer 2540M

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM04	30/10/2023	0	Página 22 de 127

- j. Si los instrumentos desenvueltos fueron esterilizados y no es necesario secarlos:
Una vez que llegue el temporizador a 0min, gire la perilla de la válvula multiuso a la posición Escape/Seco.
Cuando la aguja blanca del manómetro haya alcanzado 0 psi, la puerta se puede abrir. Desenrosque el dispositivo de cierre de la puerta, muévelo hacia un lado y abra la puerta para retirar los instrumentos.
- k. Si los instrumentos envueltos fueron esterilizados y es necesario secarlos:
Gire rápidamente la perilla de la válvula multiuso a la posición Escape/Seco. No permita que la presión caiga por debajo de los 10 psi antes de comenzar este procedimiento.
Si la presión ha caído por debajo de los 10 psi, deje la unidad en la posición esterilizar, dejar la puerta cerrada y bloqueada, ahora reinicie el temporizador durante 10min.
Cuando el temporizador llegue a 0min, la presión debe estar por encima de 10psi (sino, agregue 5min más al temporizador), ahora gire la válvula multiuso a la posición Exh/Dry.
Cuando la aguja blanca del manómetro haya alcanzado 0psi se puede abrir la puerta, Desenrosque el dispositivo de cierre de la puerta lo más que pueda, pero no la mueva hacia un lado.
Deje la perilla de la válvula multiuso en la posición Escape/Seco
Reinicie el temporizador para el secado, 20 a 30min.
Cuando el temporizador llega a 0min, el secado se completa y el temporizador Dry. La luz y los elementos calefactores se apagarán.
Desenrosque el dispositivo de cierre de la puerta, muévelo hacia un lado y abra la puerta para retirar los instrumentos,
Ahora gire la perilla de la válvula multiuso a la posición "0" o apagado.
Al final del día, gire el interruptor basculante ON/OFF a la posición OFF.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Asegúrese de que el autoclave no esté caliente antes de limpiarlo:
- A diario, limpie la junta de la puerta con un detergente suave, agua y un paño o esponja suave.
- Una vez por semana, limpie el chorro de aire.
- Una vez por semana, limpie y desincruste la cámara, los tubos de cobre y el depósito con Chamber Brite.

Procedimiento normalizado de operación para el uso del autoclave Tuttnauer 2540M

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM04	30/10/2023	0	Página 23 de 127

- Retire el soporte de la bandeja y las bandejas, limpie el portabandejas y las bandejas con detergente o un limpiador para acero inoxidable no abrasivo y agua, utilizando un paño o una esponja, enjuague inmediatamente el soporte de las bandejas y las bandejas con agua para evitar manchar el metal.
- Limpiar las partes exteriores del autoclave con un paño suave.
- Solamente personal técnico calificado, con la documentación técnica e información adecuadas están autorizados para efectuar el mantenimiento respectivo del equipo. (Tuttnauer, 2000)

11. Medidas de seguridad

- El autoclave debe colocarse sobre una superficie rígida y nivelada. El soporte debe poder soportar la carga del dispositivo y el material cargado.
- La conexión eléctrica debe cumplir con los requisitos de potencia del dispositivo.
- Mantenga la parte trasera y lado derecho del autoclave aproximadamente a 25mm de distancia de la pared para permitir la ventilación.
- Conecte el cable de alimentación de la parte trasera del autoclave directamente a la toma de corriente.

12. Referencias

Operation & Maintenance Manual Tabletop Autoclaves Models: 1730, 2340, 2540M & others.

13. Documentos internos

Registro de uso autoclave semiautomatic Tuttnauer N°2540MK. (Procedimiento operativo estandarizado para autoclave Tuttnauer 2540MK)

14. Bibliografía

- Tuttnauer. (2000). Operation & Maintenance Manual. Tabletop Autoclaves Models 2540M&MK. Israel: Tuttnauer Co. Ltd.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

16. Control de actividades

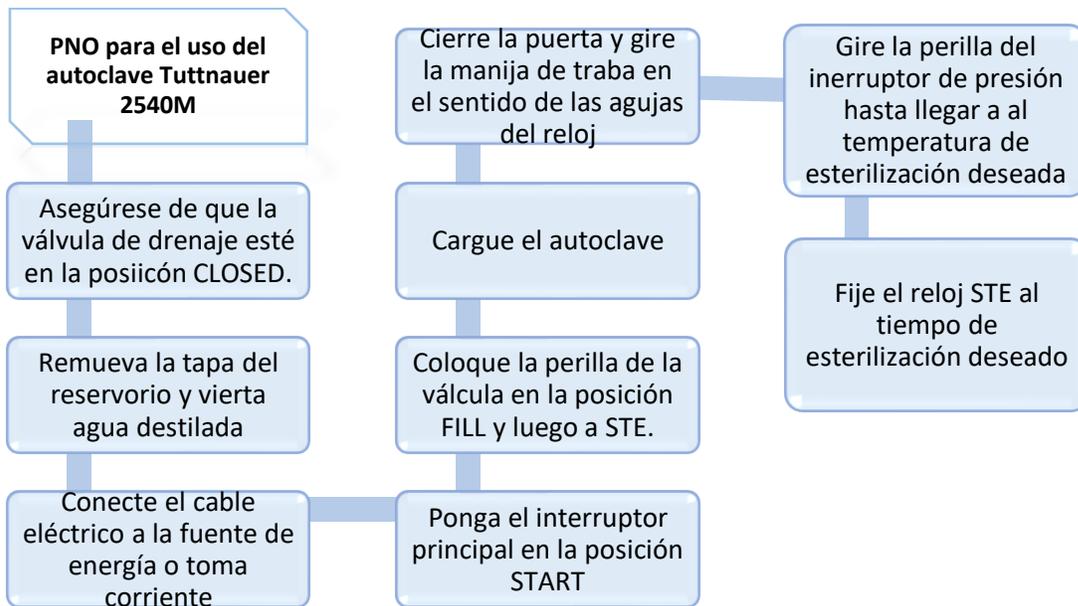
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del autoclave Tuttnauer 2540M

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM04	30/10/2023	0	Página 24 de 127

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del baño María
Memmert**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LM05

Procedimiento normalizado de operación para el uso del baño maria Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM05	30/10/2023	0	Página 26 de 127

1. Introducción

El baño maría es un método para calentar una sustancia líquida o sólida de manera uniforme y lentamente, donde se sumerge el recipiente que contiene a otro con mayor otro líquido llevando a ebullición.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *baño maría Memmert*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del baño maría MemmertD, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

El baño maría en el laboratorio es de suma importancia, debido a que, se lo utiliza par a incubar muestras en agua a una temperatura constante durante un periodo de tiempo determinado. (Memmert, 2009)

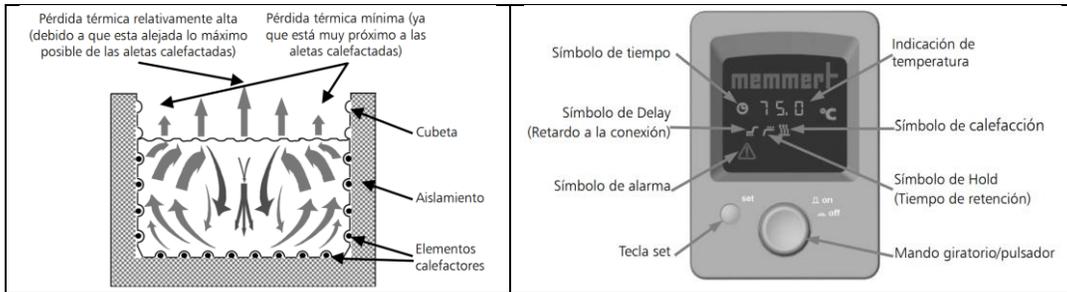
6. Características y descripción

Marca	Memmert
Tipo	GmbH
Modelo	Schwabach Frg
Rango de temperatura	+10 a +100°C
Volumen	17,1L
Voltaje	115V, 1420W

Procedimiento normalizado de operación para el uso del baño maria Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM05	30/10/2023	0	Página 27 de 127

7. Componentes



8. Procedimiento de calibración

Se introduce un termómetro para medir la temperatura interna y se la compara con la temperatura programada.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- Verificar que el baño maría se encuentre conectado a la corriente eléctrica
- Encender el equipo aplastando el botón ON
- Retirar la tapa inclinada
- Llenar el baño maría con el líquido apropiado para el calentamiento
- Colocar la gradilla para tubos de ensayos
- Se puede ajustar según las necesidades, por ejemplo, con la tecla set apretada (protección contra modificación involuntaria), por medio del mando giratorio y pulsador
- Si se mueve con rapidez el mando giratorio/pulsador, varía el valor de consigna en pasos muy grandes mientras con un accionamiento más lento varía paso a paso
- Después de soltar la tecla set el valor seleccionado está fijado
- Colocar los tubos de ensayo con la muestra que se desea utilizar y poner la tapa inclinada
- Cronometrar el tiempo con un cronómetro
- Insertamos un termómetro para asegurarnos que la temperatura sea la adecuada
- Una vez transcurrido el tiempo, se apaga el equipo y se retira la tapa
- Utilizando unas pinzas para tubo de ensayo se retira las muestras
- Esperamos que se enfríe y se retira la gradilla para tubos de ensayos y la gradilla
- Finalmente, se limpia el equipo adecuadamente para su próxima utilización

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- La limpieza periódica del recinto de atemperar que se limpia fácilmente, evita la formación de restos.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del baño maria Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM05	30/10/2023	0	Página 28 de 127

- La cubeta y la caja pueden limpiarse con productos de limpieza y descalcificación para acero inoxidable comerciales.

11. Medidas de seguridad

- Antes de cualquier apertura de la tapa del equipo, desenchufar la estufa de la red eléctrica.
- Trabajar con líquidos que no sean corrosivos ni inflamables
- Utilizar el equipo con protección personal.
- Trabajar las sustancias que generen humo en una cabina extractora de humo o un lugar muy ventilado.

12. Referencias

Instrucciones de manejo: baños de agua: WNB 7-45.

13. Documentos internos

Registro de uso baño maría Memmert. (Procedimiento operativo estandarizado para baño maría Memmert GmbH+Co KG)

14. Bibliografía

Memmert. (2009). Instrucciones de manejo. Baño de de agua WNB 7-45. Basic.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

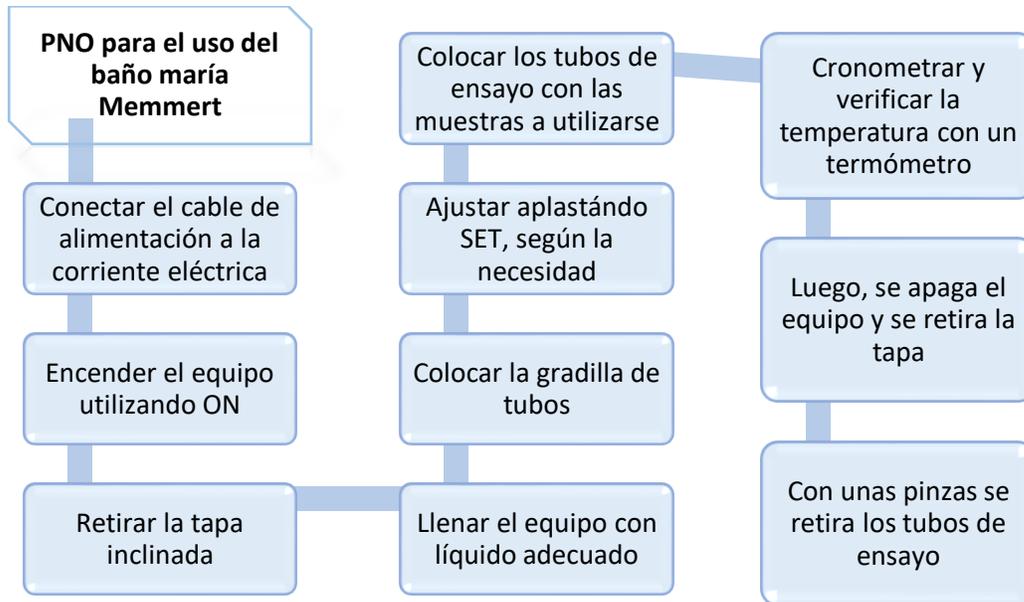
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso del baño maria Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM05	30/10/2023	0	Página 29 de 127

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la cámara de
flujo laminar Isocide**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LM06

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la cámara de flujo laminar Isocide

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM06	30/10/2023	0	Página 31 de 127

1. Introducción

La función principal de la campana de flujo laminar es mantener un flujo de aire constante y uniforme que evite la entrada de partículas y microorganismos externos, por lo cual, crea un ambiente libre de contaminación protegiendo así las muestras como el personal de laboratorio. En este equipo el aire entra al filtro por medio de una cabina de presión negativa, un motor centrifugador impulsa el aire a la cabina de presión y el aire pasa por el filtro grueso hacia la presión negativa de la caja, la máquina de cambio centrifugal presiona el aire hacia la tranquila caja de presión, entonces el aire pasa dos veces por el eficiente y potente filtro, el aire limpio del filtro se ventila por la zona de operación con la misma velocidad, quitando las partículas de polvo y microorganismos, o partículas ajenas al ambiente de trabajo.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *cámara de flujo laminar Isocide*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la cámara de flujo laminar Isocide, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

La cámara de flujo laminar Isocide cumple un papel importante dentro del laboratorio de microbiología debido a que, evita la contaminación de muestras y a su vez del personal que trabaje con ellas. Dentro del laboratorio de microbiología existe un mayor riesgo de contaminación cruzada, puesto que, al trabajar con muestras de microorganismos, y al no utilizar las correctas medidas de bioseguridad podríamos contagiarnos de manera directa de alguna bacteria y/o hongo, con el cual se estuviese trabajando, por esta razón, el

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la cámara de flujo laminar Isocide

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM06	30/10/2023	0	Página 32 de 127

contar con una cabina de flujo laminar dentro del laboratorio de microbiología evita el contagio entre muestras y personal.

6. Características y descripción



Velocidad del flujo de aire laminar	0.475m/s
Prefiltro	Filtro desechable de poliéster, no lavable, arrestancia del 85%, clase EU3
Intensidad de luminaria	>1600 Lux
Peso neto	270kg

7. Componentes

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prefiltro 2. Sistema de control 3. Sensor de flujo de aire en forma de rosquilla 4. Cubierta frontal opcional para protección UV 5. Tapa de trabajo de acero inoxidable 6. Ventilador 7. Lámpara fluorescente 8. Enchufe eléctrico opcional 9. Provisión de reequipamiento para luz UV opcional 10. Barra opcional IV 11. Provisión del kit de actualización de accesorios de servicio 12. Panel lateral de vidrio templado transparente 13. Soporte
--	---

8. Procedimiento de calibración

En cuanto a calibración se refiere, el propósito de la misma, es asegurar la precisión de la visualización de flujo de aire y la alarma. Donde implica medir el flujo de aire con la instrumentación de referencia y establecer la referencia entre los sensores de flujo de aire en la cabina de flujo laminar a la referencia estándar.

La calibración sólo debe ser realizada por personal cualificado.

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la cámara de flujo laminar Isocide

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM06	30/10/2023	0	Página 33 de 127

9. Procedimiento de manejo del equipo

- a. Encender la máquina 5 minutos antes de empezar a trabajar con ella
- b. Encender la luz ultravioleta de esterilización al mismo tiempo
- c. Apague la luz de esterilización 30 minutos después
- d. A continuación, encienda el ventilador de aire, puede operarla 20 minutos después, abrir la lámpara efluorescente al operar.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Limpie el interior y el exterior de la cabina con agua o un detergente doméstico suave. La compatibilidad del agente de limpieza debe ser verificada.
- Para el mantenimiento del equipo se debe realizar diario la descontaminación de la superficie de la zona de trabajo.
- Mensualmente limpiar las superficies exteriores de la cabina de flujo laminar.
- Trimestralmente se debe reemplazar el prefiltro y limpiar las superficies de acero inoxidable con MEK.

