

**“PLANTEAMIENTO DE LOS PROTOCOLOS PARA EL DESARROLLO DE LAS
PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE LAS ASIGNATURAS TEÓRICO-
PRACTICAS DEL PROGRAMA DE ZOOTECNIA EN LA SEDE UIS MÁLAGA”**

PRACTICA EMPRESARIAL

**GERLY DAMARY NIÑO GUERRERO
DENYS ADRIANA VARGAS FLÓREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER SEDE MÁLAGA
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
MÁLAGA
2012**

**“PLANTEAMIENTO DE LOS PROTOCOLOS PARA EL DESARROLLO DE LAS
PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE LAS ASIGNATURAS TEÓRICO-
PRACTICAS DEL PROGRAMA DE ZOOTECNIA EN LA SEDE UIS MÁLAGA”**

**GERLY DAMARY NIÑO GUERRERO
DENYS ADRIANA VARGAS FLÓREZ**

**Trabajo de grado en la modalidad Práctica Empresarial para optar el título
profesional de Zootecnia**

Asesora de la Práctica Empresarial

**JENY PARICIA NIÑO GUERRERO
Química – Docente UIS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER SEDE MÁLAGA
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
MÁLAGA
2012**

A **Dios** por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo este tiempo. A mis Hijas **Leidy Natalia y Juana Valentina** porque son y serán siempre mi fuente de inspiración y por ellas luche hasta el final. A mis Padres **Alejandro y Mary** (QEPD), por ser quienes infundieron en mi valores y principios de amor, perseverancia, fortaleza, de ser capaz de caer y levantarme cuantas veces sea necesario. A mi Esposo **Edwin Daniel**, por ser quien me animó a seguir mis estudios, por ofrecerme siempre una mano amiga y no permitir que me rindiera, por ser más que mi compañero, amigo y cómplice, por velar por mis hijas durante el tiempo que dedique a este trabajo. A mis hermanas (o) **Jeny Patricia**, quien estuvo siempre a mi lado y no me permitió dar un paso atrás, **María Alejandra**, **Winston Javier** y **Karen Manuela** por ser un ejemplo de perseverancia y dedicación.

Gerly Damary

A **DIOS** por el don de la vida, por ser mi constante guía y compañía en cada uno de los proyectos iniciados para lograr superación. A mi madre: **Gloria Helena**, por estar presente en cada situación de mi vida, por aceptarme tal cual soy, por ser mi apoyo en aciertos y desaciertos; a mis hijos: **Luis Enrique y Cristian Daniel**, son los motores de mis acciones, por ellos busco ser cada día mejor persona buscando ofrecerles un futuro con mayores expectativas; a mis herman@s: **Julián Guillermo y Danya**, por estar presentes en los eventos más importantes de mi vida, convirtiéndome en ejemplo de vida para ellos; a mi tía: **Betty Cecilia**, persona incondicional, por las palabras justas en los momentos precisos.

Denys Adriana

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus sinceros agradecimientos a:

UIS sede Málaga, personal directivo, administrativo, docente, por facilitar este proceso de aprendizaje.

Ing. **Yeny Patricia**, asesora de la práctica por su orientación, instrucciones y asesoría para llegar a la culminación de este informe.

Docentes de las asignaturas prácticas de la facultad de Zootecnia, por el apoyo recibido en la organización de los laboratorios.

Estudiantes participantes en las actividades programadas durante el transcurso de esta práctica, por su colaboración para el logro de objetivos.

Y a todos aquellos que de una u otra forma estuvieron siempre presentes en este proceso que aunque fue largo nunca permitieron que desfalleciera.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. PROBLEMA	21
2. OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVO GENERAL	22
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
3. MARCO REFERENCIAL	23
3.1 ANTECEDENTES	23
3.2 MARCO TEÓRICO	24
3.2.1 Concepciones, orígenes y definición de práctica de laboratorio en el ámbito educativo	24
3.2.2 Protocolos o estructuras organizativas de las prácticas de laboratorio	25
3.2.3 Finalidades y características de un protocolo	27
3.2.4 Buenas prácticas de laboratorio	27
3.3 MARCO CONCEPTUAL	28
3.4 MARCO LEGAL	30
4. PROCESOS METODOLÓGICOS	34
4.1 RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA	34
4.1.1 Nombre	34
4.1.2 Localización Geográfica	34
4.2 TIPO DE ESTUDIO	35
4.3 METODOLOGÍA	35
4.3.1 Recolección de la Información	35
4.3.2 Inventario	35
4.3.3 Señalización	35
4.3.4 Manual de Bioseguridad	36
4.3.5 Protocolos de uso de laboratorio	36
4.4 RECURSOS	36
4.4.1 Humanos	36

	Pág.
4.4.2 Materiales	36
4.4.3 Institucionales	37
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
5.1 INVENTARIO	38
5.2 SEÑALIZACIÓN	58
5.3 MANUAL DE BIOSEGURIDAD	60
5.4 PROTOCOLOS DE USO DE LABORATORIO	60
6. CONCLUSIONES	62
7. RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFIA	66
ANEXOS	68

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Sustancias desconocidas	40
Figura 2. Recipiente con uso inadecuado	40
Figura 3. Clase de material	42
Figura 4. Material deteriorado	43
Figura 5. Ubicación del material en buen estado	43
Figura 6. Bomba de vacío	44
Figura 7. Organización de reactivos	46
Figura 8. Frascos vacíos de reactivos	47
Figura 9. Reactivos vencidos	47
Figura 10. Etiquetas deterioradas	48
Figura 11. Sustancias diseminadas	48
Figura 12. Estantería deteriorada	49
Figura 13. Almacenamiento de Reactivos	49
Figura 14. Reactivos con tapas oxidadas	50
Figura 15. Reactivos tapados con cinta	50
Figura 16. Almacenamiento inadecuado	51
Figura 17. Ingreso y registró de los reactivos	52
Figura 18. Organización de reactivos de forma escalonada	53
Figura 19. Reactivos laboratorio de biología	53
Figura 20. Diamante de materiales peligrosos	54
Figura 21. Materiales y equipos adquiridos	57
Figura 22. Verificación de Reactivos	58
Figura 23. Señalización de áreas	59
Figura 24. Tuberías debidamente marcadas	59

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Planos de la ubicación de los laboratorios de química, biología, alimentos y cuarto de reactivos	68
Anexo B. Material inservibles para dar de baja	69
Anexo C. Inventario laboratorio de química	70
Anexo D. Inventario laboratorio de biología	75
Anexo E. Inventario laboratorio de alimentos	77
Anexo F. Inventario laboratorio de suelos	79
Anexo G. Inventario almacén de reactivos	81
Anexo H. Inventario reactivos del laboratorio de biología	87
Anexo I. Formato material de baja	88
Anexo J. Remisiones del material y reactivos adquiridos	89
Anexo K. Manual de normas básicas y de bioseguridad	90
Anexo L. Reglamento para el uso de laboratorio de ciencias	126
Anexo M. Protocolo para el uso del laboratorio de química	128
Anexo N. Protocolo para el uso del laboratorio de biología	135
Anexo O. Protocolo para el uso del laboratorio de alimentos	142
Anexo P. Protocolo para el manejo de reactivos químicos	148
Anexo Q. Programas de limpieza y desinfección de equipos e instalaciones laboratorio de alimentos	1 51
Anexo R. Acta de entrega de protocolos, inventarios y manual de normas básicas y bioseguridad de los laboratorios de la Sede UIS Málaga.	167

RESUMEN

TITULO: “PLANTEAMIENTO DE LOS PROTOCOLOS PARA EL DESARROLLO DE LAS PRACTICAS DE LABORATORIO DE LAS ASIGNATURAS TEORICO-PRACTICAS DEL PROGRAMA DE ZOOTECNIA EN LA SEDE UIS MALAGA SANTANDER.”*.

AUTORES: GERLY DAMARY NIÑO GUERRERO
DENYS ADRIANA VARGAS FLOREZ **

PALABRAS CLAVES: Laboratorio, Protocolo, Bioseguridad, Reactivo, Riesgo, Inventario, Residuos, BPL.

DESCRIPCIÓN

La Universidad Industrial de Santander Sede UIS Málaga está ubicada en el municipio de Málaga, departamento de Santander, a 153km. de Bucaramanga, con temperatura de 17°C; se realizó Práctica Empresarial, cuyo objetivo era plantear los protocolos para el desarrollo de prácticas de laboratorio de las asignaturas teórico-prácticas del plan de estudios del programa de Zootecnia. Después de revisar la documentación e indagar con los docentes encargados de dichas asignaturas se pudo establecer que se hace difícil estandarizar los protocolos de una manera unificada ya que los docentes son autónomos en su cátedra y planean la asignatura a su propio criterio.

Por esta razón se inició con una serie de actividades con el fin de contribuir con el buen funcionamiento de la sede, como: inventarios de cada laboratorio verificando déficit de algunos materiales para su consecución; descartar material deteriorado evitando así posibles accidentes; identificación de equipos existentes con el fin de agilizar la labor estudiantil; clasificación de reactivos químicos facilitando así su ubicación y evitando mezclar los que pueden generar alguna reacción peligrosa; señalización de áreas importantes evitando cualquier clase de riesgo; elaboración del manual de normas básicas y de bioseguridad en el cual se consignó el manejo adecuado que se debe dar al material en uso, disposición de residuos, frases S y R, equipos de protección; así como un protocolo guía para las prácticas de laboratorio; diseño de una ficha esencial para registrar el material deteriorado durante la práctica facilitando así su reposición.

Con las actividades anteriormente descritas se pudo concluir que se hace necesario continuar con el compromiso por parte de los usuarios de los laboratorios en cuanto al manejo, almacenamiento y limpieza de los materiales y equipos con el fin de mantener el buen rendimiento de laboratorios, se recomienda la utilización del material recopilado durante esta práctica

* Proyecto de grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: Jeny Patricia Niño Guerrero, Química

SUMMARY

TITEL: APPROACH OF PROTOCOLS FOR THE DEVELOPMENT OF LABORATORY PRACTICE OF SUBJECTS THEORETICAL-PRACTICAL, ANIMAL HUSBANDRY PROGRAM IN THE HEADQUARTER UIS MALAGA SANTANDER*.

**AUTHORS: GERLY DAMARY NIÑO GUERRERO
DENYS ADRIANA VARGAS FLOREZ****

KEYWORDS: Laboratory, Protocol, Biosecurity, Reactive, Risk, Inventory, Waste, BPL

DESCRIPTION

The Universidad Industrial of Santander is located in Málaga, Santander, to 153 km from Bucaramanga city, temperature of 17°C. There, an enterprise practice was carried out and its main objective was to propose the protocol approach for the development of laboratory practices in the theoretical-practical subjects of the zootechnics program at UIS – Málaga. After reviewing the documents and inquire with the teachers of those subjects, it was established the difficulty of standardize the protocols in a unified way because the teachers are autonomous and plan their professorship and their subject under their own criteria.

For this reason, some activities were carried out taking into account their main objective: to contribute with the good function. These activities were inventories of each laboratory to verify deficit of some materials for its use, to discard the decayed material avoiding possible accidents, to identify existing equipment to improve the student's work, classification of chemical reactivities facilitating their location and preventing mixing that may generate a dangerous reaction, signaling some important areas avoiding any kind of risk, elaborating the manual of basic rules and biosecurity in which the adequate management must be given to the material in use, wasting residues, S and R phrases, protection equipment and a protocol guide for laboratory practices, desing of an essential form to record the deteriorated material during the practice facilitating their replacement.

The conclusion, taking into account all the activities carried out, is that it is necessary to continue with the users' laboratories compromises accordinto to the management, storage and cleaning of the materials and equipments. The main objective of this is to maintain the good performance of these laboratories. For this reason, it is recommended the use of collected material during this practice.

* Project level

**Institute Regional Outreach and Distance Education. Animal Science Program. Director: Jeny Patricia Niño Guerrero, Química

GLOSARIO

AGAR: químicamente el agar es un polímero de subunidades de galactosa; en realidad es una mezcla heterogénea de dos clases de polisacáridos: agarpectina y agarosa. Aunque ambas clases de polisacáridos comparten el mismo esqueleto de galactosa, la agarpectina está modificada con grupos ácidos, tales como sulfato y piruvato. Los polisacáridos de agar sirven como la estructura primaria de la pared celular de las algas. Disuelto en agua caliente y enfriado se vuelve gelatinoso. Su uso principal es como medio de cultivo en microbiología, otros usos son como laxante, espesante para sopas, gelatinas vegetales, helados y algunos postres y como agente aclarador de la cerveza.

AGENTE BIOLÓGICO: se entiende por agente biológico cualquier microorganismo -incluyendo de los genéticamente modificados- cultivo celular, animal o planta o producto de estos, capaz de producir cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad en humanos, animales u otros seres vivos.

AGENTE DE RIESGO BIOLÓGICO: los agentes y materiales potencialmente peligrosos para los humanos, animales y otras formas de vida. Ellos incluyen patógenos conocidos y agentes infecciosos como bacterias, priones, virus, hongos, Micoplasmas, parásitos, productos celulares, productos animales, animales de laboratorio o insectos y fluidos corporales de primates, que pueden ser reservorio de algunos agentes infecciosos.

También se incluyen dentro de los potenciales agentes de riesgo biológico aquellos usados en procedimientos como el DNA recombinante y las manipulaciones genéticas.

BIOSEGURIDAD: conjunto de medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de trabajadores de la salud, pacientes, visitantes y el medio ambiente.

DESCONTAMINACIÓN: cualquier proceso utilizado para eliminar o matar microorganismos. También se utiliza para referirse a la eliminación o neutralización de sustancias químicas peligrosas y materiales radioactivos.

DESECHOS NO CONTAMINADOS O NO INFECCIOSOS: aquellos que se pueden reutilizar, reciclar o eliminar como «basura común». Deben ser dispuestos en bolsas negras si se van a desechar en la ruta de basuras de origen doméstico o en bolsas verdes si su destino es el reciclaje.

DESINFECCIÓN: medio físico o químico de matar microorganismos, pero no necesariamente destruir esporas.

DESINFECTANTE: sustancia o mezcla de sustancias químicas utilizada para matar microorganismos, pero no necesariamente esporas. Los desinfectantes suelen aplicarse a superficies u objetos inanimados.

EBULLICIÓN: es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado LÍQUIDO al estado de VAPOR. Para que ello ocurra debe aumentar la temperatura en toda la masa del líquido.

ECUACIÓN QUÍMICA: una ecuación química, al igual que una ecuación matemática consta de 2 miembros, y como en una ecuación matemática, una ECUACIÓN QUÍMICA es una igualdad entre cantidad de átomos de reactivos y productos.

EFICACIA: del latín Efficacia, es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción.

EFICIENCIA: del latín Efficientia, que se refiere al uso racional de los medios para alcanzar un objetivo predeterminado (es decir, cumplir un objetivo con mínimo de recursos disponibles y tiempo).

EFFECTIVIDAD: la efectividad es la capacidad de lograr un efecto deseado, esperado o anhelado.

ESTERILIZACIÓN: Proceso que mata o elimina todas las clases de microorganismos y esporas.

EQUIPOS DE LABORATORIO: el equipamiento de laboratorio es el conjunto de las diferentes herramientas, instrumentos y equipos utilizados por los científicos

que trabajan en un laboratorio. Estos incluyen herramientas tales como mecheros Bunsen, y microscopios, así como equipos especiales, tales como cámaras de acondicionamiento operante, espectrofotómetros y calorímetros. Otro tipo importante de equipos de laboratorio es el material de vidrio para laboratorio.

El equipamiento de laboratorio se utiliza generalmente para la realización de experimentos o bien para realizar mediciones y obtener datos. Los equipos más grandes o más sofisticados generalmente son llamados instrumentos científicos.

FRACCIÓN MOLAR: unidad química para expresar la concentración. Concentración de una solución en fracciones de soluto o solvente por moles totales de solución. Se representa con x . Aclaración: para calcular el número de moles totales en la solución se suman los moles de soluto y los moles de solvente.