11. Medidas de seguridad

- Los ojos y la piel no deben exponerse a la luz UV directa.
- No se debe confiar en que la luz UV sea el único agente descontaminante.
- Revise regularmente el bloqueo de la luz UV para un correcto funcionamiento. (Esco Technologies, Inc, 2014)

12. Referencias

Manual de usuario. Cabinas de flujo laminar (CFL) Horizontal y Vertical.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- Esco Technologies, Inc. (2014). *Manual de Usuario. Cabinas de flujo laminar (CFL) horizontal y vertical.*

Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

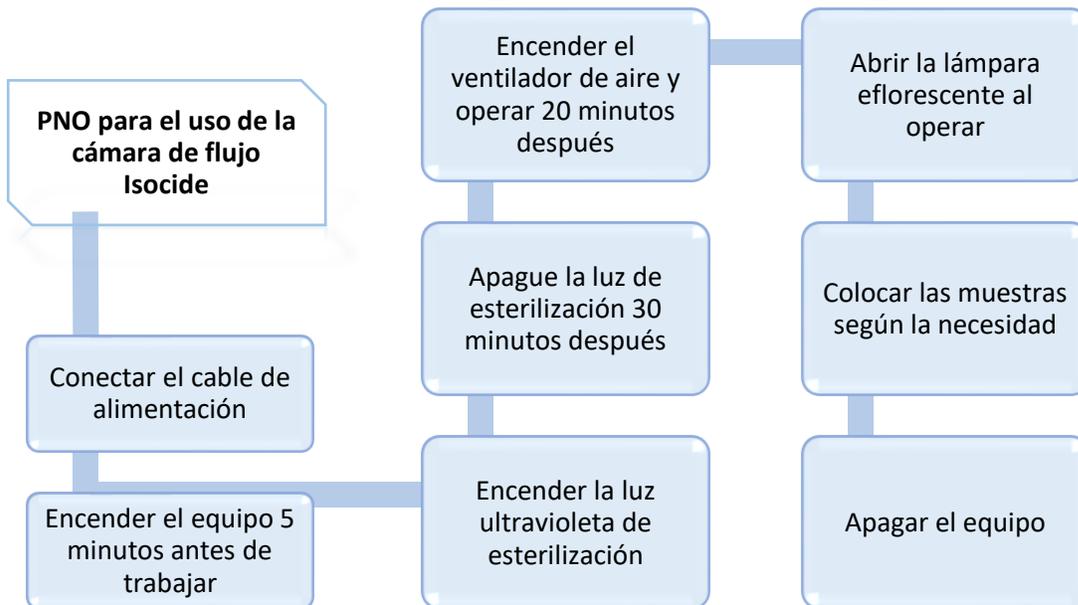
Procedimiento normalizado de operación para el uso de la cámara de flujo laminar Isocide

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM06	30/10/2023	0	Página 34 de 127

15. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

16. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga
manual Dynac**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LM07

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga manual Dynac

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM07	30/10/2023	0	Página 36 de 127

1. Introducción

La centrífuga manual de Dynac es un equipo médico ampliamente utilizado en el laboratorio clínico, ya que previamente la sangre debe ser tratada, es decir, separar el plasma del resto de componentes y así ser analizados.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *centrífuga manual Dynac*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la centrífuga manual Dynac, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

La centrífuga manual es un equipo fundamental en el laboratorio de bioquímica y en los análisis de sangre, debido a que, centrifugando la muestra obtendremos el plasma, el cual será utilizado con diferentes reactivos y patrones para la determinación de valores de diferentes pruebas, como por ejemplo, colesterol, glucosa, triglicéridos, lipasa, amilasa, etc.

6. Características y descripción

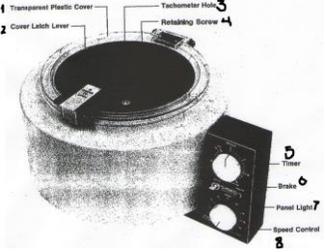


Altura	10 pulgadas
Diámetro del cuenco	15 pulgadas
Ancho promedio	18,5 pulgadas
Peso neto (solo base)	12,25 kilos
Voltios	220V

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga manual Dynac

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM07	30/10/2023	0	Página 37 de 127

7. Componentes

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cubierta de plástico transparente. 2. Tapa palanca Laich 3. Agujero del tacómetro 4. Tornillo de retención 5. Temporizador 6. Freno 7. Panel de luz 8. Control de velocidad
---	---

8. Procedimiento de calibración

No aplica.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- a. Para un funcionamiento suave y una vida útil prolongada de la centrífuga, las cargas deben equilibrarse lo más equitativamente posible, es decir, que las muestras a centrifugar se encuentren del mismo volumen.
- b. Antes de utilizar la centrífuga, asegúrese de que la perilla de control de velocidad esté en cero.
- c. Para configurar el tiempo, gire la perilla del temporizador en el sentido de las agujas del reloj hasta el ajuste de tiempo deseado. La centrífuga funcionará hasta el final del ciclo cronometrado y luego se apagará sola.
- d. Para funcionamiento continuo, gire la perilla hasta la posición 'HOLD'. La centrífuga de apagará de manera manual.
- e. Para apagar regrese la perilla en el sentido contrario a las agujas del reloj a la posición '0' hasta que suene la campana.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Limpie periódicamente el interior y el exterior del recipiente de la centrífuga y la cubierta de plástico con un paño húmedo. Utilice un detergente suave para quitar las manchas. No utilice solventes fuertes ni alcalinos que puedan dañar estas piezas.
- Los cojinetes del motor de la centrífuga están sellados y no requieren lubricación.
- Cada seis meses se deben inspeccionar las escobillas del motor en busca de desgaste. Los cepillos deben reemplazarse cuando tengan menos de ¼ de pulgada de largo.

11. Medidas de seguridad

- La sangre y los líquidos corporales pueden contener organismos infecciosos como el virus de la hepatitis B y el VIH que pueden transmitirse si se manejan incorrectamente.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga manual Dynac

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM07	30/10/2023	0	Página 38 de 127

Use siempre guantes de laboratorio de protección al recoger, manejar y procesar sangre y fluidos corporales.

- Si un tubo se rompe en el protector, retire con cuidado los vidrios rotos con un hemostato u otro dispositivo, utilizando guantes resistentes a pinchazos.
- Además de usar guantes, se recomienda utilizar batas o batas de laboratorio desechables y gafas protectoras. (DYNAC, 1970)

12. Referencias

Instructions for CLAY ADAMS Brand DYNAC Centrifuge. Model Nos: 420101 420102.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- DYNAC. (1970). Instructions for CLAY ADAMS Brand DYNAC Centrifuge. Model Nos: 420101 420102. Becton Dickinson.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

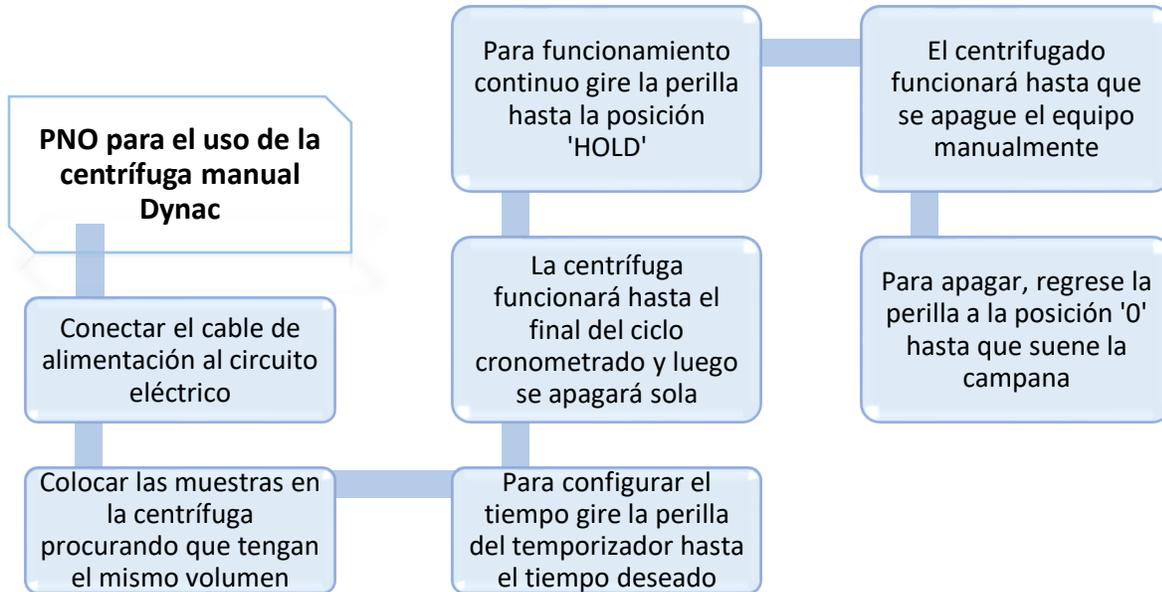
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga manual Dynac

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM07	30/10/2023	0	Página 39 de 127

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del contador de
colonias**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LM08

Procedimiento normalizado de operación para el uso del contador de colonias

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM08	30/10/2023	0	Página 41 de 127

1. Introducción

En el laboratorio de microbiología se debe realizar recuentos de colonias con frecuencia, debido a que, es un paso necesario en muchos estudios y análisis para así, de esta forma, determinar el número de unidades formadoras de colonias presentes en una muestra en particular, la cantidad de células viables se estima utilizando estas unidades y así entender cómo se reproducen y en qué tiempo lograran alcanzar alguna medida predeterminada. Este contador de colonias proporciona un conteo de colonias eficiente, preciso y conveniente. (The Reichert, Inc, 2003)

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *contador de colonias*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del contador de colonias, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

El contador de colonias es un dispositivo indispensable en el laboratorio de microbiología, puesto que, todo laboratorio que trabaje con microorganismos debería contar con este equipo, para de esta forma, contar colonias de bacterias o microorganismos en un medio de crecimiento sólido. Este equipo se encarga de simplificar y acelerar el proceso de recuento de colonias, proporcionando una medición precisa de las unidades formadoras de colonias.

Procedimiento normalizado de operación para el uso del contador de colonias

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM08	30/10/2023	0	Página 42 de 127

6. Características y descripción



Marca	American Optical
Modelo	3327
Potencia	120V, 40vatios
Grado de contaminación	2
Altitud	2000m
Temperatura	5º a 40ºC

7. Componentes

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lupa 2. Contador 3. Bandeja de muestras
--	--

8. Procedimiento de calibración

No aplica

9. Procedimiento de manejo del equipo

- a. Para contar directamente sobre la superficie del medio nutritivo, colocar la placa de cultivo descubierta en el soporte de la placa de cultivo
- b. Aflojar los dos tornillos mariposa del soporte para centrar la placa de cultivo en la placa de recuento
- c. Conectar al contacto a tierra y la sonda de conteo en cualquiera de los receptáculos eléctricos en la parte posterior del instrumento
- d. Colocar el contacto a tierra con base magnética cerca de la placa de cultivo de modo que la punta en forma de L haga contacto con la superficie del agar
- e. Los conteos se registran automáticamente tocando cada colonia con la punta de la aguja de sonda de conteo

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Retirar el tornillo en el lado izquierdo de la cara del instrumento. Gire la lente de aumento hacia un lado y abra la sección frontal negra unida a la bisagra inferior. La placa de conteo se mantiene en su lugar con cuatro tornillos sujetos a la parte posterior del panel frontal. Afloje los tornillos y saque la placa del retenedor.
- Limpie la placa de conteo con una solución de detergente suave y agua.
- No utilizar en limpiador abrasivo.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del contador de colonias

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM08	30/10/2023	0	Página 43 de 127

11. Medidas de seguridad

- Manipular el equipo con precaución debido al riesgo de descarga eléctrica.
- La bombilla de vidrio puede estar caliente. No intente cambiar la bombilla antes de que esté completamente fría o sin usar protección adecuada para la piel.

12. Referencias

The Reichert Darkfield Quebec. Colony Counter Manual. 33325/3326/3327/3328.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- The Reichert, Inc. (2003). Darkfield Quebec. Colony Counter Manual. 3325/3326/3327/3328.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

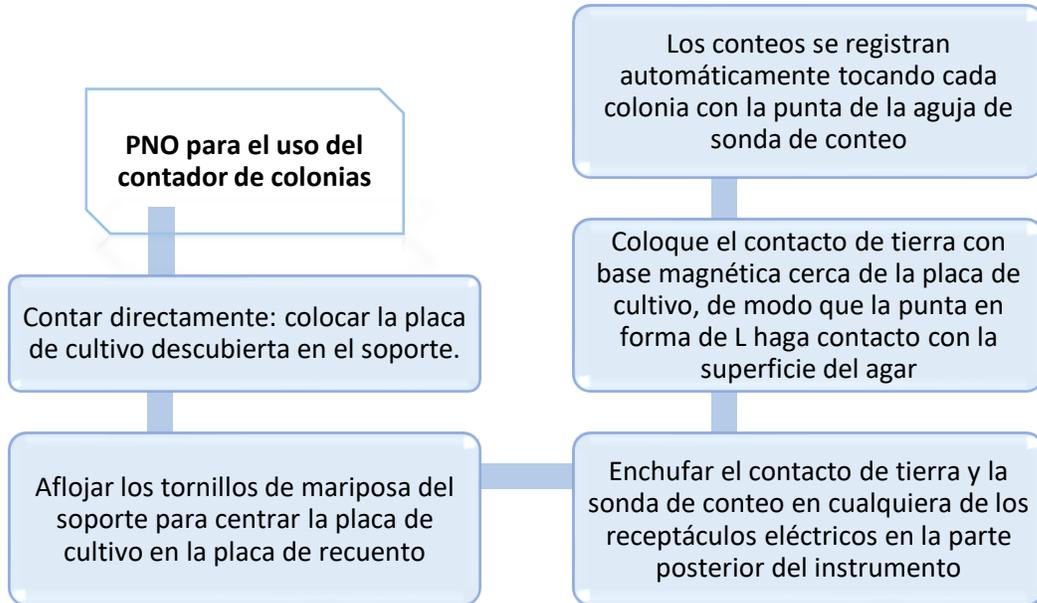
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso del contador de colonias

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM08	30/10/2023	0	Página 44 de 127

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del esterilizador
Memmert
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM09**

Procedimiento normalizado de operación para el uso del esterilizador Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM09	30/10/2023	0	Página 46 de 127

1. Introducción

El horno esterilizador SNB-400 53L Memmert es un horno de esterilización diseñado para esterilizar recipientes e instrumentos en entornos médicos y de laboratorio. Este equipo mantiene una cámara estéril que permite la destrucción de microorganismos a cierta temperatura, garantizándonos el cuidado tanto del personal como de los procedimientos.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *esterilizador Memmert*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del esterilizador Memmert, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

Esta estufa de esterilización es un equipo ampliamente utilizado y sobre todo indispensable en el área microbiológica, debido a que, destruye cualquier microorganismo presente en los diferentes materiales de apoyo que se utilizan en el laboratorio de microbiología, por lo cual, es necesario conocer correctamente su uso.

6. Características y descripción

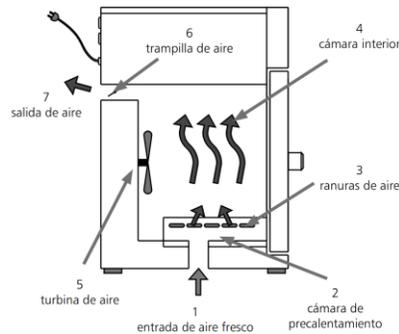
Marca	Memmert
Tipo	SNB 100-SNB 400
Modelo	SNB 400
Serie	3140175
Voltaje	230V, 1200W
Peso equipo	Peso neto: 30kg, peso bruto: 38kg

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del esterilizador Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM09	30/10/2023	0	Página 47 de 127

7. Componentes



(Mettler Toledo GmbH+Co. KG, 2010)

8. Procedimiento de calibración

Debe ser realizada por un técnico especialista.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- a. Abrir la puerta, tirando del pomo de la puerta
- b. Colocar los materiales previamente envueltos en papel aluminio de forma adecuada y ordenados dentro del equipo
- c. Enchufar el equipo, apretando el mango giratorio pulsador
- d. Girar el mando giratorio pulsador hacia la derecha hasta que parpadee la indicación de la temperatura
- e. Mantener la tecla set apretada y al mismo tiempo ajustar la temperatura deseada mediante el mando giratorio pulsador
- f. Girar el mando giratorio pulsador hacia la izquierda hasta que parpadee la indicación del temporizador
- g. Mantener presionada la tecla set y ajustar con el mando giratorio pulsador el periodo de tiempo que sea necesario para el proceso
- h. Una vez transcurrido el tiempo después de la calefacción se desconecta, mientras que la turbina de aire continúa funcionando durante 30 minutos

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- La limpieza periódica de la cámara interior, que se limpia fácilmente, evita la formación de restos que un efecto continuo puedan mermar tanto el aspecto de la cámara interior de acero inoxidable como su funcionalidad.
- Las superficies metálicas de la estufa pueden limpiarse con productos de limpieza para acero inoxidable corrientes en el comercio.
- No limpiar con productos de limpieza que contengan disolventes o arena para fregar.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del esterilizador Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM09	30/10/2023	0	Página 48 de 127

11. Medidas de seguridad

- Utilizar guantes y mascarilla al momento antes de manipular los materiales a utilizar.
- Utilizar pinzas para colocar o retirar el material a esterilizar para colocarlo o retirarlo de la estufa.
- Evitar dejar conectada la máquina cuando hayan cesado las actividades, debido a que, las variaciones del voltaje pueden dañar el sistema eléctrico del equipo.
- Realizar la limpieza con precaución.

12. Referencias

Instrucciones de manejo. Estufas universales, esterilizadores.

13. Documentos internos

Procedimiento operativo estandarizado para estufa de esterilización Memmert SNB400.

14. Bibliografía

- Memmert GmbH+Co. KG. (2010). Instrucciones de manejo: estufas universales, esterilizadores.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

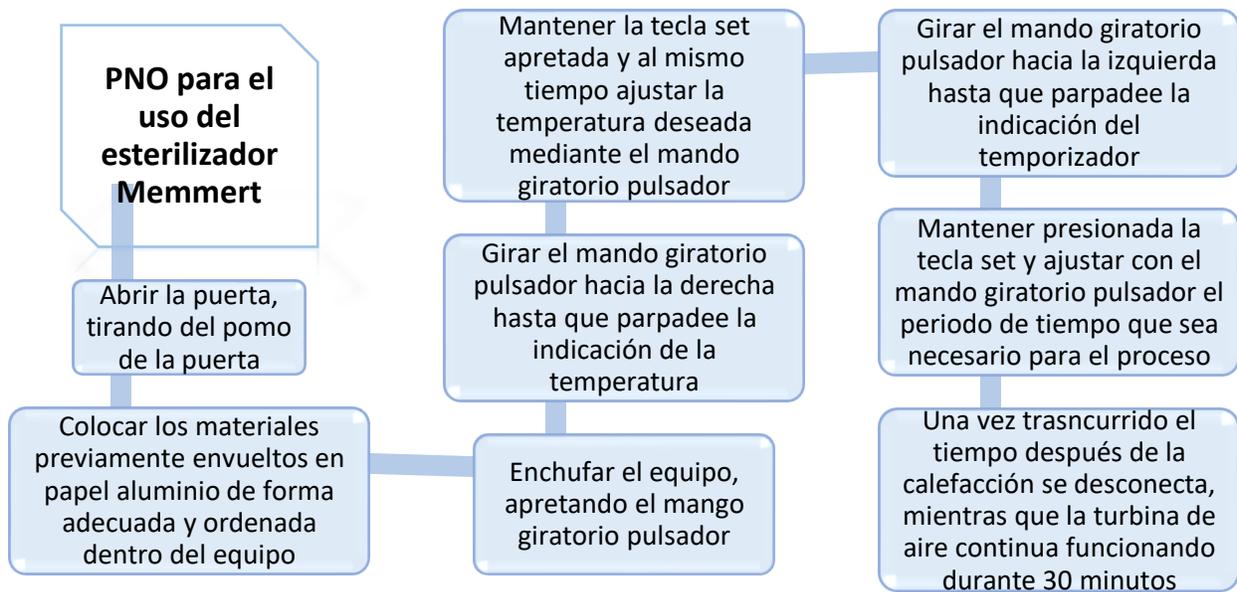
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso del esterilizador Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM09	30/10/2023	0	Página 49 de 127

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa tipo
hornilla**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LM10

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa tipo hornilla

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM10	30/10/2023	0	Página 51 de 127

1. Introducción

La estufa tipo hornilla, es eléctrica y de un solo quemador, excelente para trabajar en el laboratorio debido a que, puede ser transportada con facilidad de un lugar a otro además de tener control de temperatura y así elevar la temperatura de alguna muestra, sólido o sustancia que se necesite a la temperatura deseada, a través de envases de vidrio o directamente, de tal forma que se pueda trabajar conforme a las guías de prácticas.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *estufa tipo hornilla*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la estufa tipo hornilla, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

La estufa tipo hornilla es un equipo importante dentro del laboratorio de microbiología, debido a que, necesitaremos elevar la temperatura de algunas muestras, sólidos o sustancias para cumplir un fin de práctica de laboratorio.

6. Características y descripción



Marca	Hakeeta
Elementos de calefacción	1
Tipo de controles	Perilla
Peso	1Kg
Vatios	1000W

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa tipo hornilla

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM10	30/10/2023	0	Página 52 de 127

7. Componentes

	<ol style="list-style-type: none">1. Placa calefactora de vidrio de cerámica2. Indicador luminoso de temperatura constante3. Perilla de control de temperatura
---	--

8. Procedimiento de calibración

No aplica.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- Antes de conectar el equipo, revisar que el circuito eléctrico no esté sobrecargado con otros aparatos eléctricos, preferiblemente operar separado en un toma corriente de 120V
- Colocar los objetos directamente sobre la placa calefactora.
- Para encender la estufa gire la perilla dependiendo de la necesidad de temperatura requerida
- Cuando la unidad esté encendida se enciende automáticamente el indicador luminoso
- La superficie que rodea a la placa también se calentará, así que no tocarla directamente
- Cuando acabe el procedimiento de calefacción apagar girando la perilla hacia el lado contrario "OFF"
- Si no se utilizará el equipo por largo tiempo se recomienda desconectarlo

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Desconectar la unidad y dejar enfriar antes de guardarla.
- No sumergirla en agua.
- Calentar un poco la hornilla y limpiarla.
- Usar un paño mojado con jabón o una esponja para limpiar la superficie de metal, no utilizar abrasivos fuertes o esponjas de acero inoxidable.
- Cualquiera reparación o mantenimiento debe realizarlo un técnico especialista autorizado. (Premium, 2018)

11. Medidas de seguridad

- No toque las superficies calientes. Utilice manijas de agarre.
- No deje la hornilla encendida sin estar presente.
- No utilizar la hornilla eléctrica si tiene el cable dañado o después de haber experimentado problemas con ella.

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa tipo hornilla

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM10	30/10/2023	0	Página 53 de 127

12. Referencias

Premium. Single Burner. Use & Care Manual Important Safeguards.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- Premium. (2018). Single Burner. *Use & Care Manual Important Safeguards.*

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

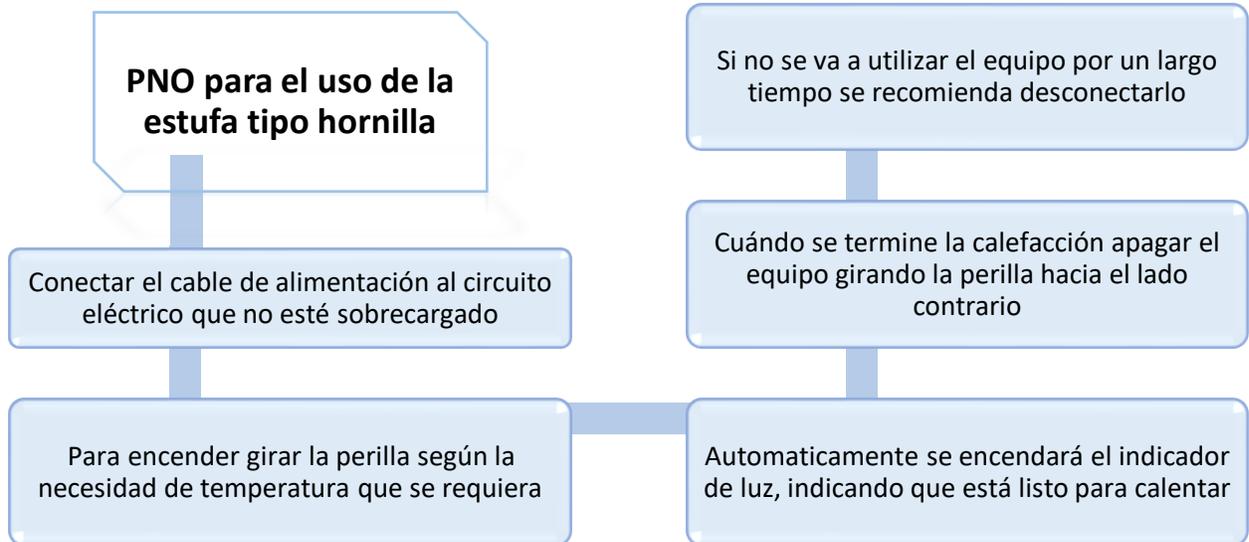
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa tipo hornilla

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM10	30/10/2023	0	Página 54 de 127

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora
Memmert
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM11**

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM11	30/10/2023	0	Página 56 de 127

1. Introducción

La incubadora Memmert IPP 200 es una incubadora confiable y eficiente que proporciona un control de temperatura preciso y una interfaz fácil de usar. El interior de la incubadora se encuentra totalmente aislada del entorno, por lo cual el riesgo de que las muestras se sequen es mínimo.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *incubadora Memmert*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la incubadora Memmert, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

La incubadora es un equipo fundamental en el laboratorio de microbiología debido a que, normalmente es utilizado para cultivar y mantener cultivos microbiológicos o cultivos celulares. La incubadora mantiene una temperatura y humedad optima garantizando condiciones presentes en la incubadora. (Mettler, 2011)

6. Características y descripción

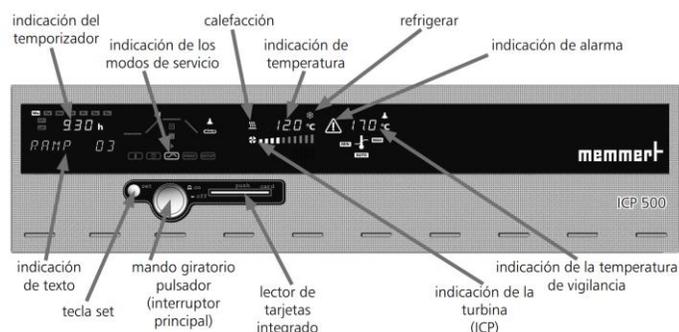


Marca	Memmert
Modelo	IPP 200
Capacidad	32 litros
Potencia	230V, 125W
Peso	33Kg
Rango de temperatura	0º a 70ºC

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM11	30/10/2023	0	Página 57 de 127

7. Componentes



8. Procedimiento de calibración

No aplica.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- Abrir la puerta tirando el pomo de la misma.
- Mantener presionada la tecla set y ajustar con el mando giratorio pulsador la temperatura nominal deseada
- El regulador empieza a calentar hasta alcanzar la temperatura nominal
- Después de apretar la tecla set durante 3 segundos el modo de servicio actual parpadea
- Se puede seleccionar mediante el mando giratorio/pulsador el nuevo modo de servicio
- Ajustar la temperatura nominal y revoluciones de la turbina de aire y vigilancia de temperatura
- Cuenta con funcionamiento programado dependiendo de las necesidades de práctica
- Cargar el material al equipo de manera que quede huecos intermedios de aire uniformes para garantizar la circulación de aire óptima
- Para apagar el equipo el mando giratorio pulsador se lo colocará de manera que esté encastrado dentro del panel y protegido contra daños.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- La limpieza periódica de la cámara interior, que se limpia fácilmente, evita la formación de restos que puedan mermar tanto el aspecto de la cámara interior de acero inoxidable como su funcionalidad. Las superficies metálicas de la estufa pueden limpiarse con productos de limpieza para acero inoxidable corrientes en el comercio. Hay que cuidar de no introducir objetos oxidados o que puedan oxidarse en contacto con la cámara interior o la carcasa de acero inoxidable.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM11	30/10/2023	0	Página 58 de 127

11. Medidas de seguridad

Utilizar siempre guantes para manipular el equipo.

12. Referencias

Instrucciones de manejo. Armario térmico con técnica peltier. IPP 200.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- Memmert. (2011). Instrucciones de manejo. Armario térmico con técnica peltier. IPP 200.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

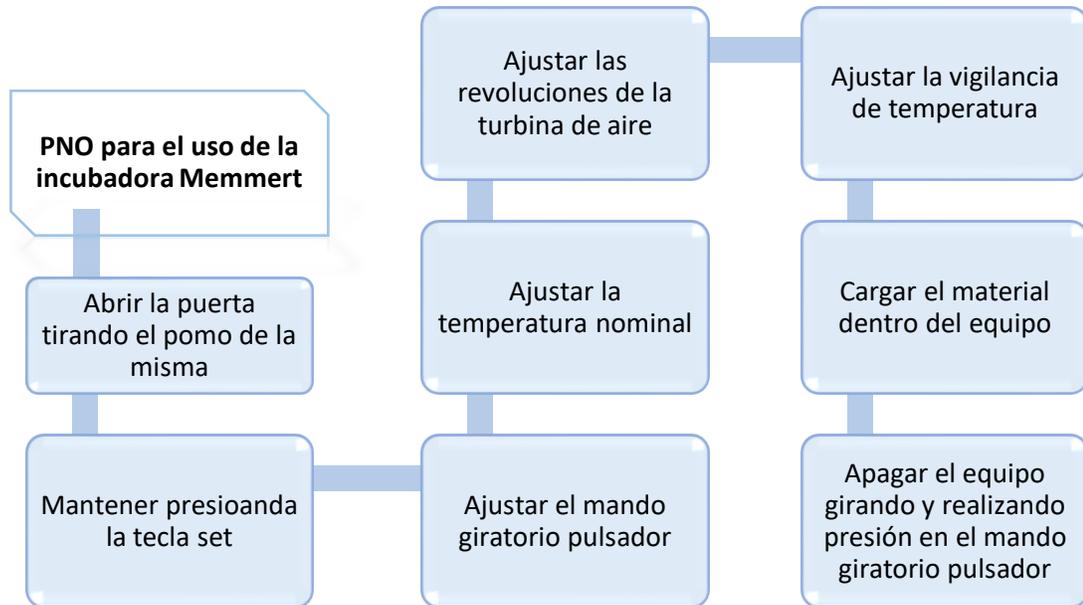
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM11	30/10/2023	0	Página 59 de 127

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del microscopio
LW Scientific i4
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM12**

Procedimiento normalizado de operación para el uso del microscopio LW Scientific i4

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM12	30/10/2023	0	Página 61 de 127

1. Introducción

El microscopio i4 LW Scientific tiene una calidad óptica excepcional con un sistema óptico infinito. El diseño permite a los usuarios descansar los brazos sobre la mesa y operar fácilmente todos los controles. Los tubos oculares binoculares también se pueden girar hacia arriba para lograr 2 pulgadas adicionales de altura para usuario más altos. (LW Scientific, 2014)

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *microscopio LW Scientific i4*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del microscopio LW Scientific i4, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

El microscopio cumple un papel fundamental dentro del laboratorio de microbiología, debido a que, se utilizan muestras que necesitan ser observadas mediante lentes de mayor aumento y que solo se lograrían con microscopios. El microscopio i4, es uno de los microscopios más avanzados y también pueden ser utilizados en un entorno profesional.

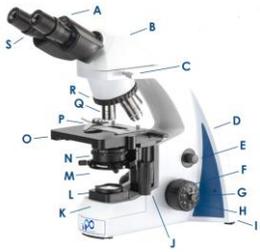
6. Características y descripción

Marca	LW Scientific
Tipo	i4 infinity
Modelo	KB 15 de Plexiglas
Serie	3140175
Velocidad	15RPM
Voltaje	220V, 400W

Procedimiento normalizado de operación para el uso del microscopio LW Scientific i4

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM12	30/10/2023	0	Página 62 de 127

7. Componentes

	A. Ajuste de dioptrías	E. Control de brillo	L. Portafiltro
	B. Cabeza binocular	F. Control de fricción de enfoque	M. Diafragma de iris subestadio
	C. Tornillo de retención de cabeza	G. Enfoque aproximado	N. Condensador Abbe subetapa
	D. Palanca de parada de etapa	H. Enfoque fino	O. Escenario
		I. Interruptor encendido/apagado	P. Portaobjetos
		J. Controles de etapa del eje X/Y	Q. Objetivos
		K. Condensadora base	R. Muserola
			S. Oculares

8. Procedimiento de calibración

- Retire el cuerpo del microscopio y colóquelo sobre una superficie resistente y libre de polvo. Retire los tapones de plástico de la pieza nasal. Instala los objetivos de tal manera que cuando gires la boquilla en el sentido de las agujas del reloj, te muevas del 4x, al 10x al 40x y finalmente al objetivo 100x. Inserte los oculares 10x.
- Retire el cabezal del microscopio de la caja de espuma de poliestireno y retire las cubiertas protectoras de los tubos del ocular y del soporte del cabezal. Inserte el soporte de la cabeza en la parte superior del brazo del cuerpo, teniendo en cuenta que la "ranura" en la brida debajo de la cabeza debe alinearse con una "lengüeta" en el anillo de montaje del visor (gire la cabeza hacia un lado para alinearla). El sistema de "ranura" es una característica de seguridad para evitar que la cabeza se caiga si se afloja el tornillo de retención. Una vez que la cabeza se asiente, apriete el tornillo de retención de la cabeza para asegurar la cabeza en su lugar. Nota: No apriete demasiado.
- Retire las cubiertas de plástico y el material de embalaje que cubre la etapa, el condensador y el conjunto de luz inferior.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- Una vez que haya ensamblado todas las piezas y haya permitido que su microscopio alcance la temperatura ambiente, conecte el cable de alimentación al microscopio y luego a la toma de CA adecuada. Nota: el exceso de frío puede empañar las lentes.
- Encienda la luz con el interruptor negro de encendido/apagado en la parte posterior del visor. A continuación, ajuste la intensidad de la luz con la rueda de control de brillo situada en el lado derecho del visor.