FUSIÓN: es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado SÓLIDO al LÍQUIDO, por aumento de la temperatura.

GERMICIDA QUÍMICO: sustancia o mezcla de sustancias químicas utilizadas para matar microorganismos.

GRUPO: conjunto de elementos ordenados en forma de columnas verticales, que reúnen elementos de propiedades similares, numerados del 1 al 18.

LABORATORIO: establecimiento público o privado en el cual se realizan procedimientos para análisis de especímenes biológicos de origen animal o humano, como apoyo a las actividades de investigación, diagnóstico, prevención, tratamiento, seguimiento, control y vigilancia de enfermedades animales o zoonosis, de acuerdo con los principios básicos de calidad, oportunidad y racionalidad lógica científica.

MATERIAL CONTAMINADO REUTILIZABLE: es el destinado al tratamiento en autoclave para que después pueda lavarse y volverse a utilizar o a reciclar. No se efectúa limpieza alguna de ningún material contaminado (potencialmente infeccioso) que vaya a ser tratado en autoclave y reutilizado. Cualquier limpieza o reparación se debe realizar siempre después del paso por el autoclave o la desinfección.

MICROORGANISMOS DE NIVEL BIOSEGURIDAD I: agentes biológicos con bajo riesgo para el personal y el ambiente. No están asociados con infecciones humanas, animales, plantas ni del ambiente. Requieren contención nivel 1. Ejemplos: *Agrobacterium radiobacter*, *Aspergillus niger*, *Bacillus thuringiensis*, *Escherichia coli* cepa K12, *Lactobacillus acidophilus*, *Micrococcus leuteus*, *Neurospora crassa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Serratia marcescens*.

MICROORGANISMOS DE NIVEL BIOSEGURIDAD II: microorganismos con riesgo moderado para la salud humana o del ambiente. si la exposición ocurre en el laboratorio la diseminación es limitada y rara vez produce infección que lleve a enfermedad seria y se dispone de medidas de prevención y tratamiento. Requieren Nivel de contención 2. Ejemplos: *Mycobacterium*, *Streptococcus pneumoniae*, *Salmonella choleraesuis*.

MICROORGANISMOS DE NIVEL DE BIOSEGURIDAD III: están clasificados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) dentro del grupo con riesgo individual elevado, y riesgo poblacional bajo o moderado asociado a pérdidas económicas serias. De ordinario no se propagan de un individuo a otro por contacto casual y se cuenta con medidas preventivas y terapéuticas eficaces.

MUESTRA: material obtenido de un espécimen y utilizado en las pruebas.

METODO: un método es una serie de pasos sucesivos, conducen a una meta. El objetivo del profesional es llegar a tomar las decisiones y una teoría que permita generalizar y resolver de la misma forma problemas semejantes en el futuro. Por ende es necesario que siga el método más apropiado a su problema, lo que equivale a decir que debe seguir el camino que lo conduzca a su objetivo.

MEDICION: es comparar la cantidad desconocida que queremos determinar y una cantidad conocida de la misma magnitud, que elegimos como unidad. Teniendo como punto de referencia dos cosas: un objeto (lo que se quiere medir) y una unidad de medida ya establecida ya sea en Sistema Inglés, Sistema Internacional, o una unidad arbitraria.

REACTIVO: es en química, toda sustancia que interactúa con otra en una reacción química que da lugar a otras sustancias de propiedades, características y

conformación distinta, denominadas productos de reacción o simplemente productos.

RESIDUOS: la basura es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades humanas al cual se le considera de valor igual a cero por el desechado. No necesariamente debe ser odorífica, repugnante e indeseable; eso depende del origen y composición de ésta.

RIESGO: es la vulnerabilidad de "bienes jurídicos protegidos" ante un posible o potencial perjuicio o daño. También se puede definir como un proceso o un evento que por sus condiciones es potencialmente dañino para las personas, para el medio ambiente o en el ámbito económico.

Aclaración del significado: cuanto mayor es la vulnerabilidad mayor es el riesgo (e inversamente), pero cuanto más factible es el perjuicio o daño mayor es el peligro (e inversamente). Por tanto, el riesgo se refiere sólo a la teórica "posibilidad de daño" bajo determinadas circunstancias, mientras que el peligro se refiere sólo a la teórica "probabilidad de accidente o patología" bajo determinadas circunstancias, sucesos que son causas directas de daño. Por ejemplo, cuanto mayor es la velocidad de circulación de un vehículo en carretera mayor es el "riesgo de daño", mientras que cuanto mayor es la imprudencia al conducir mayor es el "peligro de accidente" (y también es mayor el riesgo del daño consecuente). Por consiguiente, el peligro es causa de riesgo o, lo que es equivalente, el riesgo es el efecto último de todas las causas.

RIESGO BIOLÓGICO: es la probabilidad de sufrir cualquier tipo de infección, alergia, o toxicidad por una exposición no controlada a agentes biológicos.

SOLIDIFICACIÓN: es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado LÍQUIDO al SÓLIDO, por disminución de la temperatura.

SOLUCIÓN: es una fase homogénea gaseosa, líquida o sólida que contiene más de una sustancia.

SOLUTO: es el menor componente de una solución, el cual se halla disuelto por el solvente.

SOLVENTE: es el mayor componente de una solución, en el cual se halla disuelto el soluto.

SUBLIMACIÓN: es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado gaseoso al sólido, por disminución de la temperatura, sin pasar por el estado líquido intermedio.

TÉCNICA: Una técnica (del griego, *τέχνη* (*téchne*), arte) es un procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos, que tienen como objetivo obtener un resultado determinado, ya sea en el campo de la ciencia, de la tecnología, del arte, del deporte, de la educación o en cualquier otra actividad.

VOLATILIZACIÓN: es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado sólido al gaseoso, por aumento de la temperatura, sin pasar por el estado líquido intermedio.

Es importante manejar los términos básicos para así no hay ningún inconveniente en tener accidentes dentro del laboratorio.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los procesos formativos que actualmente se llevan a cabo en la Sede UIS Málaga, la realización de prácticas en los laboratorios cumple un papel determinante en el desarrollo académico de los estudiantes de las distintas áreas y programas que se ofertan; por esta razón es fundamental mantenerlos en un nivel de funcionamiento óptimo que facilite la enseñanza.

El propósito de esta práctica fue, desde un comienzo, contribuir con la organización y optimización de los laboratorios existentes en la Sede UIS Málaga a través de la realización de inventarios de materiales y equipos, eliminación de material dañado, organización del material útil existente, identificación y señalización de áreas de riesgo entre otras actividades, orientadas a facilitar el uso de los laboratorios de una manera más eficiente, aprovechando al máximo el material para la realización del componente práctico de las diferentes áreas. Una vez se realizaron los inventarios de materiales y equipos, se reemplazó el material faltante.

A través del proceso desarrollado a lo largo del tiempo que duró la práctica se realizaron varios intentos para diseñar los protocolos de las prácticas de laboratorio, tarea que se dificultó en gran medida, debido a la autonomía que cada uno de los docentes tiene sobre su cátedra, y que en últimas genera grandes diferencias en la metodología de realización de las mismas por parte de cada uno de los docentes, lo que nos llevó a desarrollar un trabajo distinto, que pudiera aportar al correcto desarrollo de las prácticas de laboratorio. Es así como se decide tratar de compensar esta falencia con el diseño del “Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad” y el “Protocolo para el uso del Laboratorio”.

1. PROBLEMA

La Universidad Industrial de Santander (UIS) adelanta el proyecto de “Implementación del Sistema de Gestión de la calidad en los procesos de apoyo a las actividades de docencia, investigación y extensión”, con el objetivo de lograr mayor eficiencia, eficacia y efectividad de sus procesos administrativos.

La UIS sede Málaga, ofrece dos programas completos, Zootecnia e Ingeniería Forestal, cuenta con la infraestructura física adecuada para el desarrollo de la actividad académica; al realizar un análisis de la estructura curricular del programa de Zootecnia se pueden encontrar un gran número de asignaturas de contenido teórico práctico, dentro de la planeación curricular no se tiene ningún tipo de guía o protocolo para las prácticas de laboratorio.

La sede Málaga, no puede ser ajena a estos procesos, por tanto dentro de la actividad académica se hace necesario la formulación de protocolos de laboratorio para las diferentes asignaturas teórico – prácticos del programa de zootecnia, fundamentados en la normatividad vigente, las buenas prácticas de laboratorio (BPL) y las políticas de calidad de la institución, incluyendo como elementos fundamentales las normas básicas de seguridad y bioseguridad, incluyendo como elementos fundamentales las normas básicas de seguridad y bioseguridad, así como los parámetros para la gestión de residuos de laboratorio.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Plantear los protocolos para el desarrollo de las prácticas de laboratorio de las asignaturas teórico-prácticas del plan de estudios del programa de Zootecnia en la Sede UIS Málaga.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Contribuir a la gestión y administración de los recursos de la Sede mediante la actualización del inventario general de los reactivos, materiales y equipos existentes en cada laboratorio.

Proponer medidas que contribuyan a la prevención, disminución de riesgos y accidentes durante las actividades de prácticas realizadas en los laboratorios de la Institución.

Normalizar las prácticas de laboratorio fundamentadas en la estructura curricular de cada asignatura y en el inventario general de reactivos, materiales y equipos existentes así como con posibilidad de ser adquirido.

Documentar los protocolos de las actividades prácticas normalizadas para las asignaturas del Programa de Zootecnia; incluyendo las normas de seguridad, bioseguridad y manejo de residuos sólidos como material pedagógico de apoyo al desarrollo de los procesos académicos.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES.

La Universidad Industrial de Santander adelanta actualmente el proyecto de “Implementación del Sistema de Gestión de la Calidad en los procesos de apoyo a las actividades de docencia, investigación y extensión”, con el objetivo de lograr mayor eficiencia, eficacia, y efectividad de sus procesos administrativos. Con este fin se viene desarrollando el Programa Para la acreditación de las pruebas de laboratorio bajo los lineamientos de la norma ISO/IEC 17025 que se constituye como la guía para la evaluación de la conformidad de los requisitos para calidad y competencia aplicable a todos los laboratorios, independientemente de la naturaleza del ensayo y/o la calibración que se realice. Proporciona las herramientas y la estructura para conseguir generar confianza a sus clientes mejorando así la competitividad y productividad. De esta manera, los laboratorios de la Universidad Industrial de Santander que brindan servicios de extensión resuelven adoptarla e implementarla, y se crea el programa de acreditación de pruebas de laboratorios de la Universidad Industrial de Santander bajo los lineamientos de la norma ISO 17025:2005, adscrito y liderado actualmente por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

Actualmente, se encuentran vinculados al programa ocho laboratorios de ensayo pertenecientes a las siguientes facultades:

FACULTAD DE CIENCIAS

Laboratorio Centro de Investigación y Ciencia en Tecnología de Alimentos – CICTA

Laboratorio de Cromatografía

Laboratorio Químico de Consultas Industriales

Laboratorio de Difracción de Rayos X

FACULTAD FISÍCOMECHANICAS

Laboratorio de Caracterización de Materiales de Construcción

FACULTAD DE SALUD

Laboratorio de Genética
Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular
Laboratorio Clínico

En la Sede UIS Málaga no se han realizado trabajos relacionados con la implementación de protocolos para el uso de los laboratorios para los programas de Ingeniería Forestal o Zootecnia.

3.2 MARCO TEORICO

3.2.1 Concepciones, orígenes y definición de práctica de laboratorio en el ámbito educativo. La importancia de los laboratorios tanto en la enseñanza de las ciencias como en la investigación y en la industria es, sin duda alguna, indiscutible. En términos generales, un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medición, entre otros, donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se enfoque. Dichos espacios se utilizan tanto en el ámbito académico como en la industria y responden a múltiples propósitos, de acuerdo con su uso y resultados finales, sea para la enseñanza, para la investigación o para la certificación de la industria¹.

A nivel de educación superior, el uso de los laboratorios como ambientes de aprendizaje es fundamental, ya que las prácticas de laboratorio se constituyen como herramientas para afirmar los conocimientos adquiridos en el proceso enseñanza-aprendizaje; validando la teoría impartida durante las clases. Su utilización no puede reducirse a la improvisación, se requiere de tiempo adicional al de una clase convencional por parte tanto del docente como del estudiante, dedicado a la preparación previa.

La experiencia en un laboratorio de alta calidad requiere de instituciones de educación superior comprometidas, de miembros interesados en el éxito de un programa de laboratorio para estudiantes, de la asistencia del personal del laboratorio como técnicos, mecánicos o analistas de cómputo. De igual manera, la

¹LUGO, Guadalupe. La importancia de los laboratorios [online]. En: Revista Construcción y Tecnología Diciembre 2006 [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.imcyc.com/revistact06/dic06/INGENIERIA.pdf>

ayuda del personal calificado permitirá a las universidades centrarse en la planeación y la ejecución².

La práctica de laboratorio se introduce en la educación a propuesta de John Locke, al entender la necesidad de realización de trabajos prácticos experimentales en la formación de los alumnos y a finales del siglo XIX ya formaba parte integral del currículo de las ciencias en Estados Unidos, extendiéndose con posterioridad a los sistemas educacionales del resto de los países Inglaterra³.

En la literatura especializada sobre el tema se pueden encontrar diversos términos para identificar a la actividad práctica en el laboratorio docente, que se considera oportuno destacar en este contexto, estos son: “Trabajo de Laboratorio” (expresión usada en América del Norte, U.S.), Trabajo Práctico”, más usado en Europa, Australia y Asia y el de “Experiencias Prácticas”, todos son utilizadas prácticamente como sinónimos⁴.

3.2.2 Protocolos o estructuras organizativas de las prácticas de laboratorio.

El término protocolo engloba varias acepciones, en tanto, la más familiar y de corriente uso por el común de la gente se refiere al conjunto de conductas y reglas que una persona deberá observar y respetar cuando se mueva en determinados ámbitos oficiales ya sea por una cuestión de circunstancia especial o bien porque ostenta algún cargo que lo lleva a transitar por estos.

Los protocolos describen detalladamente cada actividad realizada en el laboratorio, desde la extracción o colecta del material hasta la emisión del resultado final, incluyendo utilización de equipos, procedimientos técnicos, procedimientos y cuidados de bioseguridad y conductas a ser adoptadas en accidentes.

²Ibid.

³BARBERÁ, O. y VALDÉS, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las ciencias*, 14 (3), 365-379 [online]. Citado por: Elio Jesús Crespo Madera, Tomás Álvarez Vizoso y Guillermo Bernaza Rodríguez. *Las prácticas de Laboratorio Docentes en la enseñanza de la Física*. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: http://www.utchvirtual.net/recursos_didacticos/documentos/fisica/practicas-laboratorio.pdf

⁴TAMIR, P. y GARCÍA ROVIRA, María del Pilar (1993). Características de los ejercicios de prácticas de laboratorio incluidos en los libro de texto de Ciencias utilizados en Cataluña. *Enseñanza de las Ciencias*, marzo, Vol.10, No.1.pp.3-12 [online]. citado por Liliana Lacolla (1994) *Reflexiones sobre la enseñanza de la química*. *En: Revista Nodas y nudos*. Vol 2/No. 7/julio Diciembre/2004 [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/NYN/article/viewFile/1229/1226>

Los protocolos tienen como objetivo estandarizar todas las acciones para que diferentes usuarios puedan comprender y ejecutar, de la misma manera, una determinada tarea.

Esos protocolos deben estar escritos de forma clara y completa, posibilitando la comprensión y la adhesión de todos. Además de eso, ellos deben ser realistas para que los usuarios puedan, de hecho, seguir lo establecido. Esos protocolos deben ser actualizados regularmente y sus alteraciones presentadas y discutidas con las directivas correspondientes⁵.

La concepción y elaboración de los protocolos de práctica son competencia del docente y debe responder a las siguientes interrogantes, cuyas respuestas están íntimamente relacionadas con las funciones identificadas en cada caso y los niveles de acercamiento a la vida, estas son:

1.- ¿Qué se ha establecido en el programa de estudio como una necesidad de aprendizaje para el alumno: conocimientos (comprobación experimental), habilidades (manipulativas y de medición o de procesamiento) o ambas? (esto incluye los componentes del proceso: problema, objeto, objetivo y contenido).

2.- ¿Cómo lograr que aprenda una u otras cosas o ambas? (esto incluye los componentes del proceso: método, forma, medios y evaluación).

Las respuestas a tales preguntas conducen o predeterminan una u otra estructura metodológica o protocolo de práctica, dada estas condiciones, el docente debe concebir su estructura externa, es decir, las partes o fases que la caracterizan y en este caso, que la práctica de laboratorio es una actividad que se organiza y se imparte en tres partes o momentos esenciales: Introducción, Desarrollo y Conclusiones, constituyendo la estructura principal de organización de esta forma de enseñanza.

Finalmente la materialización de una práctica de laboratorio y su eficacia y efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje depende de muchos factores tales como el conocimiento de normas de bioseguridad, el conocimiento de

⁵DEFFUNE, Elenice; et. al. Bioseguridad en unidades hemoterápicas y laboratorios de salud pública [online]. Brasilia: Ministerio de Salud, Programa Nacional de ETS y SIDA, 1999. 74 páginas: il. (Serie TELELAB) [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/bioseguridad.pdf>

protocolos y reglamentación para el uso de los espacios, así como la identificación de la señalización.

3.2.3 Finalidades y características de un protocolo. El protocolo para las actividades prácticas de una asignatura tiene como propósito estandarizar el desarrollo de las actividades en el laboratorio así como las salidas de campo, este se presenta en un formato que debe resumir las actividades que ha de realizar el estudiante y que le ayudarán a complementar el componente teórico⁶.

Durante el desarrollo de las actividades prácticas comprendidas como las distintas actividades que buscan el desarrollo de habilidades, destrezas y metodologías para complementar el contexto teórico; se forma al estudiante para un buen desempeño profesional. Estas actividades comprenden: prácticas de laboratorio, salidas de campo supervisadas, visitas empresariales, talleres de clase etc.

En el protocolo se deben especificar los procedimientos, recursos, objetivos etc., de igual manera incluir una ficha de identificación que incluya el nombre de la asignatura, tiempo necesario para el desarrollo, unidades temáticas involucradas, forma de evaluación entre otros aspectos

3.2.4 Buenas prácticas de laboratorio. Las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) se definen como el conjunto de reglas, de procedimientos operacionales y prácticas establecidas y promulgadas por determinados organismos como la Organization for Economic Cooperation and Development (OCDE), o la Food and Drug Administration (FDA), etc., consideradas de obligado cumplimiento para asegurar la calidad e integridad de los datos producidos en determinados procesos de laboratorio, con el fin de armonizar protocolos, información y documentación de los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE)⁷.

Las BPL abarcan todos los eslabones de los procesos de laboratorios relacionadas con diferentes niveles de actividad como el diagnóstico, los estudios, la docencia y la investigación, y para ello es preferible que previamente se haya

⁶Ibid.

⁷RUEDA DE CLAVIJO, Esperanza. Manual de buenas prácticas de laboratorio para el registro ante el ICA [online]. Bogotá: ICA, Subgerencia de protección y regulación pecuaria. Subgerencia de protección y regulación pecuaria. 2007-07-17, 28p. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getdoc/b0200e17-d42f-4f50-b73f-5bd2bb60490d/Manual-de-buenas-practicas-de-lab-para-registro-an.aspx>

establecido un "Plan de Garantía de la Calidad", cuyo cumplimiento, sea verificable. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (**OCDE**) y la Asociación de comunidades de Análisis (**AOAC**) definen usualmente a las BPL así:

OCDE: "las BPL consisten en todo lo relacionado con el proceso de organización y las condiciones técnicas bajo las cuales los estudios de laboratorio se han planificado, realizado, controlado, registrado e informado".

AOAC: "las BPL son un conjunto de reglas, procedimientos operativos y prácticos establecidas por una determinada organización para asegurar la calidad y la rectitud de los resultados generados por un laboratorio".

Las normas BPL constituyen, en esencia, una filosofía de trabajo, son un sistema de organización de todo lo que de alguna forma interviene en la realización de un estudio o procedimiento encaminado a un propósito definido, que pueda tener impacto sobre las especies humana y animal. Las normas inciden en todo el proceso, cómo se debe trabajar a lo largo de todo el estudio, desde su diseño hasta el archivo.

Los principios que abarcan las BPL comprenden: los requisitos de: personal, instalaciones y ambientes adecuados, equipos, materiales, POE, documentación, auditorias y bioseguridad. (Manual de Buenas Prácticas de Laboratorio para registro ante el ICA, 2007).

3.3 MARCO CONCEPTUAL

BIOSEGURIDAD: conjunto de medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de trabajadores de la salud, pacientes, visitantes y el medio ambiente⁸.

⁸BELTRAN, Nidia Constanza. Manual de conductas básicas y de bioseguridad [online]. Santa fe de Bogotá: Ministerio de Salud, 1997 [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/SectorBelleza/Galera%20de%20descargas/Publicaciones/Bioseguridad/Conductas%20Basicas%20Bioseguridad%20Manejo%20Integral%20-20Ministerio%20de%20Salud%20-1997.pdf>

DOTACIÓN Y EQUIPOS DE LABORATORIO: el equipamiento de laboratorio es el conjunto de las diferentes herramientas, instrumentos y equipos utilizados por los científicos que trabajan en un laboratorio. Estos incluyen herramientas tales como mecheros Bunsen, y microscopios, así como equipos especiales, tales como cámaras de acondicionamiento operante, espectrofotómetros y calorímetros. Otro tipo importante de equipos de laboratorio es el material de vidrio para laboratorio.

El equipamiento de laboratorio se utiliza generalmente para la realización de experimentos o bien para realizar mediciones y obtener datos. Los equipos más grandes o más sofisticados generalmente son llamados instrumentos científicos⁹.

LABORATORIO: establecimiento público o privado en el cual se realizan procedimientos para análisis de especímenes biológicos de origen animal o humano, como apoyo a las actividades de investigación, diagnóstico, prevención, tratamiento, seguimiento, control y vigilancia de enfermedades animales o zoonosis, de acuerdo con los principios básicos de calidad, oportunidad y racionalidad lógico científica¹⁰.

RESIDUOS: los residuos peligrosos son todos aquellos con los cuales todas las personas se encuentran expuestas en sus quehaceres diarios, en calles, hogares, escuelas, colegios, universidades, empresas, y que ponen en riesgo al ser humano, al medio ambiente y su equilibrio ecológico. Se consideran así mismo residuos peligrosos los desechos de enfermos como también los materiales de laboratorio que contiene bacterias, virus u otros microorganismos.

Los residuos peligrosos pueden encontrarse en cualquiera de los estados (líquidos, sólidos y gaseosos) de manera tal que pueden representar además riesgos de daño: tóxicos, inflamables, corrosivos, explosivos, y biológico-infecciosas¹¹.

REACTIVO: un reactivo es, en química, toda sustancia que interactuando con otro (también reactivo) en una reacción química da lugar a otras sustancias de

⁹GÓMEZ RUIZ, Diana Cristina. Identificación de Material de Laboratorio [online]. Bogotá: Universidad Distrital, 2011. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/NANITAQUIM/laboratorio-reconocimiento-de-material-de-lab>

¹⁰RUEDA DE CLAVIJO, Esperanza. Op. Cit.

¹¹UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Manual de seguridad química [online]. Santiago de Cali: Universidad Santiago de Cali, Departamento de laboratorios, 2008. 52p. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: [http://www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual_Seguridad_Quimica\(2\).pdf](http://www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual_Seguridad_Quimica(2).pdf)

propiedades, características y conformación distinta, denominadas productos de reacción o simplemente productos. Por tratarse de compuestos químicos, los reactivos se pueden clasificar según muchas variables: propiedades físico-químicas, reactividad en reacciones químicas, características del uso del reactivo.

Sin embargo, por tratarse del concepto de reactivo la clasificación más adecuada en este caso sería la de características de su uso, según la cual se clasifican en el uso al que están destinados los reactivos.

Esta clasificación viene dada en el envase del reactivo y depende del tratamiento que se le haya dado, de su riqueza, de su pureza que determina el uso químico que se le va a poder dar, teniendo en cuenta la precisión, exactitud y error absoluto que se ha de tener en la operación química a realizar¹².

PRÁCTICA DOCENTE: son aquellas prácticas (acciones y decisiones) mediante las cuales los docentes facilitan, organizan y aseguran un encuentro y un vínculo con los estudiantes¹³.

3.4 MARCO LEGAL

LABORATORIOS

Norma ISO 17025

Sistema de Gestión de la Calidad SGC Laboratorios

ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS QUIMICOS

En Colombia la manipulación, almacenamiento y transporte de sustancias químicas está reglamentada por una serie de Leyes, Decretos y Resoluciones establecidas por el Ministerio de la Protección Social

¹²ARTILAB S.A. Artículos para Laboratorio en General [online]. Mayo, 2012 [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.artilab.com.co/productos/82-reactivos>

¹³TORRES MORENO, Ángela Nayibe. Administración y mejoramiento del sistema de gestión procedimiento de manejo y distribución de reactivos para prácticas de docencia [online]. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2010. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.sga.palmira.unal.edu.co/paginas/documentos/7%20procedimiento%20manejo%20y%20distribucion%20de%20reactivos%20para%20%20practicass%20de%20docencia.pdf>

Convenios:

Convenio 170 de 1990: Convenio sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.

Decretos:

Decreto 1843 de 1991: Reglamenta uso y manejo de plaguicidas.

Decreto 321 de 1999 Adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.

Decreto 1609 de 2002: Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Decreto 1443 de 2004: Reglamenta la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos.

Decreto 4741 de 2005: Reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral Ley 29 de 1992 Aprueba el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Decreto 1299 de 2008: Reglamenta departamento de gestión ambiental de empresas a nivel industrial estado: vigente

Ley:

Ley 55 de 1993: Aprueba el Convenio 170, y la recomendación 177 de la OIT sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo. El Convenio exige clasificar las sustancias según sus peligros, etiquetar y marcar adecuadamente los productos.

Ley 253 de 1996: Aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

Ley 320 de 1996: Prevención de accidentes industriales mayores, que compromete a los empleadores a identificar las posibles instalaciones peligrosas, a notificar de estos riesgos a la autoridad competente, a tomar medidas para prevenir los accidentes y a tener planes de emergencia acordes con los riesgos.

Ley 430 de 1998: Regula lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional y la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos.

Ley 994 de 2005: Aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Ley 1252 del 27 de Noviembre de 2008: Ley sobre RESPEL, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

Resolución:

Resolución 181434 de 2002: Adopta el Reglamento de Protección y Seguridad Radiológica.

Resolución 3208 de 2003 de la Aeronáutica Civil: Reglamentos aeronáuticos de Colombia, sobre transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea.

Resolución. 181682 de 2005: Adopta el Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.

Resolución 693 de 2007: Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas.

Resolución 01652 de 2007: Prohíbe fabricación e importación de productos que requieran sustancias que agotan la capa de ozono.

Resolución 1362 de 2007: Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.

Resolución 0301 de 2008: Prohibición del uso de clorofluorocarbonos.

Resolución 180052 de 2008: Por el cual se adopta el sistema de categorización de las fuentes radioactivas.

Resolución 019 de 2008 del 30 de Octubre de 2008: Reglamentación para compra, venta, consumo, distribución, almacenamiento y transporte de las sustancias sometidas a control especial.

SEÑALIZACION

En cuanto a la debida señalización en lugares de alta afluencia de personas la legislación Colombiana en Salud Ocupacional señala las siguientes Resoluciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y de Salud.

Resolución 1016 de Marzo 31 de 1989: Artículo 11, numeral 17: Dentro de las actividades del subprograma de higiene y seguridad industrial: “delimitar o demarcar las áreas de trabajo, zonas de almacenamiento y vías de circulación y señalar salidas de emergencia, resguardos y zonas peligrosas de las máquinas e instalaciones de acuerdo con las disposiciones legales vigentes”.

Resolución 2400 de Mayo 22 de 1979 en el título v. artículo 202. Estatuto de Seguridad Industrial: Código de colores, determina que “en todos los establecimientos de trabajo en donde se lleven a cabo operaciones y/o procesos que integren aparatos, máquinas, equipos, ductos, tuberías y demás instalaciones locativas necesarias para su funcionamiento se utilizan los colores básicos recomendados por la American Standard Association, otros colores específicos que determinan o prevengan riesgos que puedan causar accidentes o enfermedades profesionales”.

4. PROCESOS METODOLÓGICOS

4.1 RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA

2.1.1 Nombre. La Universidad Industrial de Santander en su proyecto de llegar a las regiones creó la Sede de Málaga en 1996, dando continuidad al objeto social que venía desarrollando la Fundación Universitaria de García Rovira, Norte y Gutiérrez. De esta manera, inició labores de acuerdo con los convenios establecidos con el departamento de Santander y la Fundación Universitaria, para continuar con los programas de Ingeniería Forestal, Tecnología Forestal, Zootecnia, Tecnología en Zootecnia, Administración de Empresas Agropecuarias y Tecnología en Administración de Empresas Agropecuarias; inició clases el 18 de marzo de 1996 con 208 estudiantes matriculados en éstos programas.

A partir de 1999, la Universidad con el fin de ampliar cobertura y posibilitar el ingreso de los bachilleres de la Provincia a la educación superior, implementó en las Sedes el nivel introductorio como sistema de admisión a las ingenierías Civil, Eléctrica, Electrónica, Industrial, Mecánica, Metalúrgica, Química, de Sistema y de Petróleos, las cuales realizan los primeros semestres en la Sede y continúan sus estudios en la Sede Central en Bucaramanga.

La planta física la constituye un edificio de tres plantas que consta de 14 aulas, 9 laboratorios, 1 salas de cómputo, 1 sala de internet, 1 CENTIC y biblioteca dotada con material bibliográfico actualizado, suscripción a revistas, modernos equipos de proyecciones, dos salas de lectura, 2 salas de audiovisuales, vivero, auditorio con capacidad para 350 personas, área administrativa, servicios de bienestar, cafetería, campos de práctica en convenio con otras instituciones, campos deportivos y zonas verdes apropiadas para el desarrollo de todas las actividades de los programas ofrecidos en la Sede.

4.1.2 Localización Geográfica. La Universidad se encuentra ubicada en el municipio de Málaga en el departamento de Santander, coordenadas 6°47'N, 72°40'O a 153km. de la ciudad de Bucaramanga, disfruta de un agradable clima, con una temperatura de 17°C.

El territorio del Municipio de Málaga se localiza sobre la cordillera Oriental, geológicamente se sitúa en extremo meridional (borde oriental) del Macizo de Santander, en la parte sur del páramo del Almorzadero.

Límites del municipio: Geográficamente el municipio de Málaga comparte linderos mediante accidentes geográficos (ríos, quebradas, filos, divisoria de aguas) o límites prediales con cuatro municipios de la Provincia de García Rovira.

Por el Oriente con el Municipio de Enciso, por el Occidente con los Municipios de Molagavita y San Andrés, por el Norte con el Municipio de Concepción y por el Sur con el Municipio de San José de Miranda.

4.2 TIPO DE ESTUDIO

Se realizará la modalidad de Práctica Empresarial, los estudiantes bajo la orientación de los tutores desarrollaron trabajos desde sus ámbitos laborales y empresariales que les permitió el análisis de la situación real de los laboratorios de la sede, identificación de problemas y planteamiento de soluciones pertinentes para el mejoramiento de la calidad de las prácticas requeridas en el programa.