Procedimiento normalizado de operación para el uso del microscopio LW Scientific i4

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM12	30/10/2023	0	Página 63 de 127

- c. Para familiarizarse con los controles, elija una guía de muestra con la que esté familiarizado. Por ejemplo, un portaobjetos de hematología viejo o un portaobjetos preparado comercialmente. Coloque la diapositiva en el soporte de la diapositiva empujando hacia atrás el protector del pulgar para abrir el dedo de la corredera. El dedo de la diapositiva se cierra lentamente para eliminar la posibilidad de astillar la esquina de la diapositiva cuando se cierra.
- d. Mueva la diapositiva al centro del escenario, girando las perillas de control del escenario, ubicadas justo debajo del escenario. Estas perillas le permiten mover la corredera en el eje X-Y (adelante/atrás e izquierda/derecha).
- e. A continuación, el iris de la subetapa debe ajustarse para que coincida con la apertura del objetivo para obtener la máxima resolución bajo cada potencia del objetivo. Hay números en el anillo del iris para mostrar la configuración correcta para cada potencia objetivo. Debes comenzar con el objetivo 4x o 10x. Solo use el iris completamente abierto cuando esté por debajo del objetivo de aceite 100x. Cerrar el iris en potencias objetivas más pequeñas mejorará la resolución, el contraste y la profundidad de campo.
- f. Coloque el filtro de su elección en el conjunto de luz inferior. Tenga en cuenta que muchos clientes prefieren usar el filtro azul para uso rutinario o no usar ningún filtro.
- g. Una vez que esté cómodamente sentado, mire dentro de los oculares y mueva los tubos oculares juntos o separados hasta que vea solo un círculo completo de luz. Ahora ha ajustado su distancia interpupilar. Los tubos oculares binoculares I-4 también se pueden girar completamente de la posición baja a la posición superior, lo que eleva los oculares casi 2 pulgadas más para los usuarios altos.
- h. Usando los objetivos 4x o 10x y las perillas de ajuste grueso y fino, enfoca la muestra. Ahora, mueve el objetivo 40x a su lugar. Sentirás una acción de "clic" cuando el objetivo esté asentado correctamente. De nuevo, ajusta el enfoque para obtener la mejor imagen. También debe ajustar el diafragma del iris (como se describe en el paso 5) para obtener el mejor contraste y resolución.
- i. Ajuste de dioptrías: Dado que está utilizando un microscopio binocular, debe ajustar la diferencia normal de visión entre sus dos ojos. ¡Este es un ajuste simple pero crítico! Cierre el ojo izquierdo y mire el ojo derecho con el ojo derecho. Ajusta el enfoque para obtener la mejor imagen. Ahora mira el tubo ocular de la izquierda. Verás que el tubo ocular izquierdo tiene un anillo de ajuste incorporado. Ahora cierra el ojo derecho y mira con el ojo izquierdo hacia el ojo izquierdo. Usando el anillo de ajuste de dioptrías

Procedimiento normalizado de operación para el uso del microscopio LW Scientific i4

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM12	30/10/2023	0	Página 64 de 127

en el tubo ocular izquierdo, ajuste el enfoque hasta que vea un campo claro y enfocado.

- j. Ajuste de fricción: Con el uso y el desgaste repetidos, la platina puede desviarse hacia abajo y desenfocarse. Si esto sucede, solo necesita apretar el anillo de control de fricción ubicado en el lado derecho del microscopio entre el ajuste grueso y el cuerpo del microscopio (Imagen A). Si el enfoque grueso es difícil de girar, puede optar por aflojar el ajuste de fricción. Hay una llave de fricción de plástico negro en su empaque que activará el anillo de control de fricción para ayudarlo a girarlo.
- k. Palanca de parada de la etapa: Para ayudar a evitar que la etapa golpee los objetivos, el microscopio I-4 está equipado con un tope de la etapa ajustable. Gire el objetivo de aceite 100X en su lugar y coloque una corredera en el soporte de la corredera. Levante lentamente el escenario, deteniéndose cuando la corredera haga contacto con el objetivo. Ahora, gire la palanca de parada del escenario en el sentido de las agujas del reloj hacia usted para bloquear el escenario para que no suba más. La palanca de parada de la platina se encuentra en el lado izquierdo del microscopio, entre el ajuste grueso y el cuerpo del microscopio.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Cubrir siempre el microscopio con la cubierta antipolvo cuando no esté en uso.
- Para limpiar las lentes, use papel para lentes o un hisopo de algodón humedecido en solución limpiadora de lentes.
- El exceso de aceite debe limpiarse de su objetivo 100x y etapa a la vez. Una almohadilla con alcohol es la mejor para eliminar el aceite de la platina y de las otras partes metálicas, pero no se recomienda su uso en las lentes. Use una solución limpiadora de lentes y papel para lentes para limpiar sus objetivos.
- El polvo de la pieza nasal o de los tubos oculares debe eliminarse con aire filtrado.
- Siempre que retire un objetivo, le recomendamos que lo vuelva a colocar en el frasco de plástico original hasta que esté listo para volver a colocarlo en el microscopio.
- Para mantener el microscopio en óptimas condiciones se recomienda que sea supervisado profesionalmente una vez al año.

11. Medidas de seguridad

- No dejar caer ni desmontar el microscopio.
- Mantener las lentes del objetivo y la cámara lejos de objetos afilados.
- Operar el microscopio en temperaturas entre 0º a 40ºC.

Procedimiento normalizado de operación para el uso del microscopio LW Scientific i4

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM12	30/10/2023	0	Página 65 de 127

- No exponer el microscopio en altas temperaturas o alta humedad.

12. Referencias

LW Scientific. I4 Infinity Microscope. Instruction Manual.

13. Documentos internos

Registro de uso microscopio LW Scientific i4. Procedimiento operativo estandarizado para microscopio con cámara LW Scientific i4.

14. Bibliografía

- LW Scientific. (2014). i4 Infinity Microscope. Instruction Manual.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

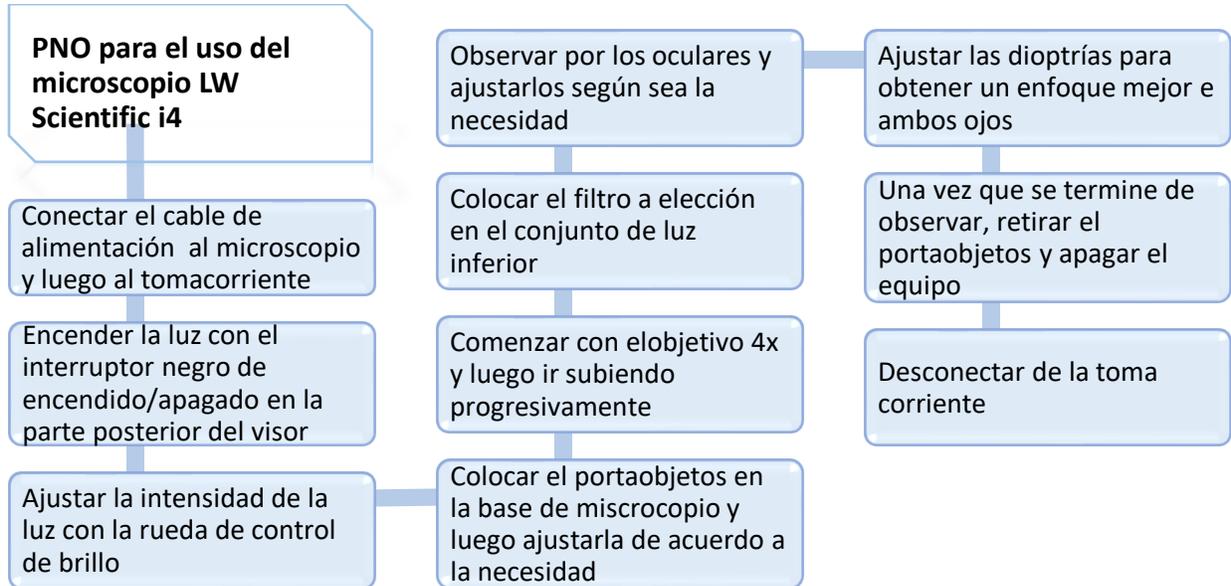
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso del microscopio LW Scientific i4

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LM12	30/10/2023	0	Página 66 de 127

17. Anexos



**LABORATORIO
DE
BIOQUÍMICA**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA			
Facultad: Ciencias Químicas y de la Salud		Laboratorio: Bioquímica	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE OPERACIONES	Vigente a partir de: 13-Nov-2023	Edición: 1	Página 68 de 127
	Próxima revisión: 13-Nov-2024 o en actualizaciones de actividades o de adquisición de equipos.		

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE OPERACIONES

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de
pipetas Gemmy PS-2A**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LB01

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de pipetas Gemmy PS-2A

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB01	30/10/2023	0	Página 70 de 127

1. Introducción

El agitador dentro de los laboratorios, o también llamado mezclador, es un dispositivo que es utilizado para mezclar líquidos o preparar disoluciones y suspensiones, en este caso el agitador de pipetas se lo utiliza en hematología, pruebas especiales y otras técnicas manuales.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *agitador de pipetas Gemmy PS-2A*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del agitador de pipetas Gemmy PS-2A, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

Este equipo es una herramienta esencial dentro del laboratorio de bioquímica, debido a que, garantiza mezclas homogéneas y confiable de muestras para la posterior realización de pruebas que requieran una agitación suave y precisa de pipetas y a su vez puede optimizar los resultados.

6. Características y descripción

Marca	Gemmy
Modelo	PS-2A
Dimensión	140x170x155mm
Capacidad	6 lugares
Temporizador	Sí
Peso neto	24Kg

(Gemmy Industrial Corp., 2018)

7. Componentes

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de pipetas Gemmy PS-2A

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB01	30/10/2023	0	Página 71 de 127

**8. Procedimiento de calibración**

No aplica.

9. Procedimiento de manejo del equipo

- Compruebe la especificación eléctrica situada en la parte posterior de la máquina.
- Conecte el cable de alimentación a una toma de tierra adecuada
- Colocar las pipetas en las 2 puntas en el estante correctamente
- Asegurarse de que las pipetas se colocan firmemente
- Operación del interruptor activado: gire las palancas cambiar a la posición On para el funcionamiento continuo
- Operación activada por temporizador: gire el interruptor de palanca a la posición Tiempo, entonces será preestablecido su tiempo deseado para el funcionamiento intermitente
- Una vez ejecutada la mezcla retirar y colocar en el siguiente procedimiento a realizarse

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- De acuerdo al formato se requiere una única limpieza diaria luego del uso de la siguiente forma:
- Desconecte la fuente de alimentación antes de la limpieza.
- Utilizar un paño de limpieza húmedo para limpiar el cuerpo y el estante de la pipeta.
- Se seca el equipo a fondo después de la limpieza.
- No utilice benceno o diluyente de pintura para limpiar.

11. Medidas de seguridad

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de pipetas Gemmy PS-2A

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB01	30/10/2023	0	Página 72 de 127

- Siempre empezar a configurar la velocidad de la más baja, y entonces así regular la velocidad poco a poco a la configuración deseada para una suave acción de mezcla vigorosa.
- Evitar el 100% dejar conectada la máquina cuando hayan cesado sus actividades ya que variaciones en el voltaje pueden dañar el sistema eléctrico del mismo. Cualquier voltaje que no sea el voltaje especificado afectará la velocidad y la vida útil del equipo.

12. Referencias

Gemmy Industrial Corp. Product: pipette shaker.

13. Documentos internos

Registro de uso de agitador de pipetas. Procedimiento operativo estandarizado para agitador de pipetas ps2a.

14. Bibliografía

- Gemmy Industrial Corp. (2018). Pipette shaker.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

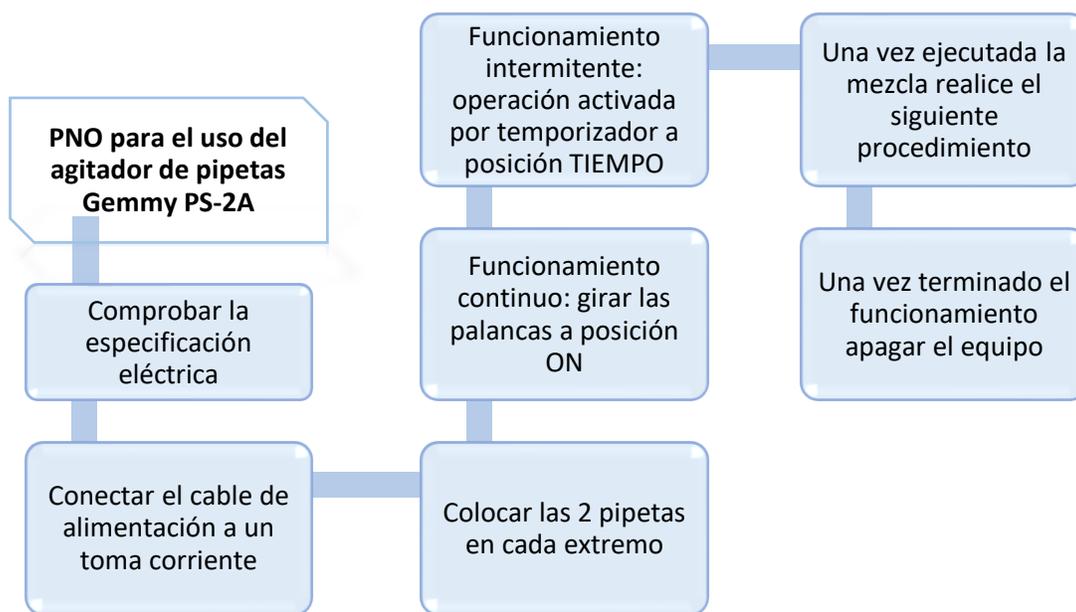
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

17. Anexos

Procedimiento normalizado de operación para el uso del agitador de pipetas Gemmy PS-2A

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB01	30/10/2023	0	Página 73 de 127



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador
bioquímico Hera**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LB02

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB02	30/10/2023	0	Página 75 de 127

1. Introducción

El analizador bioquímica Hera es un equipo necesario en la química sanguínea, debido a que, este nos permite realizar procedimientos de medición y reporte de diversos componentes químicos. Este equipo en conjunto con algunos reactivos

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *analizador bioquímico Hera*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del analizador bioquímico Hera, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

El analizador bioquímico Hera es un equipo esencial y fundamental en el laboratorio de bioquímica y muy utilizado en el área de química sanguínea. Para utilizar este equipo se previamente la muestra debe estar centrifugada de tal forma que el suero esté separado de los otros componentes sanguíneos y así poder determinar glucosa, urea, ácido úrico, creatinina, colesterol y triglicéridos.

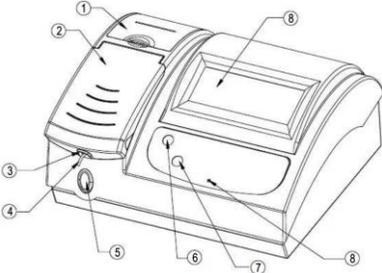
6. Características y descripción

Marca	Hera
Serie	1803050
Display	7" color LCD
Dimensiones	350mmx330mmx165mm
Rango	0.000-2.500Abs
Voltaje	80V
Peso neto	8kg

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB02	30/10/2023	0	Página 76 de 127

7. Componentes

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interruptor de alimentación 2. Fusible 3. Conector de alimentación de CA 4. Admirador 5. Bomba 6. Conexión de purga 7. Puerto RS-232 8. Tarjeta SD
---	--

(Linear Chemicals, S.L., s.f.)

8. Procedimiento de calibración

La calibración será realizada por un técnico cualificado y especializado en el equipo.

9. Procedimiento de manejo del equipo

Encendido

- a. Encienda el instrumento con el interruptor de encendido en el panel posterior.
- b. Levante un tubo de ensayo de agua destilada hasta el tubo de muestra de flujo de aspiración y presione "Sample Button"
- c. Después el sonido de la válvula de la unidad de control, retire el tubo.
- d. El analizador lee y guarda la lectura de absorbancia

Operativo Básico

- e. Conecte la ext. Teclado al instrumento con el analizador apagado
- f. Hacer clic en el botón (soft-key) para que aparezca un teclado en la pantalla, clic en el nuevo en el ícono.

Configuración del menú y los parámetros del sistema principal

- g. Después de la inicialización, aparecerá un cuadro, hacer clic en "system". Configurar la hora y fecha, impresión, entre otros.

Programación de los parámetros de prueba

- h. El instrumento tiene un menú integrado de 130 ensayos. 47 ensayos son preprogramados.

Modificar preprogramación

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB02	30/10/2023	0	Página 77 de 127

- i. En el menú principal hacer “clic” en “setting”. Aparecerá un cuadro. Clic en cualquiera de los botones. Seleccionar “edit” para editar parámetro, seleccionar “print” para imprimir el parámetro de prueba. Modificación de los parámetros, clic en “save” para guardar la modificación, o clic en “exit” para ignorar.

Programación de un nuevo ensayo

- j. Presionar el botón “user defined test”, luego “edit” y guardar

Parámetro de calibración

- k. Seleccionar “calibration”, “calibration setting”, se abrirá una ventana

Calibración lineal

Numo od std.: este parámetro significa cuantos estándares serán usados para calibración

Repeat times: este parámetro determina cuántas veces se repetirá para la misma concentración. Los resultados de las mediciones múltiples serán promediados por el sistema.

Seleccionar “OK” para confirmar la selección, luego “exit” para volver al menú anterior

Calibración no-lineal

Numo od std.: este parámetro significa cuantos estándares serán usados para calibración

Repeat times: este parámetro determina cuántas veces se repetirá para la misma concentración. Posibles entradas son 1, 2 y 3. Los resultados de las mediciones múltiples serán promediados por el sistema.

Seleccionar “OK” para confirmar la selección, luego “exit” para volver al menú anterior

Cerrar el sistema

Se debe realizar el procedimiento de cierre al seleccionar “power off” en el “main menu”

1. El sistema almacenará los parámetros y los resultados de las pruebas
2. La pantalla mostrará “aspirating distilled wáter”
3. Colocar un recipiente de agua destilada bajo el tubo. Pulse aspiration key. Enjuage, tomará unos minutos
4. La pantalla mostrará “please switch off the instrument”

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB02	30/10/2023	0	Página 78 de 127

5. Desconecte la alimentación

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Mantener el equipo limpio libre de polvo, se puede limpiar la parte exterior con un paño húmedo y un detergente suave.
- Limpie la pantalla con un paño suave no abrasivo.
- No usar ningún tipo de solvente, aceite, grasa, silicona espray, o lubricante sobre el instrumento.

11. Medidas de seguridad

- Revisar que la toma de alimentación esté conectado a tierra.
- La lámpara de fuente se vuelve extremadamente caliente durante el funcionamiento, nunca tocar la lámpara cuando está en marcha.
- Evite el uso de material inflamable peligroso alrededor del instrumento.

12. Referencias

TEMIS Chemistry Analyzer User's Manual.

13. Documentos internos

Procedimiento operativo estandarizado para analizador bioquímico HERA.

14. Bibliografía

- Linear Chemicals, S.L. (s.f.). Chemistry Analyzer User's Manual.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

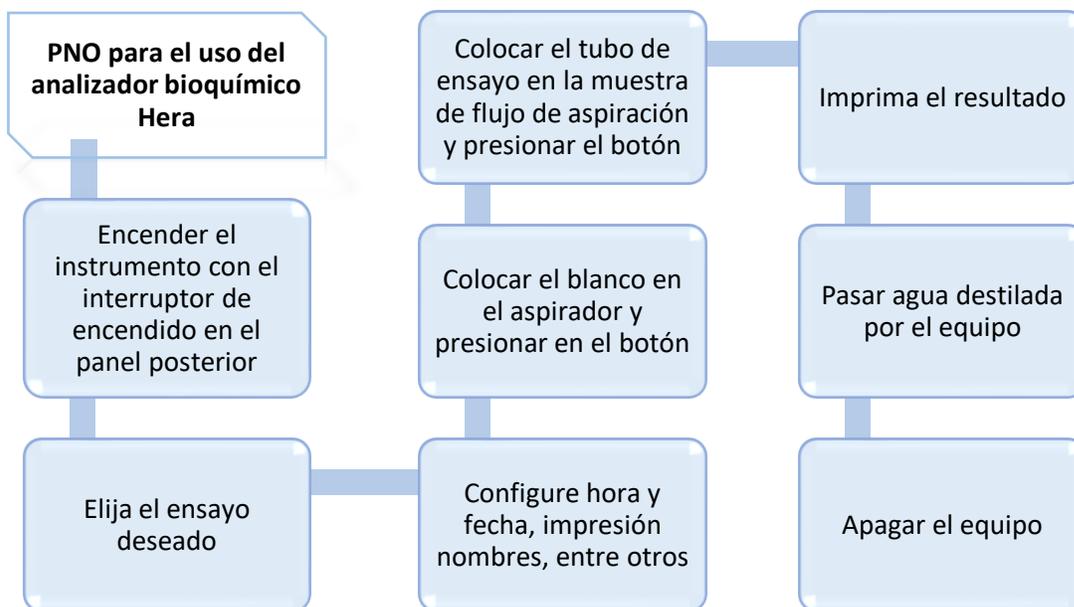
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB02	30/10/2023	0	Página 79 de 127

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador
bioquímico Hera Linear Temis
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB03**

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera Linear Temis

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB03	30/10/2023	0	Página 81 de 127

1. Introducción

Este equipo es un analizador bioquímico fotométrico universal semiautomático, además de contar con un software basado en Windows Ce proporciona al instrumento interfaces amigables que cumplen con los requisitos individuales del laboratorio de química clínica.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *analizador bioquímico Hera Linear Temis*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del analizador bioquímico Hera Linear Temis, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

El analizador bioquímico semiautomático de Hera Linear Temis, es un equipo bastante avanzado y necesario en el laboratorio de bioquímica, debido a que, este equipo permite realizar varios ensayos según la necesidad, siendo fácil de manejar e incluso cuenta con una impresora para arrojar los resultados por medio de papel de impresión y facilitar la comprensión de cada uno de ellos, para su posterior interpretación.

6. Características y descripción

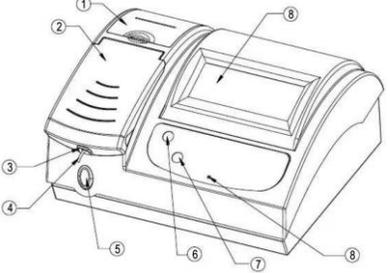


Peso neto	8kg
Dimensión	350x330x165mm
Consumo de energía	80V
Rango de medición	0,000-2,500
Poder de resolución	0,001abs, 0,0001abs visualización y cálculo
Filtros de interferencia	340, 405, 500, 546, 578, 620 y 670nm

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera Linear Temis

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB03	30/10/2023	0	Página 82 de 127

7. Componentes

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interruptor de alimentación 2. Fusible 3. Conector de alimentación de CA 4. Admirador 5. Bomba 6. Conexión de purga 7. Puerto RS-232 8. Tarjeta SD
---	--

(Linear Chemicals, S.L., s.f.)

8. Procedimiento de calibración

Lo realizará un técnico especializado.

9. Procedimiento de manejo del equipo

Encendido

- a. Encienda el instrumento con el interruptor de encendido en el panel posterior.
- b. Levante un tubo de ensayo de agua destilada hasta el tubo de muestra de flujo de aspiración y presione "Sample Button"
- c. Después el sonido de la válvula de la unidad de control, retire el tubo.
- d. El analizador lee y guarda la lectura de absorbancia

Operativo Básico

- e. Conecte la ext. Teclado al instrumento con el analizador apagado
- f. Hacer clic en el botón (soft-key) para que aparezca un teclado en la pantalla, clic en el nuevo en el ícono.

Configuración del menú y los parámetros del sistema principal

- g. Después de la inicialización, aparecerá un cuadro, hacer clic en "system". Configurar la hora y fecha, impresión, entre otros.

Programación de los parámetros de prueba

- h. El instrumento tiene un menú integrado de 130 ensayos. 47 ensayos son pre-programados.

Modificar pre-programación

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera Linear Temis

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB03	30/10/2023	0	Página 83 de 127

- i. En el menú principal hacer “clic” en “setting”. Aparecerá un cuadro. Clic en cualquiera de los botones. Seleccionar “edit” para editar parámetro, seleccionar “print” para imprimir el parámetro de prueba. Modificación de los parámetros, clic en “save” para guardar la modificación, o clic en “exit” para ignorar.

Programación de un nuevo ensayo

- j. Presionar el botón “user defined test”, luego “edit” y guardar

Parámetro de calibración

- k. Seleccionar “calibration”, “calibration setting”, se abrirá una ventana

Calibración lineal

Numero de std.: este parámetro significa cuantos estándares serán usados para calibración

Repeat times: este parámetro determina cuántas veces se repetirá para la misma concentración. Los resultados de las mediciones múltiples serán promediados por el sistema.

Seleccionar “OK” para confirmar la selección, luego “exit” para volver al menú anterior

Calibración no-lineal

Numero de std.: este parámetro significa cuantos estándares serán usados para calibración

Repeat times: este parámetro determina cuántas veces se repetirá para la misma concentración. Posibles entradas son 1, 2 y 3. Los resultados de las mediciones múltiples serán promediados por el sistema.

Seleccionar “OK” para confirmar la selección, luego “exit” para volver al menú anterior

Cerrar el sistema

Se debe realizar el procedimiento de cierre al seleccionar “power off” en el “main menu”

1. El sistema almacenará los parámetros y los resultados de las pruebas
2. La pantalla mostrará “aspirating distilled water”
3. Colocar un recipiente de agua destilada bajo el tubo. Pulse aspiration key. Enjuague, tomará unos minutos

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera Linear Temis

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB03	30/10/2023	0	Página 84 de 127

4. La pantalla mostrará “please switch off the instrument”
Desconecte la alimentación

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Mantener el equipo limpio libre de polvo, se puede limpiar la parte exterior con un paño húmedo y un detergente suave.
- Limpie la pantalla con un paño suave no abrasivo.
- No usar ningún tipo de solvente, aceite, grasa, silicona espray, o lubricante sobre el instrumento.

11. Medidas de seguridad

- Revisar que la toma de alimentación esté conectado a tierra.
- La lámpara de fuente se vuelve extremadamente caliente durante el funcionamiento, nunca tocar la lámpara cuando está en marcha.
- Evite el uso de material inflamable peligroso alrededor del instrumento.

12. Referencias

TEMIS Chemistry Analyzer User’s Manual.

13. Documentos internos

Procedimiento operativo estandarizado para analizador bioquímico HERA.

14. Bibliografía

- Linear Chemicals, S.L. (s.f.). Chemistry Analyzer User's Manual.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

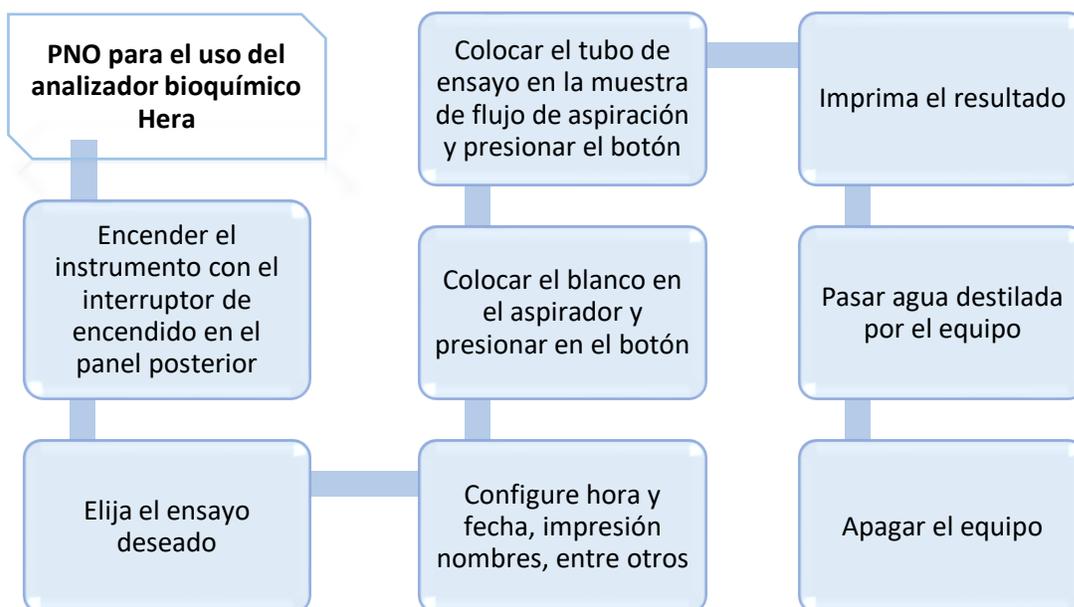
LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador bioquímico Hera Linear Temis

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB03	30/10/2023	0	Página 85 de 127

3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador
de química clínica Ellipse AMS**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LB04

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador de química clínica Ellipse AMS

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB04	30/10/2023	0	Página 87 de 127

1. Introducción

Los analizadores de química clínica son equipos que ejecutan ensayos en muestras clínicas como suero sanguíneo, plasma, entre otros, determinando así la presencia de analitos dependiendo del tipo de ensayo a realizar. El analizador de química clínica Ellipse AMS es está altamente automatizado para maximizar el rendimiento, mejorar la seguridad del usuario frente a contaminación biológica y disminuir el riesgo de contaminación cruzada.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *analizador de química clínica Ellipse AMS*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del analizador de química clínica Ellipse AMS, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

Este equipo es de suma importancia dentro del laboratorio de bioquímica debido a que, ofrece una cantidad variada de ensayos clínicos según la necesidad, y el analizador de química clínica Ellipse es un equipo automatizado que ofrece la ejecución más sencilla de los ensayos, optimizando el tiempo del usuario y otorgando resultados múltiples.

6. Características y descripción

Marca	Ellipse
Modelo	AMS
Voltaje	120-230V
Fusible	6.3 A/T
Productividad	138 pruebas/h

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador de química clínica Ellipse AMS

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB04	30/10/2023	0	Página 88 de 127

7. Componentes

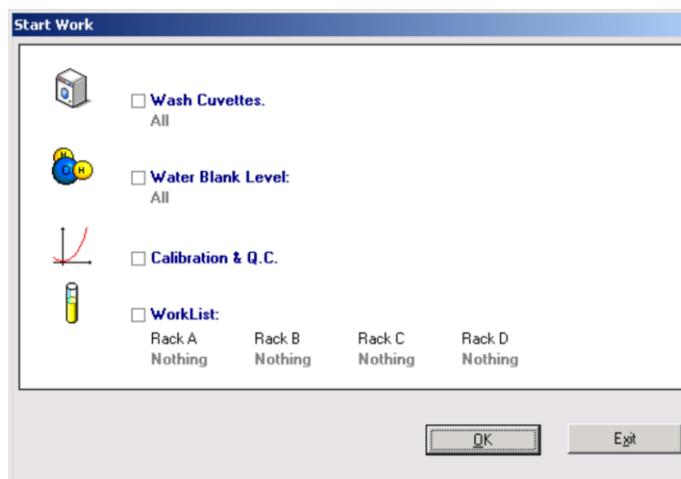
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vista de arcos de detalles de datos 2. Botones operativos 3. Bandeja de reactivos 4. Bandeja de muestras 5. Bandeja de reacción 6. Área de escritorio 7. Botones operativos 8. Luces de advertencia
--	---

8. Procedimiento de calibración

El control de calidad se lo realiza únicamente una vez al día y las calibraciones pueden ser extendidas hasta por 6 meses.

9. Procedimiento de manejo del equipo

El botón iniciar trabajo permite al operador abrir la ventana, donde selecciona según la necesidad.