4.3 METODOLOGÍA

4.3.1 Recolección de la Información. Se realizó la revisión documental de los contenidos programáticos de Zootecnia en la UIS sede Málaga, con el fin de identificar las posibles temáticas para plantear las prácticas de laboratorio así como la normatividad de laboratorios entre otros.

4.3.2 Inventarios. Para la identificación del material de laboratorio se utilizaron algunos catálogos de BRAND, y para la clasificación de los reactivos se utilizó el manual MERK de Reactivos Productos Químicos.

4.3.3 Señalización. Se realizó revisión de documentación acerca de las diferentes áreas que deben ser señalizadas dentro de un laboratorio, para evitar cualquier clase de riesgos. De la misma manera se consultó, como se diseña y que debe contener un manual de normas básicas y de bioseguridad en un laboratorio.

4.3.4 Manual de Bioseguridad. Con apoyo de referencias bibliográficas físicas y vía internet, se procedió a diseñar y elaborar el manual de normas básicas y de bioseguridad en los laboratorios, con el propósito de que la institución esté preparada para cualquier eventualidad.

4.3.5 Protocolos de uso de laboratorio. Se realizó el planteamiento de los protocolos de laboratorio y salidas de campo para cada asignatura según la distribución de asignaturas realizada.

Para la implementación de los protocolos se contó con la participación de los estudiantes matriculados en el primer periodo académico del año 2011 y con los docentes titulares de las asignaturas teórico prácticas seleccionadas.

Se procedió a evaluar la eficiencia de los protocolos según los resultados obtenidos durante su implementación, se realizan las respectivas correcciones para finalizar con la elaboración del material impreso con los protocolos finales generados para cada asignatura.

4.4 RECURSOS

4.4.1 Humanos. Se contó con la participación de los estudiantes matriculados en el primer periodo académico del año 2011 y con los docentes titulares de las asignaturas teórico prácticas seleccionadas.

4.4.2 Materiales (laboratorio y oficina).

Laboratorio: después de la realización del inventario se procedió a describir cada uno de los materiales y equipos utilizados en el desarrollo de la práctica.

Oficina: se emplearon los siguientes:

Computador portátil
Impresora
Internet
Cámara fotográfica
Calculadora
Lapiceros – lápices

Libreta de apuntes

Libros de consulta

4.4.3 Institucionales. Se contó con el apoyo institucional mediante el permiso para utilizar los laboratorios, materiales, reactivos y equipos necesarios para la normalización de las prácticas seleccionadas; de igual manera con el apoyo de los docentes encargados de las asignaturas y administración de los laboratorios.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 INVENTARIOS

Comúnmente los inventarios están relacionados con la mantención de cantidades suficientes de bienes (insumos, materiales, equipos, repuestos, etc.), que garanticen una operación fluida en un sistema o actividad.

La forma efectiva de manejar los inventarios es minimizando su impacto adverso, encontrando un punto medio entre la poca reserva y el exceso de reserva.

El objetivo final de cualquier modelo de inventario es dar respuesta a preguntas tales como:

1. ¿Qué cantidad de artículos deben pedirse?

Se expresa en términos de lo que llamaremos cantidad óptima de pedido (EOQ). Ella representa la cantidad óptima a ordenar cada vez que se realice un pedido y puede variar con el tiempo, dependiendo de la situación que se considere.

2. ¿Cuándo deben pedirse?

Dependerá del tipo de sistema de inventarios:

a) Si se requiere **revisión periódica** en intervalos de tiempo iguales, por ejemplo: cada semana, cada mes, etc., el tiempo para adquirir un nuevo pedido, suele coincidir con el inicio de cada intervalo de tiempo.

b) Si se requiere **revisión continua**, el nivel de inventario al cual debe colocarse un nuevo pedido, suele ser especificado como punto para un nuevo pedido.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se inició verificando las existencias de materiales, maquinaria y equipos y en qué condiciones se encontraron para posteriormente hacer una comparación de lo encontrado con lo esperado y así poder establecer un inventario final. Este procedimiento se realizó para el material, maquinaria y equipo en los laboratorios así como en el cuarto de reactivos químicos. (Sanchez Ramos, 2006).

El procedimiento se desarrollo así:

◆ **Laboratorios.** Los laboratorios en los cuales se hizo énfasis para la realización del trabajo fueron los de Química, Biología, Alimentos y Suelos. (Anexo A Planos de la ubicación de los laboratorios)

Material

Hallazgos: Se pudo evidenciar que los cajones o gavetas donde reposan los materiales estaban marcados con un inventario realizado con anterioridad, pero al momento de realizar el nuevo inventario se encontró:

- Material en diferentes ubicaciones que no correspondía a la marcación asignada anteriormente.
- Igualmente diseminados en diferentes partes del laboratorio.
- Material faltante o en préstamo de un laboratorio a otro.
- Material partido, vencido y deteriorado sin responsabilidad de ningún usuario.
- Muestras con hongos.
- Recipientes con contenidos desconocidos y sin ninguna clase de etiquetado o identificación (figura 1).

Figura 1. Sustancias desconocidas



Fuente: Autoras práctica

- Recipientes con uso inadecuado (figura 2).

Figura 2. Recipiente con uso inadecuado



Fuente: Autoras práctica

Procedimiento: Ya que en el laboratorio se puede encontrar diferentes tipos de materiales: material de vidrio, plástico, metal y otro tipo de materiales tales como corcho, papel etc. Se clasificó dicho material teniendo en cuenta la siguiente información:

El **material de vidrio** se caracteriza por su gran resistencia a ácidos y bases, destacando el vidrio Pirex o borosilicatado que ofrece gran resistencia térmica. La única precaución a tener en cuenta es que ***no se debe utilizar para conservar disoluciones concentradas de bases.***

El **material de plástico** puede ser de diferentes tipos de polímeros, aunque el más frecuente es el polipropileno. Cuando se emplea material de plástico hay que tener en cuenta las disoluciones que va a contener ya que algunos plásticos pueden ser atacados.

El **material metálico** puede ser de distintos metales dependiendo de su función. Para estar en contacto con los compuestos se utiliza aceros especiales que no sean atacados.

Cada uno de los materiales tiene una función y su uso debe ser acorde con la tarea a realizar. La utilización inadecuada de este material da lugar a errores en las experiencias realizadas y aumenta el riesgo en el laboratorio.

También se clasifica de la siguiente forma:

- **Volumétrico:** Dentro de este grupo se encuentran los materiales de vidrio calibrados a una temperatura dada, permite medir volúmenes exactos de sustancias (matraces, pipetas, buretas, probetas graduadas).

Volumen marcado (en ml).

Temperatura de referencia (a la cual fue calibrado, y que generalmente es 20°C).

- **Calentamiento o sostén:** son aquellos que sirven para realizar mezclas o reacciones y que además pueden ser sometidos a calentamiento (vaso de precipitado, erlenmeyer, cristizador, vidrio de reloj, balón, tubo de ensayo).

- **Equipos de medición:** es un instrumento que se usa para comparar magnitudes físicas mediante un proceso de medición. Como unidades de medida se utilizan objetos y sucesos previamente establecidos como estándares o patrones y de la medición resulta un número que es la relación entre el objeto de estudio y la unidad de referencia. Los instrumentos de medición son el medio por el que se hace esta conversión. Ej.: balanza, pHmetro, termómetro.

- **Equipos especiales:** Equipos auxiliares para el trabajo de laboratorio¹⁴. Ej.: centrífuga, estufa, baño termostático, etc.

Tomando como referencia esta información se procedió a realizar la clasificación de acuerdo a la clase de material (figura 3).

Figura 3. Clase de material



Material de Porcelana



Material de vidrio



Material Plástico

Fuente: Autoras práctica

➤ Posteriormente se hizo un conteo físico minucioso de las cantidades existentes, gracias a este procedimiento se pudo discriminar el material deteriorado (partido, vencido, torcido, incompleto, etc.) y se relacionó en una lista para su respectiva baja (figura 4) (Anexo B Material para baja).

¹⁴HURTADO, Clara Inés. Reconocimiento de material de laboratorio y técnicas experimentales [online]. Trabajo práctico de laboratorio N° 1. Villavicencio: Corporación Universitaria del Meta. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: http://www.ing.unp.edu.ar/asignaturas/quimica/practicos_de_laboratorio_pdf/lab1.pdf

Figura 4. Material deteriorado



Fuente: Autoras práctica

- Se procedió a ubicar el material en buen estado de manera ordenada con su respectiva marcación y cantidad existente (figura 5).

Figura 5. Ubicación del material en buen estado



Inventario Laboratorio de Alimentos

Marcación armarios Laboratorio de Química

Inventario Laboratorio de Biología

Fuente: Autoras práctica

- Esta información se consignó en un formato donde se describe la clase de material (vidrio, porcelana, de consumo), cantidad y ubicación para cada uno de

los laboratorios. (Anexos C, D, E y F Inventarios Material, Maquinaria y Equipo laboratorios de química, Biología, alimentos y suelos).

Para la clasificación de acuerdo a la clase de material, se contó con el “Catálogo General 500. Instrumentos para Laboratorio de BRAND”

✓ **Maquinaria y Equipo**

Hallazgos:

➤ Se encontraron algunos equipos, desensamblados y con residuos de algún trabajo realizado con anterioridad, con muestras de oxidación y sin ningún responsable a cargo.

Para evidenciar estos hallazgos desafortunadamente no se contó con una cámara fotográfica en ese momento, pero se cuenta con versión del Ingeniero Luis Bernardo Torres Peña Coordinador Académico de la sede quien fue quien encontró los equipos en este estado e informó a la docente Jeny Patricia Niño.

➤ La balanza electrónica ubicada en un sitio no acorde a su nivel de seguridad.

➤ Equipos con muestra de oxidación por malas prácticas de limpieza.

➤ Se pudo evidenciar que la bomba de vacío no se encuentra en funcionamiento y está ubicada como si estuviera en uso (figura 6).

Figura 6. Bomba de vacío



Fuente: Autoras práctica

Procedimiento:

- Se tomaron los equipos que se encontraron sucios y desensamblados, se les hizo la respectiva limpieza y se ensamblaron nuevamente.
- Se procedió a verificar que estuvieran en buen estado y posteriormente se ubicaron en su respectivo sitio para ser trabajados.
- Se rotularon con su respectivo nombre y se ubicaron en su respectivo lugar.
- Esta información se consignó en un formato donde se describe nombre del equipo, cantidad existente y estado en que se encuentra.

✓ **Almacén de Reactivos Químicos**

La problemática del almacenamiento seguro de los productos químicos en los laboratorios, puede circunscribirse a cubrir las necesidades de uso diario de un laboratorio, al de stock de reserva del mismo, o bien, de un almacén de reactivos más o menos centralizado.

Los productos químicos deben ordenarse en las estanterías por grupos homogéneos de características. Es decir, evítese que productos incompatibles químicamente se hallen juntos o que una rotura accidental pueda recaer sobre productos incompatibles.

Evítese también que la luz solar directa incida sobre los envases de los productos en general. Unos por ser fotosensibles, otros por volátiles o por ser gases disueltos en líquidos que al calentarse crean sobrepresión en el interior de los envases, con el consecuente riesgo al proceder a su apertura.

Cuando almacene sustancias, asegúrese de que las mismas sean compatibles entre sí. (Almacenamiento de Productos Químicos).

El almacenamiento de las sustancias químicas considera tanto a los productos como a los residuos químicos que se utilizan dentro de un proceso productivo independientemente de la cantidad en que estos se trabajen.

Un adecuado almacenamiento de las sustancias químicas, tiene como objetivo primordial el evitar que se lleguen a juntar productos químicos incompatibles, ya que de ocurrir así, se pueden producir reacciones violentas con la posibilidad de que se generen incendios, explosiones y/o emanaciones de gases venenosos o corrosivos que pueden comprometer a las personas, instalaciones y/o medio ambiente.

Para cumplir con el propósito planteado, las sustancias químicas deben almacenarse en sus respectivos envases, en lugares seguros, considerándose los riesgos inherentes y la incompatibilidad con otros productos químicos y las condiciones del medio, como el calor, fuentes de ignición, luz y humedad. (Servicios Técnicos Urbanos Ltda).

Hallazgos:

- Los recipientes que contienen reactivos se encontraron diseminados en sitios que no coincidían con su ubicación (figura 7)

Figura 7. Organización de reactivos.



Fuente: Autoras práctica

- Se halló una gran cantidad de frascos vacíos (figura 8).

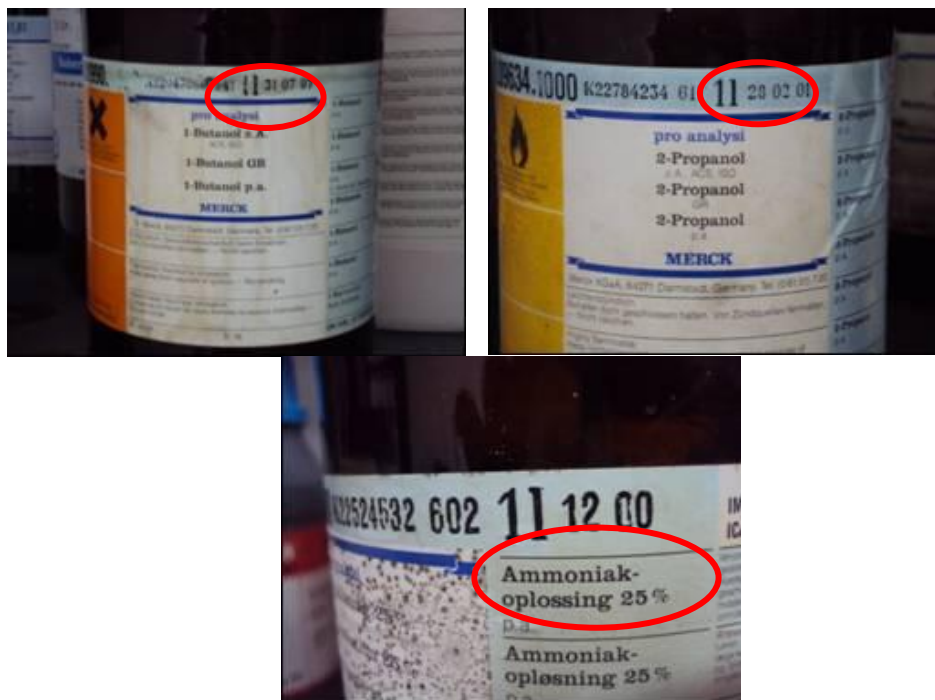
Figura 8. Frascos vacíos de reactivos



Fuente: Autoras práctica

- La gran mayoría de los Reactivos se encuentran vencidos y muchos de ellos sin haber sido destapados (figura 9).

Figura 9. Reactivos vencidos



Fuente: Autoras práctica

- Se encontraron muchos recipientes con etiquetas deterioradas en las cuales es imposible determinar a que corresponde su contenido (figura 10).

Figura 10. Etiquetas deterioradas



Fuente: Autoras práctica

- Al igual algunas sustancias diseminadas en sitios ignorando su composición (figura 11).

Figura 11. Sustancias diseminadas



Fuente: Autoras práctica

- Se halló gran cantidad de bolsas de azufre amontonadas en el piso sin importar el mal manejo que se le da.
- No existe botiquín de primeros auxilios.
- La estantería se encontró notablemente deteriorada ya que son metálicas y no llevan pintura anticorrosiva (figura 12).

Figura 12. Estantería deteriorada



Fuente: Autoras práctica

- Se evidenció gran cantidad de frascos y basuras amontonados en el piso sin importar su contenido, entorpeciendo las labores de aseo y ocupando espacios que podrían ser destinados a un uso más eficiente (figura 13).

Figura 13. Almacenamiento de Reactivos



Basura y reactivos



Almacén de reactivos

Fuente: Autoras práctica

- Se halló un alto grado de oxidación en las tapas de los recipientes de algunos reactivos, estos restos de oxidación impiden destapar dichos frascos y por ende estos reactivos no están aptos para ser utilizados en alguna práctica (figura 14).

Figura 14. Reactivos con tapas oxidadas



Fuente: Autoras práctica

- Existen algunos recipientes con las tapas bastante deterioradas y selladas con cinta pegante (figura 15).

Figura 15. Reactivos tapados con cinta



Fuente: Autoras práctica

- No existe un documento de manejo de residuos de laboratorio: generados en el laboratorio. Que permita saber cómo almacenar y tratar los residuos.

- No existen documentos tales como:
 - Certificados de calidad de los reactivos: permite garantizar las especificaciones del producto comprado
 - Hojas o fichas de seguridad: permiten conocer los riesgos de cada sustancia así como los primeros auxilios en caso de una emergencia.
 - Documento de Seguridad: describe los lineamientos generales sobre seguridad en el laboratorio.
 - Documento de manejo de residuos de laboratorio: Permite saber cómo almacenar y tratar los residuos generados en el laboratorio.
- No existe una señalización acerca de qué clase de reactivos están almacenados en cada estantería, ni numeración alguna (figura 16).

Figura 16. Almacenamiento inadecuado



Ausencia de Señalización



Falta de clasificación de reactivos



Falta de numeración de los estantes

Fuente: Autoras práctica

Procedimiento:

- Se inició retirando los reactivos de la estantería y realizando una limpieza de los mismos.
- Se revisó el estado de los reactivos y sus embases, se verificó que los reactivos estuvieran contenidos en su empaque original.
- Se ubicó cada reactivo en la estantería correspondiente, de acuerdo con sus características físico-químicas
- Se ingreso y registró en un formato de datos el reactivo, indicando nombre, cantidad, descripción, proveedor, ubicación (figura 17).

Figura 17. Ingreso y registró de los reactivos



Realización de Inventario



Registro de cada reactivo

Fuente: Autoras práctica

- Los recipientes que contenían algunas sustancias sin tener ninguna clase de rotulación o identificación se colocaron en un lugar retirado para su posterior eliminación.
- Con el fin de evitar al máximo desperdicios, los reactivos se ubicaron de manera escalonada de forma que se puedan utilizar los que están abiertos primero (figura 18).

Figura 18. Organización de reactivos de forma escalonada



Fuente: Autoras práctica

- Se numeraron los estantes y se realizó una tabla ordenada alfabéticamente para ubicar de manera fácil cada reactivo; dicha tabla reposará en cada laboratorio y en el salón de reactivos químicos (Anexo G. Inventario Almacén de Reactivos Químicos).
- De igual manera se realizó el inventario de los reactivos químicos existentes en el laboratorio de Biología (Anexo H. Inventario Reactivos Biología, figura 19).

Figura 19. Reactivos laboratorio de biología



Fuente: Autoras práctica

Para la clasificación de reactivos se tomaron como referencia los siguientes documentos:

“Norma NFPA 704” que es el código que explica el "diamante de de materiales peligrosos" (figura 20) establecido por la Asociación Nacional de Protección contra

el Fuego (inglés: National Fire Protection Association), utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos.

Figura 20. Diamante de materiales peligrosos.



Fuente: Autoras práctica

“Sistema SAF-T-DATA” Sistema de clasificación de riesgos único que se tiene en los productos J.T.Baker, que utiliza color en las etiquetas para almacenamiento por compatibilidad.

Los colores y clases de sustancias son:

AZUL: Almacene en un área segura, especial para TÓXICOS.

ROJO: Almacene en un área especial para sustancias INFLAMABLES.

AMARILLO: REACTIVOS. Almacene aislado y lejos de materiales combustibles o inflamables.

BLANCO: CORROSIVOS. Almacene en área especial anticorrosiva.

VERDE: Riesgo moderado. Almacene en un área general, apropiada para sustancias químicas.

* Antes era anaranjado. Se cambió a verde para evitar confusiones con otros sistemas de etiquetado.

CON FRANJAS: Almacene el producto individualmente, separado de cualquier otra sustancia. Las franjas indican que la sustancia es incompatible con las del color de su misma clase.

✓ **Diagnóstico.** Se evidenció la existencia de un auxiliar de laboratorio, muchas veces son estudiantes del nivel introductorio de las facultades de Físico-Químicas o Físico-Mecánicas que no tienen contacto con un laboratorio, por tanto no tiene el conocimiento suficiente acerca del material manejado en este, el docente tiene que indicarle que nombre recibe y en donde se encuentra ubicado cada material y por tal motivo se pierde tiempo en lugar de verse beneficiado.

Gracias a la realización de los inventarios realizados tanto en los laboratorios como en el almacén de reactivos químicos se pudo evidenciar la falta de una persona que haga las veces de administrador o auxiliar de laboratorio, que dentro de sus funciones cumpla con supervisar los laboratorios para mantenerlos en condiciones óptimas al uso que van a prestar.

Se hace necesario establecer un método que contrarreste las pérdidas de material tanto en las prácticas como al momento de realizar préstamos fuera del laboratorio.

Uno de los aspectos identificados durante el acompañamiento a algunas de las prácticas de laboratorio de las asignaturas de Química Orgánica, Biología, Microbiología, Bioquímica, leches etc., es el hecho que los estudiantes no practican las técnicas adecuadas enseñadas por el docente para limpieza, desinfección y esterilización de material del material usado en dichas prácticas.

Dependiendo de las prácticas realizadas se debe hacer una limpieza y desinfección adecuada al material utilizado.

En ocasiones se encontraron reactivos utilizados en algunas prácticas y que no fueron devueltos a su lugar de almacenamiento o los estudiantes no toman en serio los peligros que pueden acarrear el no utilizar la protección adecuada para el transporte y manipulación de dichos reactivos.

Muchas veces el tiempo empleado para la realización de prácticas de laboratorio es corto y por este motivo en ocasiones no se dispone del tiempo suficiente para dejarlo en su respectivo orden.

✓ **Correctivos.** Teniendo en cuenta que los laboratorios cuentan con un auxiliar que muchas veces no está en condiciones de aportar ayuda al docente, se haría necesario brindar una capacitación con el fin de que se familiarice con los nombres y ubicaciones del material de laboratorio.

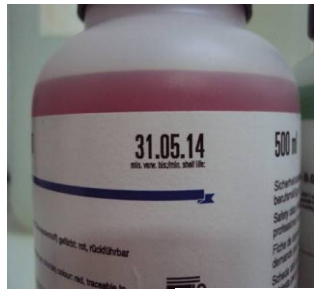
Con el fin contrarrestar las pérdidas de material en los laboratorios, se diseñó un formato de control donde se relacionará el material deteriorado durante la práctica, dicho formato describirá: fecha, clase de material o equipo, capacidad, motivo de baja, docente encargado, estudiante responsable, programa al que se encuentra matriculado, código, fecha de reposición, firma del estudiante y del docente y por último firma del almacenista en el momento de la reposición (Anexo I Ficha material de baja).

Con el fin de mantener la responsabilidad en el manejo del material de trabajo se adicionó dentro del Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad y del protocolo de uso del laboratorio un apartado especial de procedimientos y técnicas adecuados para la limpieza y organización de material que deben seguir los estudiantes. Este aspecto es de principal consideración ya que la institución no cuenta con una persona permanente encargada de los laboratorios y su organización, por tanto cada docente y su grupo de estudiantes es responsable del material utilizado y su respectivo aseo.

Gracias a la realización de inventarios tanto en los laboratorios como en el almacén de reactivos, y revisados por la docente asesora del trabajo se pudo detectar la falta de algunos materiales y reactivos necesarios para la realización de prácticas. Con esta información se solicitó la colaboración de la directora de sede para remplazar o adquirir el material faltante. Una vez realizadas las cotizaciones y autorizadas por la directora de sede, se procedió a realizar los pedidos de dicho material, posteriormente se hizo la verificación de las remisiones (figuras 21 y 22, Anexo J. Remisiones de materiales y reactivos adquiridos).

Posteriormente se procedió a ubicar estas adquisiciones en su sitio correspondiente según el tipo de material o reactivo.

Figura 21. Materiales y equipos adquiridos



Reactivos nuevos

Reactivos Químicos



Termómetro Digital



Butirómetros con corcho



Pipeteado



Desecador con placa de porcelana



Termómetros



Placa

Fuente: Autoras práctica

Figura 22. Verificación de Reactivos



Fuente: Autoras práctica

5.2 SEÑALIZACIÓN

Teniendo en cuenta que la señalización es una medida de seguridad muy importante en todo lugar donde exista un flujo de personal continuo, ya que se presentan riesgos que pueden llegar a generar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, las actividades estudiantiles nos exponen a estos riesgos. Es así como se crea la necesidad de establecer un sistema de símbolos y señales con el objeto de transmitir mensajes de prevención, prohibición e información en forma clara, precisa y de fácil entendimiento para las personas. La señalización industrial está diseñada para atraer rápidamente la atención de un peligro y facilitar su identificación, igualmente permite la identificación de áreas de trabajo, promoviendo el orden en las organizaciones.

Procedimiento:

- Se identificaron y señalizaron las diferentes áreas existentes en un laboratorio, con el fin de facilitar el trabajo tanto de los docentes como de los estudiantes. En los laboratorios de Química y Biología se señalizaron áreas como el cuarto de equipos (PROHIBIDO EL INGRESO DE ESTUDIANTES SIN AUTORIZACIÓN), ya que, sitios como este, son áreas restringidas para los estudiantes y solo pueden ingresar el docente y el monitor encargado (figura 23).

Figura 23. Señalización de áreas



Fuente: Autoras práctica

- Igualmente se señalaron las tuberías de gas, agua y aire con el fin de evitar un accidente, ya que en muchas ocasiones, los estudiantes abren las llaves sin tener conocimiento de cuál es el producto que transporta cada una de ellas (figura 24).

Figura 24. Tuberías debidamente marcadas



Fuente: Autoras práctica

5.3 MANUAL DE BIOSEGURIDAD.

Los laboratorios son áreas físicas, expuestas permanentemente a riesgos potenciales, que hacen necesario el cumplimiento de ciertas normas para ofrecer seguridad a quienes laboran allí y a quienes por necesidades de servicio ingresan a estos lugares.

Se hace necesario constituir una herramienta de guía para el personal que ingresa a los laboratorios, que le permita ubicarse en los puntos críticos de riesgo biológico y químico, logrando así una CULTURA DE COMPORTAMIENTO, que se traduzcan en actitudes y conductas que disminuyan el riesgo de todo el personal, de adquirir infecciones, así como el cuidado del medio ambiente, logrando que el conjunto de actitudes y conductas adquiridas, formen parte de una rutina diaria y no sólo en situaciones especiales o extremas.

Con el fin de prevenir y disminuir cualquier clase de riesgo que se pueda presentar en los laboratorios, se diseñó un “*Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad en los Laboratorios*”. Este manual contiene, además de las normas básicas de bioseguridad, las frases de riesgo y seguridad (R y S), que son frases estandarizadas por la Unión Europea para indicar el manejo básico de las sustancias peligrosas y reducir el riesgo que conlleva su manipulación. De la misma manera contiene medidas de seguridad y seguridad en el manejo de material químico.

Se imprimirán 5 copias de este manual, las cuales reposaran, una en cada uno de los laboratorios y otra en la biblioteca de la sede, con el fin de que los estudiantes tengan la posibilidad de consultarlos, previo a la realización de la práctica (Anexo K. Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad).

5.4 PROTOCOLOS DE USO DE LABORATORIO

Durante la etapa de revisión documental y de archivo pudo hallarse la existencia de un documento institucional de “Reglamentación para el uso de los laboratorios de ciencias”, el cual contempla aspectos como el destino que se le debe dar, la responsabilidad, los derechos y deberes de los usuarios, las sanciones y otras disposiciones. (Anexo L. Reglamento para el uso de los Laboratorios de ciencias).

Un hallazgo importante en este documento es el hecho de que señala que cada laboratorio debe tener un manual de funcionamiento interno, manuales que aparentemente en la sede no existen.

Gracias a este hallazgo se crearon unos documentos o Protocolos guía para el uso de los Laboratorios donde se plasman una serie de ítems que se deben tener en cuenta para el buen funcionamiento de dichos laboratorios y por consiguientes un buen desarrollo de prácticas.

Adicionalmente se crearon los POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) para la limpieza y desinfección de la maquinaria existente en el Laboratorio de Alimentos, así como para las instalaciones, ya que este laboratorio maneja alimentos para el consumo humano que son de fácil contaminación. Los POES son procedimientos o protocolos **escritos** que **describen** y **explican** cómo realizar las tareas de **limpieza y desinfección**, de la mejor manera posible, antes y durante la elaboración de alimentos. (Anexo Q. Programas de limpieza y desinfección de equipos).

6. CONCLUSIONES

Con la realización del trabajo se pudo concluir que debido a la autonomía de cada uno de los docentes en las diferentes cátedras que utilizan los laboratorios de la Sede, cada uno de ellos elabora sus propios protocolos de prácticas al inicio de cada semestre teniendo en cuenta diferentes pautas para que tengan la aplicabilidad necesaria dentro del desarrollo de los temas planteados por los mismos. Debido a esto el objetivo principal del trabajo no se pudo cumplir a cabalidad, por esto se realizaron otra serie de actividades.

La actualización periódica de los inventarios permite la optimización de los recursos con que dispone la Sede UIS Málaga para la realización de las diferentes prácticas de laboratorio, el cual debe encontrarse a disposición de los docentes en cada uno de los laboratorios para su consulta antes de la realización de las prácticas.

Los inventarios realizados, demostraron ser de utilidad en el manejo y administración de todos y cada uno de los laboratorios con los que cuenta la Sede UIS Málaga, ya que brindan información detallada a cerca de los materiales existentes y los faltantes para la exitosa realización de las prácticas.

El establecimiento y utilización de los protocolos de uso del laboratorio, ofrece a los usuarios la posibilidad de optimizar la utilización de los mismos, haciendo de ellos un ambiente pedagógico eficiente y agradable para la realización de las prácticas en las diferentes áreas que se enseñan en la Sede UIS Málaga.

Así mismo la aplicación de las normas establecidas en el manual de bioseguridad, garantiza el desarrollo de las prácticas en ambientes estables y seguros, brindando tranquilidad a los docentes y estudiantes que se benefician de los laboratorios.

Se requiere una adecuada planificación de los laboratorios, teniendo en cuenta el tamaño de la sede y el número de estudiantes que se encuentran matriculados, la cual posibilitaría un cálculo adecuado de la cantidad de reactivos requeridos para cada uno de los laboratorios durante el semestre académico. De esta manera se evita que se siga presentando la situación actual del cuarto de reactivos, sitio donde se encuentra una gran acumulación de material inservible, reactivos

vencidos y/o en mal estado, recipientes con etiquetas deterioradas (al punto de imposibilitar la identificación del producto, entre otras.

Los espacios destinados para el almacenamiento de reactivos deben ser mantenidos en orden y cumpliendo con las normas de bioseguridad. De esta manera se evita la acumulación de reactivos y materiales inservibles e inútiles que lo único que generan es desorden e inseguridad en la instalación.

7. RECOMENDACIONES

Se sugiere la asignación de una persona que se haga responsable del manejo del almacén de reactivos químicos para hacer más eficiente la utilización de los mismos, evitando la pérdida de material, así como el desorden que se ha evidenciado en su almacenamiento.

Se recomienda eliminar todos los reactivos químicos que se encuentren vencidos, así como los que su envase se encuentra deteriorado con el fin de optimizar el uso de estos, permitiendo manejar únicamente los que estén en buenas condiciones; esto es posible gracias a que la sede tiene un número reducido de estudiantes y las cantidades de reactivos requeridos durante el semestre no es voluminoso.

Se propone realizar pedidos de reactivos al inicio del año y en las cantidades necesarias con el fin de evitar así el desperdicio, ya que hay reactivos que tienen fechas de vencimiento relativamente cortas.