- La primera opción es para lavar las cubetas, aquí podemos elegir si queremos que todas se laven o alguna/as en específico
- La segunda opción es nivel de agua en blanco, donde permite al usuario activar un menú desplegable donde puede elegir que racks de cubeta se someterán a una lectura de nivel de blanco de agua

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador de química clínica Ellipse AMS

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB04	30/10/2023	0	Página 89 de 127

- La tercera opción se trata de calibración y control de calidad, la misma que nos permite calibrar los métodos
- La cuarta opción es lista de trabajo, aquí se activan aquellas listas de trabajo previamente programadas
- Ya para empezar a trabajar con el equipo, se debe hacer clic en “OK”
- Cuando se haya completado las operaciones, el menú parámetros se reactivará automáticamente, aunque también se la puede obtener colocando “Stop” o “Pause”
- Al dar clic en “Exit”, el operador puede salir del menú sin realizar ninguna operación

Rutina diaria:

Encender el módulo analítico de la ELLIPSE, el ordenador y el equipo periférico

- Espere hasta que se haya alcanzado y estabilizado la temperatura de trabajo
- Mientras tanto...
- Controlar el nivel del líquido en las botellas: agua destilada, soluciones de enjuague y limpieza
- Operacional: Coloque los tubos de muestra en las gradillas dedicadas. Presione el botón correspondiente en la máscara del monitor del sistema para cargar los bastidores de muestras en el instrumento
- Haga clic en la tecla inicio en la pantalla monitor del sistema, luego en la máscara iniciar trabajo, active la función “trabajar último” presionando la tecla designada
- Inicie la rutina haciendo clic en la tecla “aceptar” en la ventana “iniciar trabajo”
- Verificar los resultados, evalúelos y decida solicitar repetición o edición de algún análisis en específico
- Transmitir los resultados a la computadora Host
- Imprima los resultados de las pruebas
- Transfiera las muestras completadas al archivo.
- Cuando el trabajo haya terminado haga clic en apagar para salir de Ellipse, programar y apagar el computador y equipo periférico
- Apagar el módulo analítico o dejarlo en stand-by
- Retirar todos los tubos utilizados

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Diariamente antes de empezar a trabajar se debe comprobar los niveles de todo el lavado, niveles de reactivos, estándares, consultar los niveles de las botellas de

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador de química clínica Ellipse AMS

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB04	30/10/2023	0	Página 90 de 127

residuos, vaciarlos si es necesario, limpiar la sonda de muestreo usando toallas de papel o gasa.

- Cada dos semanas limpie los cuatro puntos de la estación de lavado y limpie los frascos.
- Una vez al mes limpie la punta y circuito hidráulico.
- Cada tres meses cambie las cubetas de reacción
- Cada seis meses cambie los tubos de la bomba peristáltica y cambie la punta.
- Una vez al año cambie todos los tubos.
- Cada 2000 horas cambie la lámpara del fotómetro.

11. Medidas de seguridad

- No tocar la parte de vidrio de la lámpara con la mano, si es necesario, usar un paño limpio para quitar el polvo o alcohol para quitar la suciedad.
- Apagar siempre el instrumento antes de retirar aquellos paneles y cubiertas que protegen de cualquier interferencia y/o exposición al rayo láser activo durante la identificación de la muestra. (Ellipse, 2005)

12. Referencias

User Manual. Analyzer Medical System. Ellipse

13. Documentos internos

Registro de uso analizador Bioquímico automático Ellipse AMS. (Procedimiento operativo estandarizado para analizador bioquímico automático Ellipse AMS)

14. Bibliografía

- Ellipse. (2005). User Manual. Analyzer Medical System.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

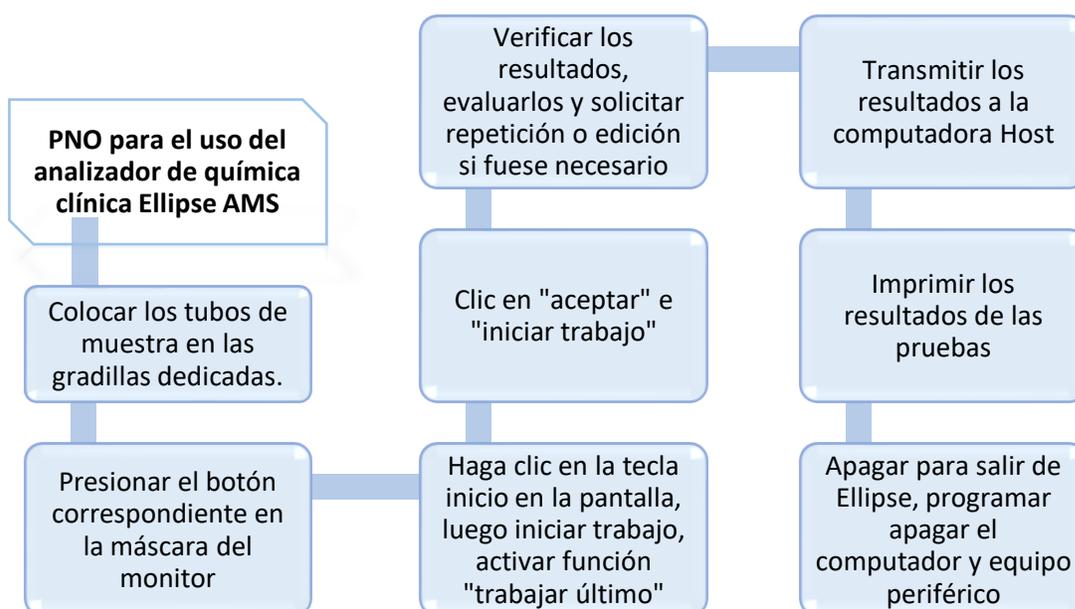
LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del analizador de química clínica Ellipse AMS

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB04	30/10/2023	0	Página 91 de 127

3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de La centrífuga
manual Dynac**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LB05

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga manual Dynac

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB05	30/10/2023	0	Página 93 de 127

1. Introducción

La centrífuga Dynac es un equipo de laboratorio utilizado a nivel de laboratorio clínico, ya que la muestra con la que se llegará a trabajar debe ser tratada para separar sus componentes y posterior ser analizados según la prueba correspondiente.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *centrífuga manual Dynac*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la centrífuga manual Dynac, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

La centrífuga manual Dynac es uno de los equipos principales del laboratorio clínico y en este caso del laboratorio de bioquímica, debido a que, las pruebas que se realizan aquí implican la química sanguínea, aquí se utiliza el plasma para realizar los debidos análisis por lo cual se necesitaría separar el plasma de los demás componentes de la sangre, siendo este equipo el segundo paso después de la toma de muestra.

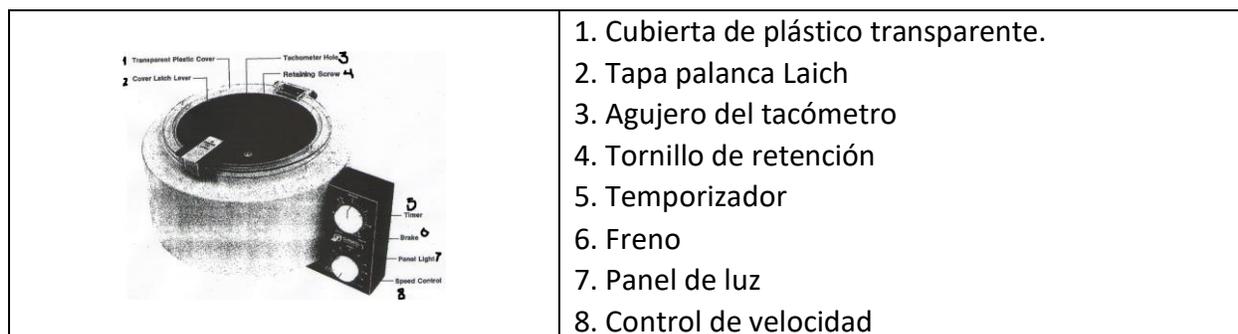
6. Características y descripción

Altura	10 pulgadas
Diámetro del cuenco	15 pulgadas
Ancho promedio	18,5 pulgadas
Peso neto (solo base)	12,25 kilos
Voltios	220V

7. Componentes

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga manual Dynac

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB05	30/10/2023	0	Página 94 de 127



8. Procedimiento de calibración

No aplica

9. Procedimiento de manejo del equipo

- f. Para un funcionamiento suave y una vida útil prolongada de la centrífuga, las cargas deben equilibrarse lo más equitativamente posible, es decir, que las muestras a centrifugar se encuentren del mismo volumen.
- g. Antes de utilizar la centrífuga, asegúrese de que la perilla de control de velocidad esté en cero.
- h. Para configurar el tiempo, gire la perilla del temporizador en el sentido de las agujas del reloj hasta el ajuste de tiempo deseado. La centrífuga funcionará hasta el final del ciclo cronometrado y luego se apagará sola.
- i. Para funcionamiento continuo, gire la perilla hasta la posición 'HOLD'. La centrífuga de apagará de manera manual.
- j. Para apagar regrese la perilla en el sentido contrario a las agujas del reloj a la posición '0' hasta que suene la campana.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Limpie periódicamente el interior y el exterior del recipiente de la centrífuga y la cubierta de plástico con un paño húmedo. Utilice un detergente suave para quitar las manchas. No utilice solventes fuertes ni alcalinos que puedan dañar estas piezas.
- Los cojinetes del motor de la centrífuga están sellados y no requieren lubricación.
- Cada seis meses se deben inspeccionar las escobillas del motor en busca de desgaste. Los cepillos deben reemplazarse cuando tengan menos de ¼ de pulgada de largo.

11. Medidas de seguridad

- La sangre y los líquidos corporales pueden contener organismos infecciosos como el virus de la hepatitis B y el VIH que pueden transmitirse si se manejan incorrectamente.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga manual Dynac

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB05	30/10/2023	0	Página 95 de 127

Use siempre guantes de laboratorio de protección al recoger, manejar y procesar sangre y fluidos corporales.

- Si un tubo se rompe en el protector, retire con cuidado los vidrios rotos con un hemostato u otro dispositivo, utilizando guantes resistentes a pinchazos.
- Además de usar guantes, se recomienda utilizar batas o batas de laboratorio desechables y gafas protectoras. (DYNAC, 1970)

12. Referencias

Instructions for CLAY ADAMS Brand DYNAC Centrifuge. Model Nos: 420101 420102.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- DYNAC. (1970). Instructions for CLAY ADAMS Brand DYNAC Centrifuge. Model Nos: 420101 420102. Becton Dickinson.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

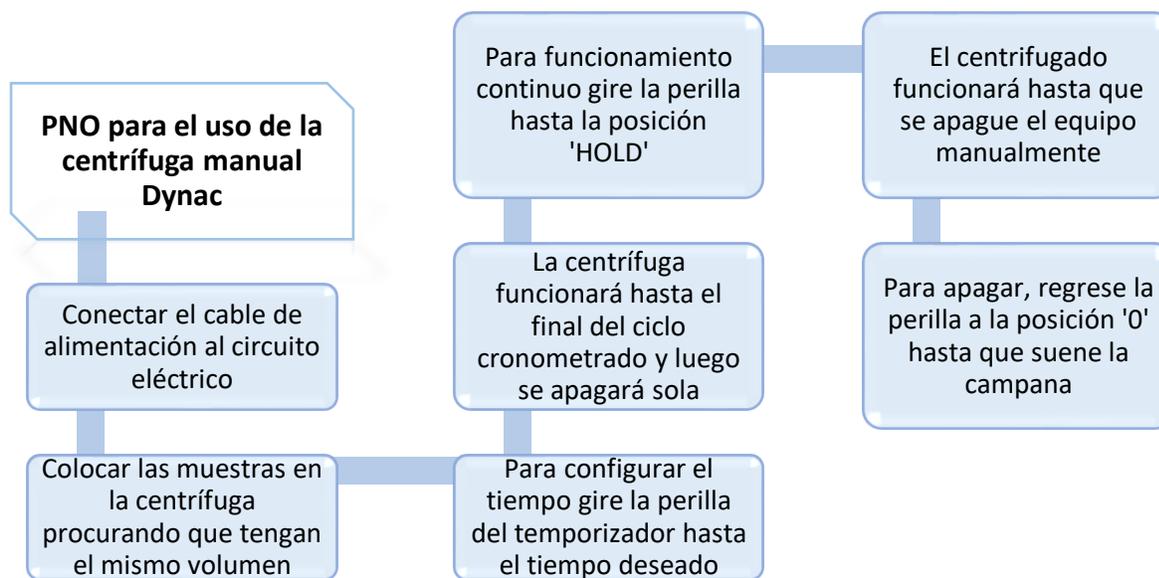
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

17. Anexos

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga manual Dynac

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB05	30/10/2023	0	Página 96 de 127



**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga
microhematocrito Presvac CMH-28**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LB06

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga microhematocrito Presvac CMH-28

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB06	30/10/2023	0	Página 98 de 127

1. Introducción

El equipo centrífuga de microhematocrito permite centrifugar a alta velocidad y en poco tiempo microhematocritos y hematocritos de manera rápida y silenciosa, separando así los componentes de estas muestras en dos fases. Este equipo es de última generación y es controlada por microprocesador. Tiene una cámara de centrifugación construida en acero inoxidable, además de contar con un sistema de seguridad de tapa mediante bloqueo, detección de tapa abierta y detección de desbalanceo en el rotor.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *centrífuga microhematocrito Presvac CMH-28*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la centrífuga microhematocrito Presvac CMH-28, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.
Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.
Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

Este equipo es de suma importancia en el laboratorio de bioquímica, debido a que, mayoritariamente se utilizan muestras para realizar pruebas de hematocrito en hematología, es una de las primeras pruebas que se aprende en la práctica de formación del bioquímico farmacéutico, por lo tanto, es fundamental conocer el uso y manejo correcto de este equipo, además de capacitarnos para el ambiente laboral.

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga microhematocrito Presvac CMH-28

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB06	30/10/2023	0	Página 99 de 127

6. Características y descripción



Marca	Presvac
Modelo	CMH-28
Rotor	28 muestras
Velocidad	12000 RPM
Tiempo de interruptor	20 minutos
Traba de seguridad	

7. Componentes

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tapadera 2. Cámara o gabinete 3. Base 4. Interruptor de encendido 5. Marcador de tiempo
--	--

8. Procedimiento de calibración

No aplica.

9. Procedimiento de manejo del equipo

1. Mezclar la sangre por inversión, por lo meno durante 5 minutos. No agitar.
2. Llenar las dos terceras partes de un tubo capilar por el lado no marcado.
3. Sellar el extremo opuesto (marcado con una banda azul) con la flama del mechero. Esto se hace girando el tubo capilar para lograr el sellado uniforme y el fondo quede redondeado y no en punta. Otra alternativa más práctica es sellar el externo distal con plastilina.
4. Centrifugar en la microcentrífuga a 12000 r.p.m. durante 5-8 minutos
5. Se lee usando una regla o lector para microhematocrito, las alturas del volumen de eritrocitos y del volumen total de la muestra.
6. Calcular el microhematocrito de la siguiente manera: hematocrito=altura de eritrocitos (mm)x100
7. Altura de volumen total (mm)

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Mantener la centrífuga limpia de restos de muestra, vidrio o polvo

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga microhematocrito Presvac CMH-28

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB06	30/10/2023	0	Página 100 de 127

- Tome un pañuelo humedecido con agua y limpie internamente la cámara y la superficie externa, luego pase suavemente un pañuelo seco. (Presvac, 1999)

11. Medidas de seguridad

- Cuando se esté centrifugando mantener cerrada la tapa, si algo se rompe apagar inmediatamente el equipo y no abrir hasta que se detenga o el indicador de apertura lo indique.
- No utilice equipo de vidrio rallado o agrietado, porque la presión de la centrífuga puede producir ruptura en estos puntos causando la pulverización del vidrio y contaminando otras muestras.
- Cuando se deterioren y/o se rompa un tubo de vidrio, limpiar los restos

12. Referencias

Presvac. Manual Técnico centrífuga de mesa modelo DCA-300 RVT.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- Presvac. (1999). Manual Técnico Centrífuga de Mesa Modelo DCA-300 RVT.

Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

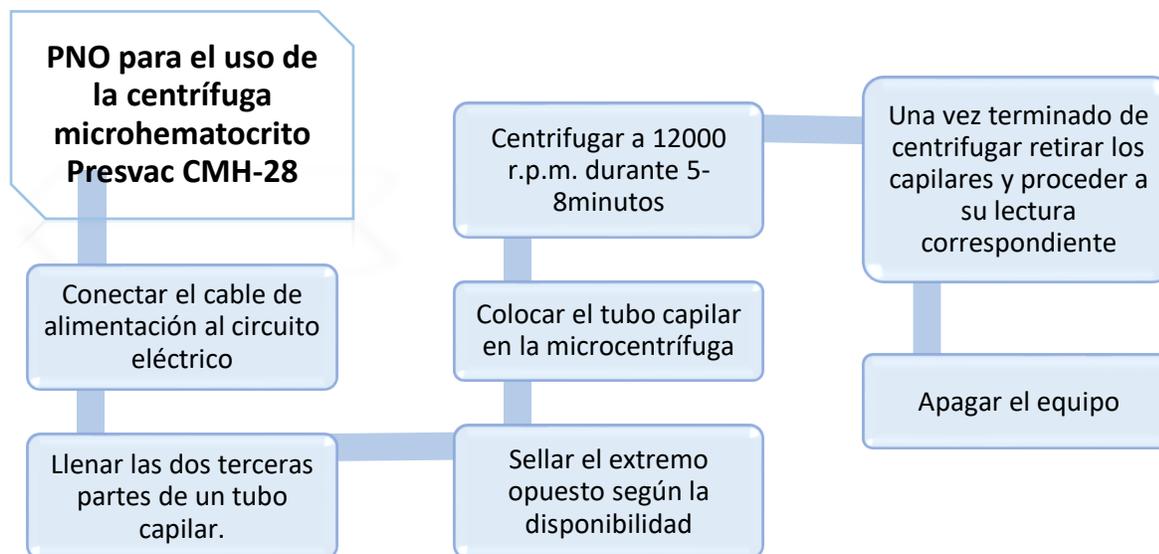
15. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

16. Anexos

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga microhematocrito Presvac CMH-28

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB06	30/10/2023	0	Página 101 de 127



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga
Rotofix 32A**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LB07

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga Rotofix 32A

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB07	30/10/2023	0	Página 103 de 127

1. Introducción

La centrífuga Rotofix 32A es un equipo diseñado para el diagnóstico in vitro. Este producto se utiliza para centrifugar y enriquecer material de origen biológico para su posterior procesamiento con fines diagnósticos. La centrifugación es una técnica preanálisis en un laboratorio clínico, específicamente se utiliza en bioquímica, biología celular, molecular y medicina, debido a que este equipo permite la separación de fases de partículas de menor con las de mayor densidad, de esta forma obtendremos la sustancia necesaria y predeterminada de cada prueba para su ejecución posterior.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *centrífuga Rotofix 32A*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la centrífuga Rotofix 32A, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

Este equipo es de vital importancia en el laboratorio clínico y como tal en nuestro laboratorio de bioquímica debido a que se lo utiliza previamente al análisis de pruebas como tal, por ejemplo, en análisis de química sanguínea en una prueba de amilasa, la muestra debe ser centrifugada y sus componentes son separados, y obtenemos el plasma, esta sustancia es la utilizada en el análisis de la muestra, por lo tanto, es necesario conocer el uso y manejo correcto de la centrífuga para posteriormente el análisis de muestras.

6. Características y descripción

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga Rotofix 32A

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB07	30/10/2023	0	Página 104 de 127



Marca	Hettich
Modelo	Rotofix 32A
Capacidad máxima	4x100mL/32x15mL
Potencia	300VA
Número máximo de revoluciones (RPM)	6000
Aceleración máxima (RCF)	4226
Peso	23Kg

7. Componentes

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revoluciones 2. Tiempo 3. Inicio 4. Parar 5. Tapa 6. Rotores
--	--

8. Procedimiento de calibración

La calibración será realizada por un técnico especialista.

9. Procedimiento de manejo del equipo

1. Conectar cuidadosamente el equipo a la corriente eléctrica.
2. Encender la centrífuga colocando el interruptor de red en la posición de encendido.
3. Abrir la tapa.
4. Colocar los tubos de ensayo con sus respectivas muestras de manera que queden del lado contrario entre sí, procurar que el volumen sea exactamente el mismo.
5. Colocar las RPM según la necesidad y ajustar el tiempo.
6. Cerrar la tapa.
7. Iniciar con el botón 'START'.
8. Esperar que termine la centrifugación.
9. Si necesitáramos parar el equipo colocar el botón 'STOP'.
10. Retirar las muestras con suma precaución y colocarlas en una gradilla.
11. Apagar el equipo
12. Desconectar si fuese necesario.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Se debe limpiar el equipo de manera diaria, limpiar el sistema de bioseguridad semanalmente, al igual que los accesorios, la desinfección se la debe realizar en casos

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga Rotofix 32A

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB07	30/10/2023	0	Página 105 de 127

necesarios tanto del equipo como de los accesorios, y anualmente se realizará el mantenimiento del equipo por un técnico especialista.

- Limpiar la carcasa de la centrífuga y la cámara de centrifugado con jacón o un producto de limpieza suave y un paño húmedo.
- Eliminar los residuos del producto de limpieza frotando con un paño húmedo.
- Secar inmediatamente después de haber efectuado la limpieza.
- Para la desinfección utilizar productos desinfectantes y eliminar residuos del producto frotando con un paño húmedo, posteriormente secar.

11. Medidas de seguridad

- Puede haber riesgo de contaminación para el usuario debido a una limpieza insuficiente o al incumplimiento de las instrucciones de limpieza.
- Existe riesgo de incendio y explosión por sustancias peligrosas en las muestras, no utilizar productos químicos agresivos.
- Proteger el equipo de líquidos externos.
- No verter líquidos en el interior del equipo. (Hettich, 2023)

12. Referencias

Hettich. Rotofix 32A. Instrucciones de uso.

13. Documentos internos

Registro de uso centrífuga Hettich Rotofix 32. POES (Procedimiento operativo estandarizado para centrífuga Rotofix 32A)

14. Bibliografía

- Hettich. (2023). Instrucciones de uso. Rotofix 32A.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

16. Control de actividades

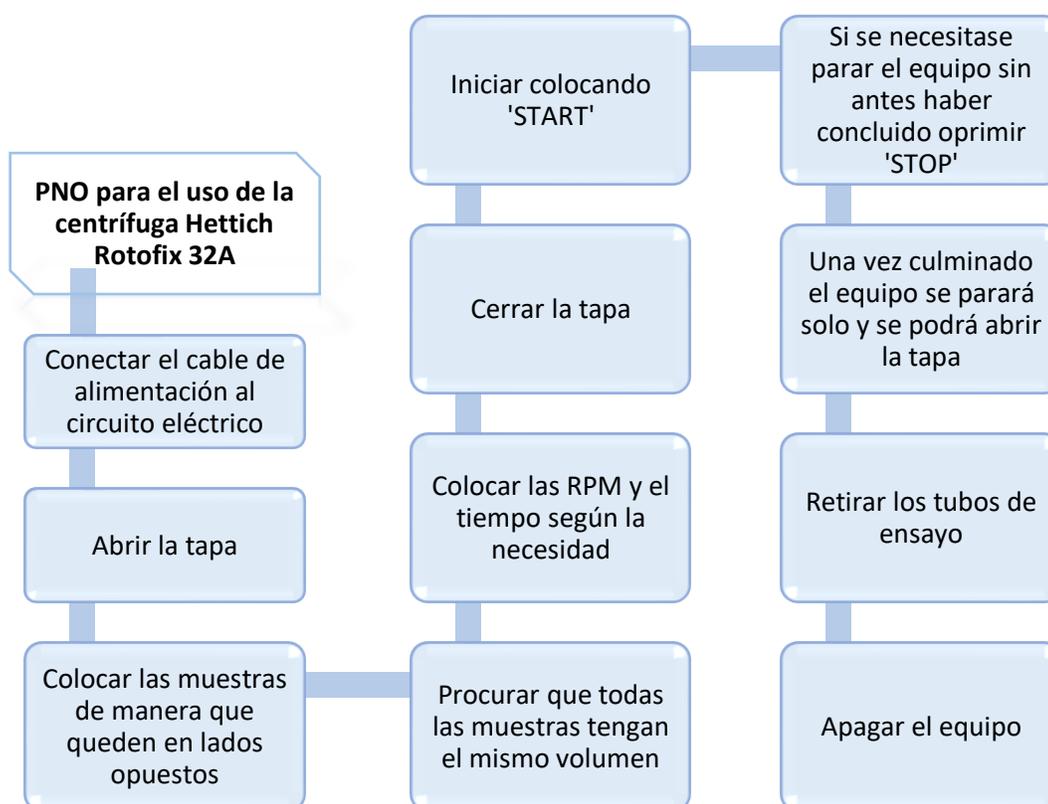
Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la centrífuga Rotofix 32A

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB07	30/10/2023	0	Página 106 de 127

3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso del
coagulómetro Rayto RT-2204C**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LB08

Procedimiento normalizado de operación para el uso del coagulómetro Rayto RT-2204C

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB08	30/10/2023	0	Página 108 de 127

1. Introducción

El analizador semiautomático de coagulación Rayto RT-2204C permite realizar pruebas de coagulación de forma eficiente y precisa, es un equipo excelente para laboratorios que manejen medio y bajo volumen de muestras, cuenta con cuatro canales. Las pruebas de coagulación son importantes en la práctica clínica, para comprender de mejor manera la hemostasia. Las pruebas que este equipo puede realizar son PT, APTT, fibrinógeno, tiempo de trombina, todos los factores lupus, proteína S, proteína C, antitrombina III y Ddimer.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto del *coagulómetro Rayto RT-2204C*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo del coagulómetro Rayto RT-2240C, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

Este equipo semiautomático es indispensable en el laboratorio clínico y en nuestro laboratorio de bioquímica el que tenga esta función hace que sea más práctico al momento de relacionarnos con el equipo y realizar las distintas pruebas, además de que, en el campo laboral los laboratorios de baja complejidad manejan menor número de muestras, por lo que este equipo es ideal. El uso y manejo correcto de este equipo puede ayudarnos como bioquímicos farmacéuticos a realizar distintas pruebas que nos ofrece y de la misma forma, familiarizarnos con otros equipos que tengan el mismo fin.

6. Características y descripción

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del coagulómetro Rayto RT-2204C

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB08	30/10/2023	0	Página 109 de 127



Marca	Rayto
Modelo	Rayto RT-2204C
Peso	10 Kg
Requerimientos eléctricos	AC90V-250V, 50-60Hz
Fusible	250V/15A
Tiempo	20-120 segundos

7. Componentes

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Luz de encendido. 2. Pantalla de contacto. 3. Área de pre-calentamiento 4. Canales de revisión 5. Soporte para muestras
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Botón de encendido 2. Soquete 3. Fusible 4. Conector de línea 5. Impresora 6. RS-232 7. Conector de pipeta
--	---

8. Procedimiento de calibración

En la siguiente tabla se presentan las unidades de los resultados para cada test:

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del coagulómetro Rayto RT-2204C

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB08	30/10/2023	0	Página 110 de 127

Ítems	Tiempo (s)	Ratio	INR	%Actividad	Ration
PT	★	★	★	★	★
APTT	★	★			
TT	★	★			
FIB	★				★
VT	★	★			
F2	★			★	
F5	★			★	
F7	★			★	
F8	★			★	
F9	★			★	
F10	★			★	
F11	★			★	
F12	★			★	
Heparina	★				★
AT-III	★			★	★
APC-R	★	★		★	
Proteína S	★			★	
Proteína C	★			★	
D-Dimer	★				★

En la ventana de programación de test, hacer clic en 'Calibrate' o '%activity', luego ingrese a la ventana de programación de calibración, los test que necesitan ser calibrados pueden tener de 2 a 6 estándares, primero, seleccione el número de estándares a utilizar y luego ingrese la concentración de la muestra y el valor del tiempo en secuencia.

9. Procedimiento de manejo del equipo

1. En el menú principal haga clic en la tecla Test.
2. En el precalentamiento agregar el reactivo.
3. Seleccione la combinación de test, normalmente tiene definido 8 combinaciones frecuentemente utilizadas, sin embargo, se pueden modificar.
4. Ingresar el número de muestra manualmente, haga clic en el numero de cada canal e ingrese el número de muestra en la ventana saliente.
5. Cuando la prueba haya terminado el sistema calculará el resultado automáticamente y se mostrará como "second-ratio-INR-%-quantity"
6. Después del proceso, hacer clic en 'reset' caso contrario si no existe más pruebas o algún ítem se necesita cambiar hacer clic en 'back'

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Mantenga limpio el lugar donde está ubicado el instrumento.
- Limpie la superficie del instrumento con un paño y detergente neutro.
- Limpie la pantalla LCD con un paño muy suave.

11. Medidas de seguridad

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

Procedimiento normalizado de operación para el uso del coagulómetro Rayto RT-2204C

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB08	30/10/2023	0	Página 111 de 127

- No permita que ningún solvente de grasa o material corrosivo se encuentre en contacto con el instrumento.
- La temperatura de medio ambiente debe estar entre 10 y 40°C, la humedad relativa igualmente entre 20 y 85%. (Interbiolab, Inc, 2008)

12. Referencias

Manual de usuario: RT 2204C. Coagulómetro.

13. Documentos internos

Registro de uso coagulómetro Rayto N° RT2204C. POES (Procedimiento operativo estandarizado para coagulómetro RT-2204C)

14. Bibliografía

- Interbiolab, Inc. (2008). Manual de usuario: RT2204C. Coagulómetro. 4 canales.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

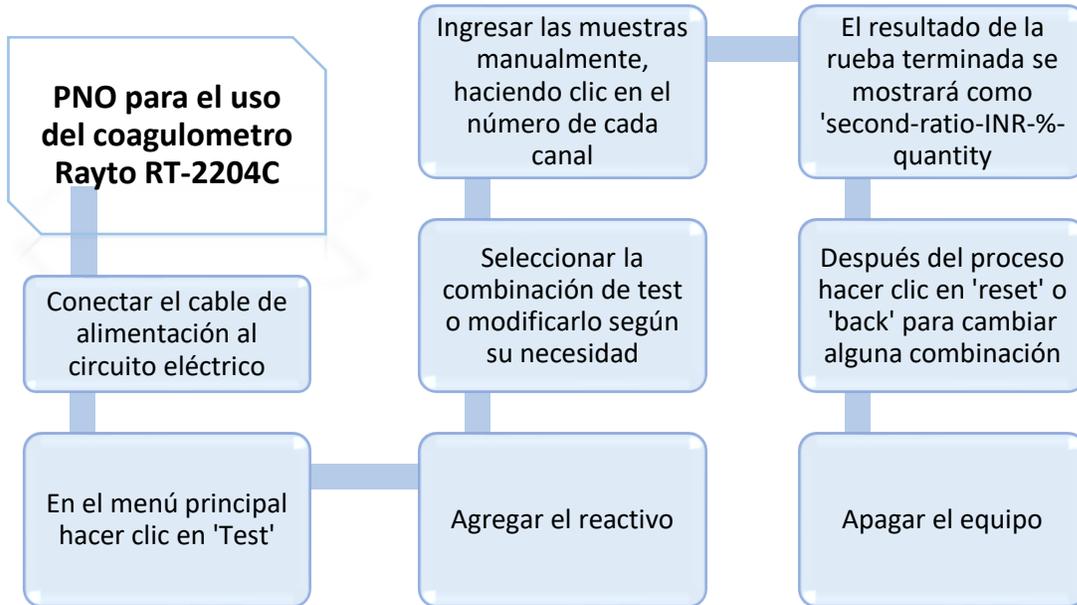
16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

17. Anexos

Procedimiento normalizado de operación para el uso del coagulómetro Rayto RT-2204C

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB08	30/10/2023	0	Página 112 de 127



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa
Memmert
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB09**

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB09	30/10/2023	0	Página 114 de 127

1. Introducción

La estufa Memmert es un equipo comúnmente utilizado para deshidratar reactivos o muestras de laboratorios, también se puede utilizar para secar instrumentos.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *estufa Memmert*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la estufa Memmert, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

En el laboratorio de bioquímica la estufa se puede utilizar de distintas formas, desde esterilización de materiales hasta de secado o deshidratación de reactivos, no es tan común contar con una estufa, pero sí es necesario para el secado de instrumentos y esterilización de los mismos.