Es necesario, realizar y actualizar inventarios tanto al inicio de cada semestre, como al final. Para esto, se sugiere que los estudiantes que hacen las veces de monitores en estas áreas, tengan dentro de sus funciones la realización y verificación de los mismos, así mismo se sugiere brindarles una capacitación para que estén en condiciones de manejar dichos laboratorios, que conozcan las normas de bioseguridad y los manuales de uso de las instalaciones que contribuya con el mantenimiento y organización del laboratorio, para optimizar el tiempo destinado a la realización de las prácticas, permitiendo de esta manera la reorganización del sitio de trabajo, materiales, equipos y reactivos utilizados una vez finalizada la actividad.

Se deberían revisar las fichas de material de baja al final de cada semestre, para así permitir su reposición en los momentos adecuados, evitando el incremento de material innecesario y la deficiencia o ausencia de material necesario. Los docentes encargados de las prácticas, deben hacerse responsables del diligenciamiento de las fichas del material de baja inmediatamente se produzca el daño o pérdida de los materiales del laboratorio.

Se debe crear una bitácora, que permita conocer quien fue el responsable de la práctica, que tipo de práctica se realizó, que materiales se utilizaron, con qué

grupo de estudiantes se realizó, fecha de realización, hora de entrada y hora de salida, para así poder ejercer un seguimiento a la utilización de los laboratorios, materiales y equipos que permita tomar los correctivos necesarios para optimizar el uso de los mismos.

Hacer de obligatorio cumplimiento todas las recomendaciones plasmadas dentro del Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad en el Laboratorio, para todas las personas que tengan alguna relación con el manejo y administración de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

ARTILAB S.A. Artículos para Laboratorio en General [online]. Mayo, 2012 [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.artilab.com.co/productos/82-reactivos>

BARBERÁ, O. y VALDÉS, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las ciencias*, 14 (3), 365-379 [online]. Citado por: Elio Jesús Crespo Madera, Tomás Álvarez Vizoso y Guillermo Bernaza Rodríguez. *Las prácticas de Laboratorio Docentes en la enseñanza de la Física*. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: http://www.utchvirtual.net/recursos_didacticos/documentos/fisica/practicas-laboratorio.pdf

BELTRAN, Nidia Constanza. Manual de conductas básicas y de bioseguridad [online]. Santa fe de Bogotá: Ministerio de Salud, 1997 [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/SectorBelleza/Galera%20de%20descargas/Publicaciones/Bioseguridad/Conductas%20Basicas%20Bioseguridad%20Manejo%20Integral%20-%20Ministerio%20de%20Salud%20-1997.pdf>

DEFFUNE, Elenice; et. al. Bioseguridad en unidades hemoterápicas y laboratorios de salud pública [online]. Brasilia: Ministerio de Salud, Programa Nacional de ETS y SIDA, 1999. 74 páginas: il. (Serie TELELAB) [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/bioseguridad.pdf>

GÓMEZ RUIZ, Diana Cristina. Identificación de Material de Laboratorio [online]. Bogotá: Universidad Distrital, 2011. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/NANITAQUIM/laboratorio-reconocimiento-de-material-de-lab>

HODSON, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 12 (3), 299-313 [online]. Citado por: Elio Jesús Crespo Madera, Tomás Álvarez Vizoso y Guillermo Bernaza Rodríguez. *Las prácticas de Laboratorio Docentes en la enseñanza de la Física*. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: http://www.utchvirtual.net/recursos_didacticos/documentos/fisica/practicas-laboratorio.pdf

HURTADO, Clara Inés. Reconocimiento de material de laboratorio y técnicas experimentales [online]. Trabajo práctico de laboratorio N° 1. Villavicencio: Corporación Universitaria del Meta. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: http://www.ing.unp.edu.ar/asignaturas/quimica/practicos_de_laboratorio_pdf/lab1.pdf)

LUGO, Guadalupe. La importancia de los laboratorios [online]. En: Revista Construcción y Tecnología Diciembre 2006 [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.imcyc.com/revistact06/dic06/INGENIERIA.pdf>

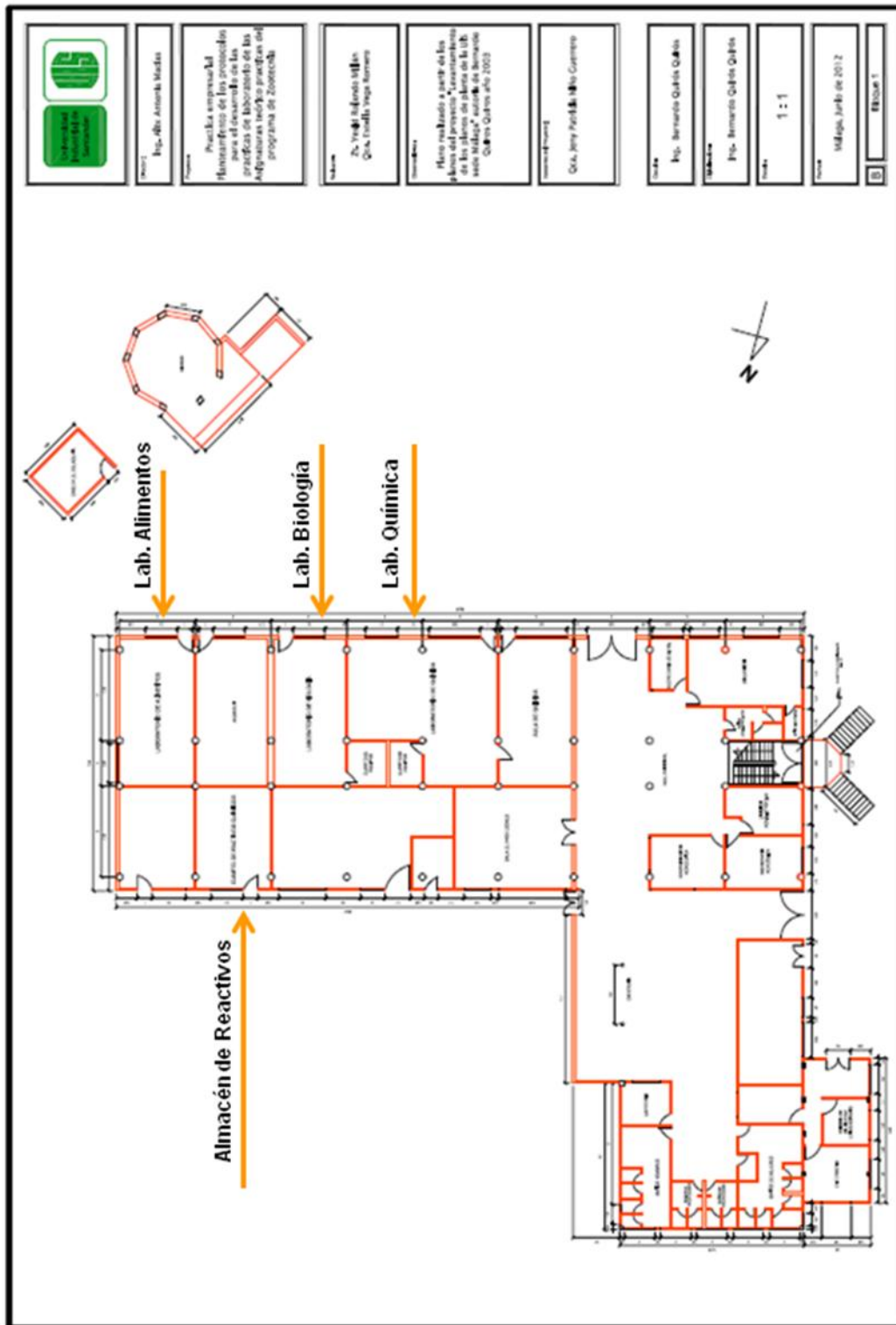
RUEDA DE CLAVIJO, Esperanza. Manual de buenas prácticas de laboratorio para el registro ante el ICA [online]. Bogotá: ICA, Subgerencia de protección y regulación pecuaria. Subgerencia de protección y regulación pecuaria. 2007-07-17, 28p. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getdoc/b0200e17-d42f-4f50-b73f-5bd2bb60490d/Manual-de-buenas-practicas-de-lab-para-registro-an.aspx>

TAMIR, P. y GARCÍA ROVIRA, María del Pilar (1993). Características de los ejercicios de prácticas de laboratorio incluidos en los libros de texto de Ciencias utilizados en Cataluña. Enseñanza de las Ciencias, marzo, Vol.10, No.1, pp.3-12 [online]. citado por Liliana Lacolla (1994) Reflexiones sobre la enseñanza de la química. En: Revista Nodos y nudos. Vol 2/No. 7/julio Diciembre/2004 [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/NYN/article/viewFile/1229/1226*

TORRES MORENO, Ángela Nayibe. Administración y mejoramiento del sistema de gestión procedimiento de manejo y distribución de reactivos para prácticas de docencia [online]. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2010. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.sga.palmira.unal.edu.co/paginas/documentos/7%20procedimiento%20manejo%20y%20distribucion%20de%20reactivos%20para%20%20practicas%20de%20docencia.pdf>

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI. Manual de seguridad química [online]. Santiago de Cali: Universidad Santiago de Cali, Departamento de laboratorios, 2008. 52p. [citado 6 de marzo de 2012]. Disponible en: [http://www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual_Seguridad_Quimica\(2\).pdf](http://www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual_Seguridad_Quimica(2).pdf)

Anexo A. Planos de la ubicación de los laboratorios de química, biología, alimentos y cuarto de reactivos.



Anexo B. Material inservibles para dar de baja.



DESCRIPCION	Nº DE INVENTARIO	CANTIDAD
BALON FONDO PALNO 50 ml		2
BALON FONDO PLANO 100 ml		2
BALON FONDO PLANO 250 ml		1
BALON FONDO PLANO 500 ml		2
BURETA 25 ml		16
BURETA 50 ml		5
CRISOL		5
EMBUDO		1
EMBUDO DE DECANTACION 600 ml		1
ERLENMEYER 100 ml		3
ERLENMEYER 1000 ml		1
ERLENMEYER 250 ml		13
ERLENMEYER 500 ml		3
MALLA DE ASBESTO		5
MECHERO		1
PERAS DE SUCCION		6
PINZA CON NUEZ		7
PIPETA 1 ml		4
PIPETA 10 ml		6
PIPETA 5 ml		6
PROBETA 10 ml		1
PROBETA 100 ml		5
PROBETA 20 ml		1
PROBETA 250 ml		1
PROBETA 400 ml		1
PROBETA 50 ml		8
TERMOMETRO 100 BRAND		3
TERMOMETRO 170		1
TERMOMETRO 250°C BRAND		68
TUBO DE ENSAYO 6ª		12
TUBO DE ENSAYO GRAN CORTO		4
TUBO DE ENSAYO LACTOMELO		29
TUBO DE ENSAYO MEDIANO		11
TUBO DE ENSAYO PEQUEÑO		13
TUBO THIELE		1
VASO DE PRECIPITADOS 100 ml		13
VASO DE PRECIPITADOS 250 ml		12
VASO DE PRECIPITADOS 50 ml		12

Anexo C. Inventario laboratorio de química



Material	Cantidad	Ubicación N° armario
AROS METALICOS		
Con nuez	10	10
Sin nuez	10	10
BALANZAS		
Balanzas	4	11
Pesas para balanza		
1000 gr	5	11
500 gr	3	11
BALONES		
Aforado fondo plano 2000 ml	1	2
Aforado fondo plano 1000 ml	1	2
Aforado fondo plano 500 ml	9	2
Aforado fondo plano 250 ml		
Cuello estrecho	7	2
Cuello ancho	3	2
Con tubuladura lateral	1	
Aforados redondos 800 ml	26	5
Aforados redondos 500 ml	10	2
Plano esmerilado 250 ml	4	2
BURETAS		
Bureta llave recta 25 ml	15	1
Bureta llave recta 50 ml	10	1
CAPSULAS		
55-5	4	4
55-3	1	4
Medianos	5	4
Pequeños	1	4
109-1	5	4
109-2	7	4
CIRCULOS DE PAPEL FILTRO		
589 ³	62	11
589 ¹	83	11
595	146	11

Material	Cantidad	Ubicación N° armario
CRISOLES		
79-2	20	4
79C-0	23	4
79C-1	20	4
79C-2	14	4
Tapas para crisol	3	4
EMBUDOS		
Rama larga	11	2
Rama corta	8	2
Pequeño	5	2
Embudos Buchner		
Grandes	5	4
Pequeños	2	4
Embudos Gibson		
250 ml esmerilado con tapa	3	7
100 ml esmerilado con tapa	1	7
50 ml esmerilada con tapa	8	7
EQUIPO SOXHLET		
Matraz redondo esmerilado	1	5
Extractor	1	5
Refrigerante	2	5
ERLENMEYER		
Kitasato con tubuladura lateral	19	3
Kitasato con oliva	3	3
Complemento tubuladura (kit)	8	
1000 ml	2	7
300 ml	1	7
250 ml	5	7
250 ml esmerilado	1	7
100 ml		
Cuello estrecho	10	7
Cuello ancho	7	7
MATRACES		
Aforado esmerilado 500 ml	12	2
Aforado esmerilado 250 ml (Vencido 1)	9	2
Aforado esmerilado 100 ml	11	2
Aforado esmerilado 50 ml	18	2
Tapas esmeriladas de diferentes tamaños	46	2
MECHEROS		
Bunsen con manguera	10	9
Bunsen sin manguera	14	9
De alcohol con tapa	15	2
De alcohol sin tapa	2	2

Material	Cantidad	Ubicación N° armario
MORTEROS		
56-2	4	4
56-3	3	4
56-5	3	4
PESAFILTROS		
Grandes	1	9
Pequeños	4	9
PICNOMETROS		
Picnómetros con tapa (3 tapas partidas)	19	9
PINZAS		
Mohr	5	10
Para tubo de ensayo	35	10
Para crisol	17	10
Con nuez (Partida 1)	5	10
Sin nuez	24	10
Nuez doble	51	10
PIPETAS		
Graduadas		
10 ml	43	9
5 ml (Partida 1)	16	9
1 ml	20	9
Aforadas		
5 ml	20	9
1 ml	10	9
PROBETAS		
10 ml	20	1
25 ml	2	1
50 ml	5	1
100 ml	19	1
250 ml (Vencidos 1)	6	1
500 ml (Partida 1)	5	1
TUBOS		
En U	49	1
Thiele	10	1
Entrada de gases 40 ml	5	2
TUBOS DE ENSAYO		
12 X 100 (caja)	286	6
20 X 150 (caja)	61	6
18 X 180 (caja)	97	6
Pequeño (caja)	836	6
Con tubuladura lateral	19	6
Con rosca		
Grandes	18	6
Pequeños	16	6

Material	Cantidad	Ubicación N° armario
Surtidos	134	6
Tapas	34	6
TUBOS VARIADOS		
Colector curvado 24/40	4	6
Serpentines de refrigeración 24/40	2	6
Refrigerante de bolas 24/40	1	6
Tubo refrigerante esmerilado 24/40	2	6
Tubo refrigerante sin esmerilar 24/40	7	6
Cabezas de destilación 24/40	5	6
VARILLAS AGITADORAS		
30 cm	22	3
24 cm	35	3
20 cm	4	3
13 cm	11	3
VASO DE PRECIPITADOS		
600 ml	2	7
400 ml	1	7
250 ml	10	7
150 ml	1	7
100 ml (Partido 1)	9	7
50 ml	25	7
25 ml	1	7
VIDRIOS DE RELOJ		
Ø 10 cm	8	9
Ø 9 cm	4	9
Ø 8 cm	13	9
Ø 7 cm	16	9
Ø 6,5 cm	3	9
Ø 6 cm	22	9
Churruscos Varios	38	5
Conexión para manguera forma T vidrio	96	10
Espátulas	16	10
Gradillas para tubo de ensayo	19	6
Mallas de asbesto	6	9
Peras de goma (Dañadas)	10	5
Placas de protección CERAN 135 x 135	2	9
Soporte Universal	22	7
Triángulos de porcelana	19	9
Tripode Grande	8	10
Tubos capilares	91	

EQUIPO		
CAMPANA EXTRACTORA (EXTRACTOR CEX 120)	1	CUARTO
CENTRIFUGA (Hettich EBA III)	1	CUARTO
ESPECTROFOTOMETRO (THERMO SCIENTIFIC Genesys 10 vis)	1	CUARTO
EQUIPO KJELDAHL (BUCHI Digestion Unit K-424)	1	CUARTO
pHMETRO (pHmeter model 7)	1	CUARTO
pHMETRO (SCHOTT Lab 850)	1	CUARTO
PLACA CALEFACTORA (SCHOTT CERAN)	1	CUARTO
PLACA CALEFACTORA (SCHOTT MR 116 C)	1	CUARTO

Anexo D. Inventario laboratorio de biología



Reactivo	Formula	Ubicación	Existencias	
			Cantidad	Unidad
Acetato de Amonio	CH ₃ COONH ₄		500	gr
Acido Acético	CH ₃ COOH		2	Lt
Acido Bórico	BO ₃ H ₃		400	gr
Acido L(+) Ascórbico			20	gr
Acido Etilendiaminotetracético	[CH ₂ N(CH ₂ COOH)CH ₂ COONa] ₂ *2H ₂ O		500	gr
Acido Nítrico			500	ml
Acido Sulfúrico	H ₂ SO ₄		3,7	Lt
Acido Tioglicólico	CH ₂ SHCOOH		500	ml
Alcohol Amílico	C ₅ H ₁₁ OH		900	ml
Amonio Molibdato	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ *4H ₂ O		150	gr
Carbonato de Sodio	Na ₂ CO ₃ *10H ₂ O		1,8	Kg
Cloruro de Bario dihidrato	BaCl ₂ *2H ₂ O		800	gr
Cloruro de Potasio	KCl		250	gr
Cloruro de Sodio	NaCl		1,5	Kg
Dicromato de Potasio	K ₂ Cr ₂ O ₉		800	gr
Etanol	C ₂ H ₅ OH		3,5	Lt
Fenoltaleína			50	gr
Fluoruro de Amonio	NH ₄ F		100	gr
Fluoruro de Sodio	NaF		100	gr
Formaldehido	HCHO		1	Lt
Fosfato monobásico de Potasio			700	gr
Ftalato ácido de Potasio	HOOC ₆ H ₄ COOK		250	gr
Hexametáfosfato de Sodio	(NaPO ₃) ₆		500	gr
Hidrogenofosfato de Calcio	CaHO ₄ P		300	gr
Hidróxido de Sodio	NaOH		500	gr
Polivinilpirrolidona			90	gr
Sacarosa	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁		200	gr
Sulfato de Potasio	K ₂ SO ₄		200	gr
Tartrato de Antimonio y Potasio	KOOC(CHOH) ₂ COO SbO*½H ₂ O		200	gr

MATERIAL	CANTIDAD
Agitadores de vidrio	2
Asas metálicas	15
Cajas de montaje para microscopio (Incompletas)	3
Cajas Petri	95
Cámara de Neubauer	3
Embudo	1
Espátulas	2
Gradilla para tubos de ensayo	4
Matraz aforado esmerilado con tapa 100 ml	8
Portaobjetos (caja x 50)	3
Tubos de Ensayo	118
Vaso de precipitados 10 ml	4
PIPETAS	
1 ml	9
2 ml	3
5 ml	9
10 ml	9
PESAS PARA BALANZA	
500 gr	1
1000 gr	2
MATRAZ ERLLENMEYER	
100 ml	5
250 ml	4
500 ml	1
1000 ml	1
MAQUINARIA Y EQUIPO	
AUTOCLAVE	1
CENTRIFUGA (HERMLE Z 230 A)	1
ESTEREOSCOPIO (BIOLAM)	1
ESTEREOSCOPIO (LEICA GZ6)	10
ESTEREOSCOPIO (LEICA)	10
HORNOS- INCUBADORAS (BINDER)	2
MICROSCOPIO (BIOLAM)	10
MICROSCOPIO (FISHER)	1
MICROSCOPIO (LEICA GALEN III)	10
MICROTOMO	1

**Anexo E. Inventario laboratorio de alimentos, Laboratorio
tecnología de leches y carnes**



MATERIAL	CANTIDAD
BALANZA	
Balanza	1
Pesas para balanza	
1000 gr	1
500 gr	1
MATRACES	
Aforado esmerilado con tapa	
100 ml	2
50 ml	2
MATRAZ ERLLENMEYER	
1000 ml	1
250 ml	8
PIPETA AUTOMATICA CON DOSIFICADOR	
10 ml	1
1 ml	1
VASO DE PRECIPITADOS	
500 ml (Partido)	1
250 ml	1
50 ml	3
Bureta 25 ml	1
Butirómetros sin corcho	4
Churruscos	3
Espátula	1
Gafas de seguridad	1
Moldes Jamón Serrano	2
Moldes queso doble crema	2
Moldes queso prensado	3
Mortero	1
Olla # 141	1
Olla 50 x 40	1
Olla de acero inoxidable	1
Peroles grandes	3
Peso de reloj	1
Pinza con nuez	1
Pinzas tubo de ensayo	1
Pipeta graduada 10 ml	4
Probeta 250 ml	1
Soporte Universal	1

Material	Cantidad
Termolactodensímetros	2
Termómetros (Partido 1)	2
Termómetros de punzón	3
Tubos de ensayo	3
MAQUINARIA	
EXTINTOR	1
PRENSA PARA QUESOS	1
CENTRIFUGA (Gerber Instruments AG 8307 effretikon)	1
CUTER (JAVAR CCT-15)	1
MOLINO PARA CARNE (JAVAR M12-I)	1
EMBUTIDORA (JAVAR EM-15)	1
LICUADORA INDUSTRIAL (JAVAR LC-4)	1
EMPACADORA (JAVAR EB-450)	1
TAJADORA (JAVAR GE-250 M6)	1
DESTILADOR	1

Anexo F. Inventario laboratorio de suelos



MATERIAL	CANTIDAD
PROBETAS	
10 ml	3
25 ml	1
50 ml	2
100 ml	1
250 ml	4
1000 ml	4
VASOS DE PRECIPITADOS	
25 ml	2
50 ml	2
200 ml	4
600 ml	2
MATRAZ AFORADO	
50 ml	6
100 ml	6
250 ml	3
500 ml	3
PIPETAS	
Graduadas	
1 ml	6
2 ml	2
5 ml	2
10 ml	3
Aforadas	
2 ml	2
MATRAZ ERLENMEYER	
100 ml	3
250 ml	3
Pinza para Crisol	1
Espátula	2
Tapas esmeriladas para matraz	15
Buretas	3
Embudos	7
Mortero 55-5	1

MATERIAL	CANTIDAD
Soporte Universal	3
Pinzas con nuez	5
Varillas agitadoras	5
Cajas Petri	2
Mascara para gases	1
Gafas de seguridad	1
Churrusco	2
Mortero grande	1
Desecador con tapa a bola	1
Placa en porcelana para desecador	1
Densímetro (Hidrómetro)	2
Celdas de vidrio óptico 10 mm	6
Filtros de papel 595 caja	4
Tapas para riñonera	10
Pera de goma	1

Anexo G. Inventario almacén de reactivos



Reactivo	Formula	Ubicación	Existencias	
			Cantidad	Unidad
1-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	2	4,5	Lt
1-Naftol	C ₁₀ H ₈ O	1	440	gr
2-Butanol	CH ₃ CH(OH)CH ₂ CH ₃	2	400	ml
2-Naftol	C ₁₀ H ₈ O	1	200	gr
2-Propanol	C ₃ H ₈ O	2	500	ml
3,5-dihidroxitolueno monohidrato	C ₇ H ₈ O ₂ *H ₂ O	1		
Aceite de Inmersión		17	400	ml
Acetaldehído		3	50	ml
Acetato de Cobre II	(CH ₃ COO) ₂ Cu*H ₂ O	14	250	gr
Acetato de plomo III	Pb(CH ₃ COO) ₂ *3H ₂ O	14	50	gr
Acetato de Sodio	C ₂ H ₃ O ₂ Na*3H ₂ O	14	950	gr
Acetato de Sodio x100gr		caja madera	8	Fco
Acetona	CH ₃ COCH ₃	3	1,1	Lt
Acido Benzoico	C ₇ H ₆ O ₂	8	220	gr
Acido Bórico	BO ₃ H ₃	10	500	gr
Acido Clorhídrico fumante	HCl	10	3	Lt
Acido fenico	C ₆ H ₅ OH	18	3	Gl
Acido Fórmico	HCOOH	5	900	ml
Acido Fosfórico	H ₃ PO ₄	10	150	ml
Acido Glioxílico		22	250	ml
Acido Láctico	C ₃ H ₆ O ₃	5	2,2	Lt
Acido Oxálico dihidrato	(COOH) ₂ *H ₂ O	4	250	gr
Acido Oxálico x 100gr		caja madera	4	Fco
Acido Pírico(con 0,5 ml H ₂ O/g)	C ₆ H ₃ N ₃ O ₇	5	300	gr
Acido Propiónico	C ₃ H ₆ O ₂	5	450	gr
Acido Salicílico	C ₇ H ₅ O ₃	5	800	gr
Acido Sulfanílico	C ₆ H ₇ NO ₃ S	5	45	Gr
Acido Tánico (polvo)	C ₇₆ H ₅₂ O ₄₆	5	200	Gr
Acido Tartárico	C ₄ H ₆ O ₆	4	950	Gr
Acido Tricloroacético	Cl ₃ CCOOH	5	550	MI
Agar EMB		22	500	gr
Agrotin especial		18	1	Lt
Alcohol Etilico	(C ₂ H ₅) ₂ O	16	2	Lt
Almidón Soluble	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n	9	450	gr

REACTIVO	FORMULA	UBICACIÓN	EXISTENCIAS	
			CANTIDAD	UNIDAD
Aluminio en alambre 40 x 100 gr	Al	13	4	Kg
Amoniaco en solución	NH ₃	10	1,6	Lt
Amonio oxalato monohidrato	(NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ *H ₂ O	12	200	gr
Anilina	C ₆ H ₅ NH ₂	3	100	ml
Antrona	C ₁₄ H ₁₀ O	12	25	gr
Azufre			8,5	Kg
Azul de Lactofenol		17	300	ml
Benceno	C ₆ H ₆	2	1	Lt
Benzoato de Soda		22	100	gr
Benzaldehído	CH ₃ HCO	1	25	ml
Benzaldehído x 25gr		caja madera	8	Fco
Benzofenona	C ₁₃ H ₁₀ O	2	450	ml
Benzonaftol		1	5	gr
Bicarbonato de Potasio	KHCO ₃	15	200	gr
Bicarbonato de Sodio	NaHCO ₃	6	2,4	Kg
Bicarbonato de Sodio x 100gr		caja madera	9	Fco
Biofosfato de Amonio	NH ₄ H ₂ PO ₄	24	7	Kg
Bióxido de Manganeso	MnO ₂	6	15	gr
Carbonato de Potasio	K ₂ CO ₃	6	850	gr
Carbonato de Bismuto	CO ₃ (BiO) ₂	6		
Carbonato de Calcio	CaCO ₃	25	2	Kg
Carbonato de Sodio	Na ₂ CO ₃ *10H ₂ O	24	7,5	Kg
Carmino Indaco		17	15	gr
Caseína hidrolizada		22	500	gr
Cateter x 50		23	18	Paq
Ciclohexano	C ₆ H ₁₂	3	1,7	Lt
Cinta pH		23	2	caja
Círculos papel filtro 595		23	5	caja
Círculos papel filtro 595 ¹ Ø 110mm		23	4	caja
Círculos papel filtro 595 ³ Ø 110mm		23	3	caja
Círculos papel filtro 595 ³ Ø 125mm		23	3	caja
Citrato de trisodio 2-hidrato	C ₆ H ₅ Na ₃ O ₇ *2H ₂ O	12	1,7	Kg
Clorato de Potasio	KClO ₃	8	1,5	Kg
Cloroformo	CHCl ₃	2	1,1	Lt
Cloruro de Aluminio	AlCl ₃ *2H ₂ O	8	50	gr
Cloruro de Aluminio x50gr		caja madera	8	Fco
Cloruro de Amonio	NH ₄ Cl	8	10	gr

Reactivo	Formula	Ubicación	Existencias	
			Cant	Unid
Cloruro de amonio	NH ₄ Cl	22	1	Kg
Cloruro de Amonio x 100gr		caja madera	1	Fco
Cloruro de Bario	BaCl ₂ *2H ₂ O	8	1,4	Kg
Cloruro de Bario x 100gr		caja madera	1	Fco
Cloruro de Calcio	CaCl ₂	8	150	gr
Cloruro de Cobalto	CoCl ₂ *6H ₂ O	8	120	gr
Cloruro de Magnesio	MgCl ₂ *6H ₂ O	8	500	gr
Cloruro de Manganeso	MnCl ₂ *4H ₂ O	8	400	gr
Cloruro de Mercurio	HgCl ₂	8	200	gr
Cloruro de Níquel II	NiCl ₂ *6H ₂ O	8	250	gr
Cloruro de Potasio	KCl	8	500	gr
Cloruro de Sodio	NaCl	8	450	gr
Cloruro de Zinc	ZnCl ₂	11	480	gr
Cloruro Estañoso	SnCl ₂ *H ₂ O	8	200	gr
Cloruro Férrico	FeCl ₃ *6H ₂ O	8	100	gr
Cobre en alambre 9 x 100 gr	Cu	13	900	gr
Cobre en polvo	Cu	11	10	gr
Cocciniglia		17	20	gr
Creatinina	C ₄ H ₇ N ₃ O	22	10	gr
Cristales de Nitroplata		7	30	gr
Cromato de Potasio	K ₂ CrO ₄	14	250	gr
Decolorante de Gram		17	250	ml
D-glucosa anhidra	C ₆ H ₁₂ O ₆	4	930	gr
Dicromato de Potasio	K ₂ Cr ₂ O ₉	7	1,2	Kg
Dietilenglicol	C ₄ H ₁₀ O ₃	2	600	ml
Difenilamina	(C ₆ H ₅) ₂ NH	3	40	gr
Dinitrofenilhidracina	C ₆ H ₆ N ₄ O ₄	11	25	gr
Di-sodio tetraborato decahidrato	Na ₂ B ₄ O ₇ *10H ₂ O	12	400	gr
Disulfito de Sodio	Na ₂ S ₂ O ₅	14	800	gr
Eosina	C ₂₀ H ₆ Br ₄ Na ₂ O ₅	22	10	gr
Etilenglicol	HOCH ₂ CH ₂ OH	2	400	ml
Extracto de Levadura		21	450	g
Fenilhidracina	C ₆ H ₈ N ₂	1	55	gr
Fenol (Líquido)	C ₆ H ₅ OH	3	450	ml
Fenol (Sólido)	C ₆ H ₅ OH	4	1,15	Kg
Fenoltaleina x 10gr		caja madera	6	Fco
Formaldehido	HCHO	4	150	ml