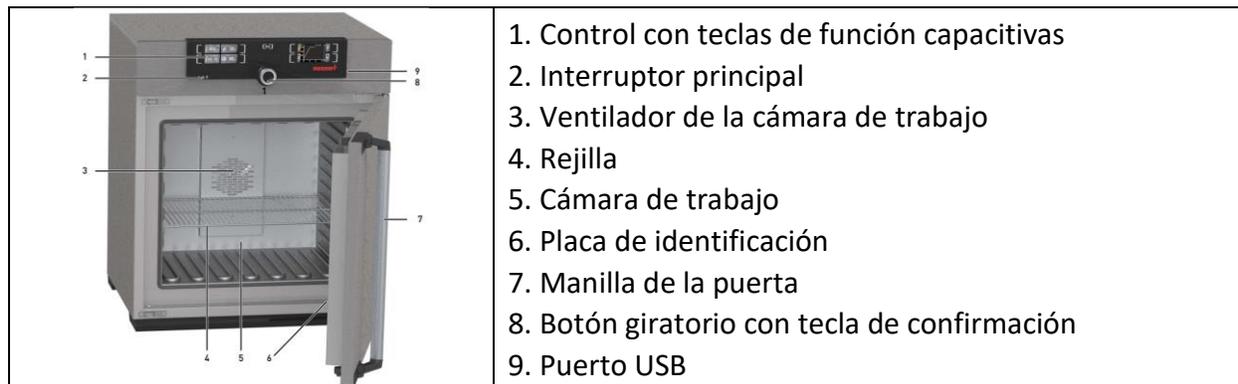
6. Características y descripción

Marca	Memmert
Volumen (litros)	32
Peso (kg)	48
Potencia	115V, 50/60Hz
Consumo de corriente	7A
Número máximo de rejillas	3

7. Componentes

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB09	30/10/2023	0	Página 115 de 127



8. Procedimiento de calibración

La calibración del equipo se realizará una vez al año por un técnico especializado.

9. Procedimiento de manejo del equipo

1. Abrir la puerta tirando de la manilla hacia un lado
2. Introducir las rejillas insertables o las bandejas perforadas
3. Cargar el equipo con los materiales de tal forma que quede circulación de aire suficiente
4. Los parámetros deseados se los coloca en el panel de control, configurar ajustes básicos del equipo.
5. Active los parámetros colocando los valores según la necesidad y para guardar ese valor presione la tecla de confirmación.
 - ii. Funcionamiento manual: funcionamiento continuo según los valores establecidos
 - iii. Funcionamiento con el reloj de cuenta atrás: el equipo funciona con los valores ajustados con temporizador
 - iv. Funcionamiento programado: el equipo ejecuta automáticamente programas definidos anteriormente
6. Interrumpir el programa si así lo necesitase colocando 'stop'
7. Al finalizar el programa se indicará 'final', mostrando que el mismo se ha desarrollado con normalidad
8. Apagar el equipo si ya no se lo va a utilizar

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Se debe realizar la limpieza periódica de la cámara de trabajo, evitar la formación de restos que puedan perjudicar el aspecto como su funcionalidad.

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB09	30/10/2023	0	Página 116 de 127

- Otras partes de plástico del equipo no deben limpiarse con productos de limpieza que contengan sustancias disolventes o abrasivas.
- Las superficies de cristal se pueden limpiar con los productos de limpieza para cristal habituales en el mercado.

11. Medidas de seguridad

- Al retirar las cubiertas de protección pueden quedar al descubierto piezas conductoras de la electricidad. Al tocarlas puede sufrir una descarga eléctrica. Desenchufar el equipo de la red eléctrica antes de retirar las cubiertas de protección.
- Si se introduce en el equipo un material de carga inadecuado, es posible que se generen vapores o gases tóxicos o explosivos. Esto puede hacer explotar el equipo y causar heridas o envenenamientos graves a las personas. El equipo solo se puede cargar con materiales/ pruebas que no generen vapores tóxicos ni explosivos al calentarse.
- Si la puerta está abierta mientras el equipo está en uso, éste puede sobrecalentarse y causar incendios. No deje la puerta abierta mientras está en uso. (Memmert, 2016)

12. Referencias

Memmert. Instrucciones de manejo. Estufas universales u incubadores.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- Memmert. (2016). Instrucciones de manejo: estufas universales u incubadores.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

16. Control de actividades

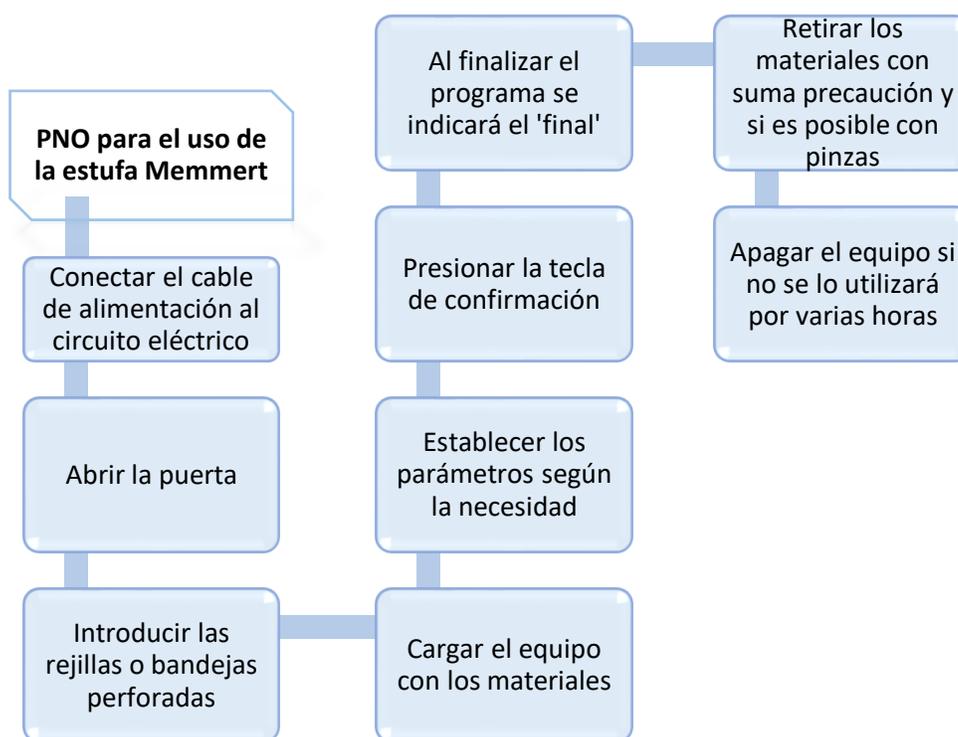
Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la estufa Memmert

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB09	30/10/2023	0	Página 117 de 127

5	Limpieza de máquina							
---	---------------------	--	--	--	--	--	--	--

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la impresora
matricial Epson LX-300**

SGC-FCQS-BQF-PNO-LB10

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la impresora matricial Epson LX-300+

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB10	30/10/2023	0	Página 119 de 127

1. Introducción

La impresora matricial Epson LX-300+ tiene bajos costos de operación y de mantenimiento, además de imprimir una variedad de documentos a alta velocidad y resolución, cuenta con una tecnología de 9 agujas, e imprime texto claro y nítido, es de fácil utilización y cuenta con tres interfaces integradas al momento de enviar a imprimir como lo es en serial, paralelo y USB.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *impresora matricial Epson LX-300+*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la impresora matricial Epson LX-300+, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

Una impresora matricial en el laboratorio clínico se utiliza para imprimir ya sea resultados de manera continua o también documentación necesaria para el área. En el laboratorio de bioquímica de igual manera se podría utilizar para la impresión de resultados y de esta manera poder analizarlos mejor y comprender la función de los otros equipos, además de comprobar si no necesitan de algún tipo de calibración.

6. Características y descripción

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la impresora matricial Epson LX-300+

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB10	30/10/2023	0	Página 120 de 127



Marca	Epson
Modelo	LX-300+
Sistema de operación	Windows 4.0, 98, 2000, Me, XP, Vista y Win 7-8
Nivel de sonido	49 dB (A)
Peso	4,4kg
Energía	120V+-10%, 40.5 a 60.5 Hz

7. Componentes



8. Procedimiento de calibración

No aplica.

9. Procedimiento de manejo del equipo

1. Conecte el cable de alimentación a la impresora y a una toma con derivación a tierra.
2. Coloque papel en la guía de papel, asegurándose de que se encuentre recto y no presente defectos.
3. Utilice el tractor en la posición de empuje si desea alternar entre impresión de hojas sueltas y de papel continuo sin extraer el papel o si desea separar el papel continuo hoja por hoja.
4. Utilice el tractor en la posición de tracción si desea imprimir etiquetas, impresos de varias copias u otros documentos que requieran una posición de impresión precisa.
5. Pulse el botón LF/FF (Avance de línea/Avance de página) para que el papel avance a la posición de carga. La impresora comienza a imprimir de forma automática al recibir datos.
6. Pulse el botón Tear Off (Font) (Corte [Fuente]). El papel avanza a la posición de corte y los indicadores luminosos Tear Off (Font) comienzan a parpadear
7. Abra la cubierta de la impresora y separe el documento impreso usando el borde de corte en la unidad de tensión de papel.
8. Cierre la cubierta de la impresora.

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la impresora matricial Epson LX-300+

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB10	30/10/2023	0	Página 121 de 127

- Para la limpieza del cabezal, seleccione la impresora y haga clic en OK (Aceptar) en la ventana Printer List (Lista de impresoras). Haga clic en el botón Auto Head Cleaning (Limpieza de cabezal automática) del cuadro de diálogo Utility (Utilidades). Siga las instrucciones que aparezcan en la pantalla.
- Para limpiar la parte externa de la impresora se recomienda hacerlo con un paño húmedo suave y luego pasar un pañito seco con delicadeza.

11. Medidas de seguridad

- No coloque o guarde la impresora en sitios expuestos a cambios rápidos de temperatura y humedad.
- Mantenga la impresora alejada de los rayos solares directos, luz intensa, fuentes de calor o suciedad en exceso.
- No utilice tomas de corriente controladas por interruptores de pared o temporizadores automáticos. (Epson America, Inc, 2006)

12. Referencias

Epson. Manual del usuario de impresora matricial de 9 agujas LX-300+II.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- Epson America, Inc. (2006). Manual del usuario: impresora matricial de 9 agujas LX-300+II.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

16. Control de actividades

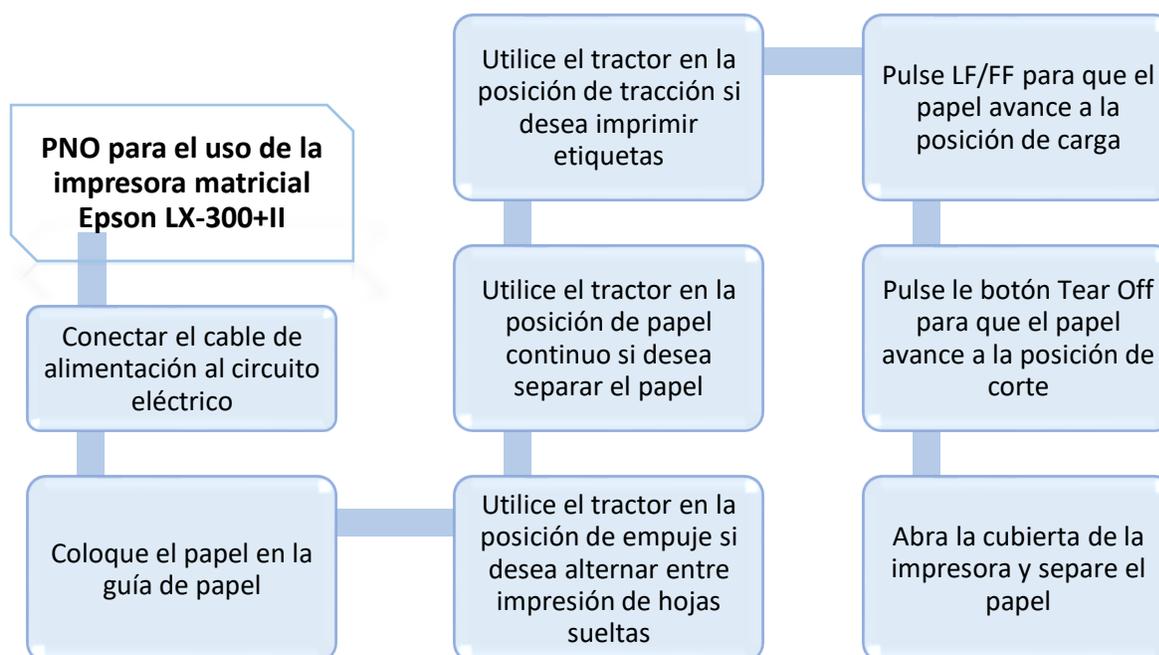
Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la impresora matricial Epson LX-300+

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB10	30/10/2023	0	Página 122 de 127

5	Limpieza de máquina							
---	---------------------	--	--	--	--	--	--	--

17. Anexos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora
de vapor Amsco 400026-110
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB11**

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora de vapor Amsco
400026-110**

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB11	30/10/2023	0	Página 124 de 127

1. Introducción

La incubadora de vapor Amsco está diseñada para incubar indicadores biológicos autónomos y se puede configurar la temperatura según la necesidad, después de un ciclo de esterilización, es perfecta para múltiples disciplinas científicas, incluidos laboratorios médicos, microbiológicos y biológicos.

2. Objetivo

Orientar al alumno de manera clara y precisa los procedimientos a realizarse para hacer un manejo correcto de la *incubadora de vapor Amsco 400026-110*, además de brindar información acerca del cuidado y limpieza del mismo.

3. Alcance

El siguiente procedimiento normalizado de operación se lo redactó en base a las necesidades del estudiante, para posteriormente ser utilizado por los alumnos, docentes y encargado del laboratorio.

4. Responsabilidades

Estudiantes: conocer el uso y buen manejo de la incubadora de vapor Amsco 400026-110, asignación de actividades necesarias, mantenimiento limpio del área de trabajo.

Docentes: Inducir a los estudiantes antes de cada práctica sobre los procedimientos normalizados de operaciones de los equipos a utilizar en la misma, de tal forma que los estudiantes aprendan a utilizar correctamente los equipos y amplíen sus conocimientos.

Jefe de área: Verificar que el contenido del presente PNO cumpla con los requerimientos necesarios para el buen uso y manejo de los procedimientos.

5. Fundamento

Esta incubadora pequeña es ideal para mantener los tubos de ensayo en una temperatura requerida según la prueba, de tal forma que, mantiene a una sola temperatura todos los tubos de ensayo que se coloquen en ella, mejorando la visualización del contenido ya que cuenta con una tapa transparente aunque también se podría trabajar sin ella, además de proporcionar un monitoreo constante de la temperatura para un funcionamiento consistente, por estas razones son indispensables en un laboratorio de bioquímica para estudiantes, ya que son prácticos y no ocupan de mucho espacio.

6. Características y descripción

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora de vapor Amsco
400026-110**

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB11	30/10/2023	0	Página 125 de 127



Marca	Amsco
Tipo de incubadora	Incubadora de vapor
Modelo	NA118
NMP	13701
Voltios	120V

7. Componentes



Cuenta con un botón de encendido y de regulación de temperatura, además de los pozos donde se colocan los tubos de ensayo y una cubierta de plástico que se puede utilizar de manera cerrada o abierta según sea la necesidad. (AMSCO, s.f.)

8. Procedimiento de calibración

No aplica.

9. Procedimiento de manejo del equipo

1. Conectar la toma de alimentación a la corriente eléctrica.
2. Encender el equipo
3. Colocar la temperatura requerida
4. Colocar los tubos de ensayo en cada pozo de la incubadora
5. Según el tiempo requerido luego retirar con suma precaución
6. Apagar el equipo si ya no se lo va a utilizar
7. Desconecte la fuente de alimentación

10. Procedimiento de limpieza y mantenimiento

- Para la limpieza de este equipo se debe utilizar un paño húmedo de tal forma que se pase suavemente por el exterior y un pañito totalmente seco para la parte de adentro teniendo mucho cuidado de ocasionar algún daño.

11. Medidas de seguridad

- Tener cuidado al momento de enchufar el equipo y verificar que la conexión sea la adecuada.
- No utilizar sustancias corrosivas o volátiles dentro de los tubos de ensayo para incubar.
- Utilizar el equipo de protección personal al momento de operar este equipo.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA

**Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora de vapor Amsco
400026-110**

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB11	30/10/2023	0	Página 126 de 127

12. Referencias

Amsco. Biological systems. Proof incubator Dry Heat.

13. Documentos internos

N/A

14. Bibliografía

- AMSCO. (s.f.). Proof incubator Dry Heat. Biological Systems.

15. Identificación de cambios

Fecha de revisión	Versión	Descripción de modificación	Sección

16. Control de actividades

Nº	Actividad a realizar	Quien realizó	Firma	Hora	Fecha	Quien revisó	Firma	Fecha
1	Verificación de operario anterior							
2	Verificación de limpieza							
3	Aseguramiento de conexiones							
4	Funcionamiento de máquina							
5	Limpieza de máquina							

17. Anexos

Procedimiento normalizado de operación para el uso de la incubadora de vapor Amsco 400026-110

Código	Fecha de emisión	Versión	Página
SGC-FCQS-BQF-PNO-LB11	30/10/2023	0	Página 127 de 127