Reactivo	Formula	Ubicación	Existencias	
			Cant	Unid
Formol	H ₂ CO	15		
Fosfato monopotásico		22	1	Kg
Fructosa	C ₆ H ₁₂ O ₆	9	100	gr
Ftalato ácido de Potasio	HOCC ₆ H ₄ COOK	7	120	gr
Fucsina en Solución		17	950	ml
Glicerol	C ₃ H ₅ (OH) ₃	3	1	Lt
Hexano	C ₆ H ₁₄	3	3,8	Lt
Hidróxido de Amonio-Amoniaco	NH ₄ OH	9	100	ml
Hidróxido de Bario	H ₂ BaO ₂ *8H ₂ O	9	300	gr
Hidróxido de Calcio	H ₂ CaO ₂	9	650	gr
Hidróxido de Potasio	KOH	9	750	gr
Hidróxido de Sodio	NaOH	9	50	ml
Hierro alambre	Fe	11	80	gr
Hierro en polvo	Fe	11	850	gr
Hierro y Amonio Sulfatoso	Fe(NH ₄) ₂ (SO ₄) ₂ *6H ₂ O	7	750	gr
Hipoclorito de Sodio	NaClO	8	800	ml
Indicador Timolftaleina		11	5	gr
Indicador azul de bromotimol x 1gr		caja madera	2	Fco
Indicador de Fenilftaleina	C ₂₀ H ₁₄ O ₄	11	600	gr
Indicador Metilvioleta		11	20	gr
Indicador negro de Eriocromo		14	200	ml
Indicador papel tornasol azul		11	250	tiras
Indicador para determinación de N		15	50	ml
Indicador pH		11	70	ml
Indicador rojo de metilo	4-(CH ₃) ₂ NC ₆ H ₄ N	15	20	gr
Indicador rojo fenol	C ₁₉ H ₁₄ O ₅ S	11	5	gr
Indicador Verde bromocresol		11	200	ml
Indicador Vermelho de cresol		11	2,5	gr
Jeringa desechable		23		
Lanolina		4	200	gr
Lauril sulfato de sodio	C ₁₂ H ₂₅ NaO ₄ S	16	500	gr
Magnesio metálico	Mg	11	1	mt
Manga palpación		23		
Mercurio	Hg	11	500	gr
Metabisulfito de Sodio	Na ₂ S ₂ O ₅	7	2,3	Kg
Metanol	CH ₃ OH	4	2,4	Lt
Nafteleno	C ₁₀ H ₈	3	700	gr

Reactivo	Formula	Ubicación	Existencias	
			Cant	Unid
Naranja de Metilo x 1gr		caja madera	14	Fco
Neofucsina	$C_{22}H_{24}ClN_3$	17	10	gr
Nitrato de Amonio	NH_4NO_3	7	300	gr
Nitrato de Plata	$AgNO$	7	55	gr
Nitrato de Potasio	KNO_3	7	500	gr
Nitrato de Sodio	$NaNO_3$	7	350	gr
Nitrito de Sodio	$NaNO_2$	8	250	gr
Nitroprusiato de Sodio	$Na_2Fe(CN)_5NO \cdot 2H_2O$	21	80	g
Orcina	$C_7H_8O_2 \cdot H_2O$	22	10	gr
Oxalato de Potasio	$K_2C_2O_4 \cdot H_2O$	12	30	gr
Oxalato de Sodio	$(COONa)_2$	12	350	gr
Oxido de Calcio	CaO	6	400	gr
Oxido de Cobre	CuO	6	180	gr
Oxido de Hierro III	Fe_2O_3	6	60	gr
Oxido de Manganeso	MnO_2	6	1,5	Kg
Oxido de Molibdeno	MoO_3	6	90	gr
Oxido de Plomo	PbO	6	500	gr
Pancreatina		22	750	gr
Papel Indicador tornasol rojo		23	10	caja
P-dimetilamino benzaldehído	$(CH_3)_2NC_6H_4CHO$	1	15	gr
Pepsina	CH_2O	21	1,1	Kg
Perclorato de Potasio	$KClO_4$	8	500	gr
Permanganato de Potasio	$KMnO_4$	8	400	gr
Permanganato de Potasio x100gr		caja madera	6	Fco
Plomo en hojas		18	300	gr
Portaobjetos x 50		23	25	caja
Potasio metálico	K	11	25	gr
Potasio Tartrato x100gr		caja madera	5	Fco
Propilenglicol	$CH_2OHCHOHCH_3$	4	2,2	Lt
Resorcinol		1	450	gr
Sacarosa	$C_{12}H_{22}O_{11}$	9	200	gr
Safranina	$C_{20}H_{19}ClN$	17	45	gr
Silica gel		21	70	g
SIMMONS Agar citrato		22	10	gr
Subacetato de Plomo	$Pb(CH_3COO)_2 \cdot Pb(OH)_2$	14	1	Lt
Sudan III	$C_{22}H_{16}N_4O$	17	45	gr
Sulfato Cúprico	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	7	1	Kg

Reactivo	Formula	Ubicación	Existencias	
			Cant	Unid
Sulfato de Aluminio	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	24	4,5	Kg
Sulfato de Aluminio y potasio dodecahidrato	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	7	750	gr
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	25	9	Kg
Sulfato de Carbono	CS_2	7	50	ml
Sulfato de Cobre x100gr		caja madera	2	Fco
Sulfato de Hierro II heptahidrato	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	7	550	gr
Sulfato de Mercurio	$HgSO_4$	7	60	gr
Sulfato de Níquel	$NiSO_4 \cdot 6H_2O$	7	250	gr
Sulfato de Sodio anhidro	Na_2SO_4	12	900	gr
Sulfato de Zinc heptahidrato	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	7	2,3	Kg
Sulfato Manganeso monohidrato	$MnSO_4 \cdot H_2O$	7	250	gr
Sulfito de Sodio	Na_2SO_3	7	40	gr
Sulfocianuro de Potasio	$KSCN$	7	200	gr
Tartrato de Potasio	$K_2C_4H_4O_6 \cdot \frac{1}{2}H_2O$	25	250	gr
Tartrato de Potasio y Sodio	$C_4H_4KNaO_6 \cdot 4H_2O$	12	250	gr
Tartrato de Sodio	$C_4H_4Na_2O_6 \cdot 2H_2O$	12	430	gr
Ter-Butanol	$C_4H_{10}O$	2	700	ml
Tetracloruro de Carbono	CCl_4	8	900	ml
Thymolblue	$C_{27}H_{30}O_5S$	11	15	gr
Tionina	$C_{14}H_{13}N_3O_2S$	22	10	gr
Tiosulfato de Sodio	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	7	800	gr
Trietanolamina	$C_6H_{15}NO_3$	4	20	ml
Tubos Capilares x 100		23	1	caja
Violeta de genciana (Gram)		17	1	Lt
Violeta de Metilo		17	80	gr
Xileno	C_8H_{10}	3	700	ml
Yodato de Sodio	$NaIO_3$	14	12	gr
Yodo en Solución		17	900	ml
Yodo metálico	I	14	10	gr
Yodo resublimado	I_2	11	50	gr
Yoduro de Plomo	PbI_2	8	100	gr
Yoduro de Potasio	KI	12	650	gr
Zinc	Zn	11	1	Kg

Anexo H. Inventario reactivos del laboratorio de biología




Reactivo	Formula	Ubicación	Existencias	
			Cant	Unid
Acetato de Amonio	CH ₃ COONH ₄		500	gr
Acido Acético	CH ₃ COOH		2	Lt
Acido Bórico	BO ₃ H ₃		400	gr
Acido L(+) Ascorbico			20	gr
Acido Etilendiaminotetraacético	[CH ₂ N(CH ₂ COOH)CH ₂ COONa] ₂ *2H ₂ O		500	gr
Acido Nitrico			500	ml
Acido Sulfurico	H ₂ SO ₄		3,7	Lt
Acido Tioglicolico	CH ₂ SHCOOH		500	ml
Alcohol Amilico	C ₅ H ₁₁ OH		900	ml
Amonio Molibdato	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ *4H ₂ O		150	gr
Carbonato de Sodio	Na ₂ CO ₃ *10H ₂ O		1,8	Kg
Cloruro de Bario dihidrato	BaCl ₂ *2H ₂ O		800	gr
Cloruro de Potasio	KCl		250	gr
Cloruro de Sodio	NaCl		1,5	Kg
Dicromato de Potasio	K ₂ Cr ₂ O ₉		800	gr
Etanol	C ₂ H ₅ OH		3,5	Lt
Fenoltaleina			50	gr
Fluoruro de Amonio	NH ₄ F		100	gr
Fluoruro de Sodio	NaF		100	gr
Formaldehido	HCHO		1	Lt
Fosfato monobásico de Potasio			700	gr
Ftalato ácido de Potasio	HOCC ₆ H ₄ COOK		250	gr
Hexametafosfato de Sodio	(NaPO ₃) ₆		500	gr
Hidrogenofosfato de Calcio	CaHO ₄ P		300	gr
Hidroxido de Sodio	NaOH		500	gr
Polivinilpirrolidona			90	gr
Sacarosa	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁		200	gr
Sulfato de Potasio	K ₂ SO ₄		200	gr
Tartrato de Antimonio y Potasio	KOOC(CHOH) ₂ COO SbO*½H ₂ O		200	gr

Anexo I. Formato material deteriorado

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - SEDE MÁLAGA MATERIAL DETERIORADO DE LOS LABORATORIOS		 
FECHA:	ASIGNATURA:	
DOCENTE ENCARGADO:		
ESTUDIANTE RESPONSABLE:		
CARRERA:	CÓDIGO:	
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:		
FECHA DE REPOSICIÓN:		
FIRMA ESTUDIANTE	FIRMA DOCENTE	FIRMA ALMACENISTA

Anexo J. Remisiones del material y reactivos adquiridos



Nit: 800.198.342-6
Of. Cra 24 No. 30 - 64 Tels. 6347504 - 6458142 - 6458143
Fax : 6350938 - e.mail: arkilab@gmail.com
Bucaramanga - Colombia


Asesorías de Procesos Industriales y de Calidad
Reactivos Analíticos
Equipos y Material para Laboratorio

FECHA: NOV-29-2011 REMISION No. **Nº 8095**

VENDIDO A: U.I.S. MALAGA

DIRECCION: C.C. 2011005539

CANTIDAD	REFERENCIA	NOMBRE ARTICULO	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL
/1	467901	PARAFINA 51-53		
/1	423952	PLATA NITRATO X25GR.		
/1	SILIC	SILICAGEL XRL.		
/1	B1235	BUFER PH 10 AZUL X500ml.		
/1	T2374	FELHING A SOLUCION XLT.		
/1	T2404	FELHING B SOLUCION XLT.		
/1	25020203	DESSECADOR HIDRIO C/TAPA X80ml.		
/1	278821	PLACA EN PORCELANA.		
Remisionado por <u>Camila</u>		Recibido por:	FACTURA No.	



Nit: 800.198.342-6
Of. Cra 24 No. 30 - 64 Tels. 6347504 - 6458142 - 6458143
Fax : 6350938 - e.mail: arkilab@gmail.com
Bucaramanga - Colombia

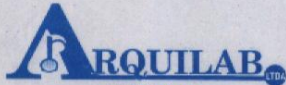
Asesorías de Procesos Industriales y de Calidad
Reactivos Analíticos
Equipos y Material para Laboratorio

FECHA: NOV-29-2011 REMISION No. **Nº 8101**

VENDIDO A: U.I.S. MALAGA

DIRECCION: C.C. 2011005539

CANTIDAD	REFERENCIA	NOMBRE ARTICULO	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL
5	07320204	BALON F. RED. C/DESP. X250ml.		
/2	3280	TAPON CONICO PL BUTIROMETRO.		
/3	3211	BUTIROMETRO PL NATA		
/18	2382157	PLACA PROTECTORA CERAM 155X155		
/2	5055	TERMOMETRO DIG. BRUXCO -40+150.		
/1	7047.74	TRANSF PIPETA VOL VARIABE 10-100 SERIAL# 051822372		
/1	122	PIPETEADOR V/OJO X25ml.		
/1	61372112	PICNOMETRO CAL. X 5ml.		
Remisionado por <u>Camila</u>		Recibido por:	FACTURA No.	



Nit: 800.198.342-6

Of. Cra 24 No. 30 - 64 Tels. 6347504 - 6458142 - 6458143
Fax : 6350938 - e:mail: arkilab@gmail.com
Bucaramanga - Colombia

Asesorías de Procesos
Industriales y de Calidad
Reactivos Analíticos
Equipos y Material para
Laboratorio

FECHA: DIC-05-2011

REMISION No. **Nº 8105**

VENDIDO A: U.F.S. MALAGA

DIRECCION: O.C. 2011005539

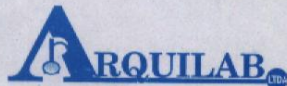
CANTIDAD	REFERENCIA	NOMBRE ARTICULO	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL
12	532201	FASCO GOREDO AMBIO X60ml.		
1	594502	CUBETA HIDRONEUMATICA C/TAPA 200X300 X150mm.		
8	534301	TUBO SEGUN THIELE.		
1	R2304	ALCOHOL ISOPAMILICO XLT.		
1	1054321000	AMONIAO XLT		
1	1007292500	ACIDO SULFURICO X25LT		
42	535702	TUBO ENSAYO C/DESPRENDIMIENTO 18 X150		
1	ECO1231	CADETA DE DESTILACION.		

Remisionado por: Camilo

Recibido por:

FACTURA No.

GRAFICAS SAS Tel. 6802838 Boga



Nit: 800.198.342-6

Of. Cra 24 No. 30 - 64 Tels. 6347504 - 6458142 - 6458143
Fax : 6350938 - e:mail: arkilab@gmail.com
Bucaramanga - Colombia

Asesorías de Procesos
Industriales y de Calidad
Reactivos Analíticos
Equipos y Material para
Laboratorio

FECHA: DIC-17-2011

REMISION No. **Nº 8128**

VENDIDO A: U.F.S. MALAGA

DIRECCION: O.C. 20110005539

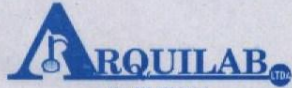
CANTIDAD	REFERENCIA	NOMBRE ARTICULO	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL
5	200096	TERMOMETRO -10+250		

Remisionado por: Camilo

Recibido por:

FACTURA No.

GRAFICAS SAS Tel. 6802838 Boga



NIT: 800.198.342-6

Of. Cra 24 No. 30 - 64 Tels. 6347504 - 6458142 - 6458143
Fax : 6350938 - e-mail: arkilab@gmail.com
Bucaramanga - Colombia

Asesorías de Procesos
Industriales y de Calidad
Reactivos Analíticos
Equipos y Material para
Laboratorio

FECHA: ENERO - 11 - 2012

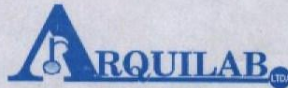
REMISION No. **Nº 8150**

VENDIDO A: U.I.S. MALDON

DIRECCION: 05 2011005539

CANTIDAD	REFERENCIA	NOMBRE ARTICULO	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL
1	X98	XILENO X LT.		
Remisionado por:		Recibido por:	FACTURA No.	

GRAFICAS SAS Tel. 6502338 Bija



NIT: 800.198.342-6

Of. Cra 24 No. 30 - 64 Tels. 6347504 - 6458142 - 6458143
Fax : 6350938 - e-mail: arkilab@gmail.com
Bucaramanga - Colombia

Asesorías de Procesos
Industriales y de Calidad
Reactivos Analíticos
Equipos y Material para
Laboratorio

FECHA: FEBRERO - 06 - 2012


REMISION No. **Nº 8205**

VENDIDO A: U.F.S.

DIRECCION: O.C. 2011005539

CANTIDAD	REFERENCIA	NOMBRE ARTICULO	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL
6	11710060F	CRISTALIZADOR CON REF: 565004.		
Remisionado por: <u>[Signature]</u>		Recibido por:	FACTURA No.	

GRAFICAS SAS Tel. 6502338 Bija



Anexo K. Manual de normas básicas y de bioseguridad

**Manual De Normas Básicas y de Bioseguridad
en los Laboratorios**
Universidad Industrial de Santander
Sede Málaga

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	95
PRINCIPIOS GENERALES	96
1. SEGURIDAD EN UN LABORATORIO	97
1.1 ORDEN Y LIMPIEZA	97
1.2 ESPACIOS DE TRABAJO POR TRABAJADOR	97
1.3 TEMPERATURA, HUMEDAD Y VENTILACIÓN	98
1.4 ILUMINACIÓN	99
1.5 SEÑALIZACIÓN	99
1.5.1 Señales de advertencia de un peligro	99
1.5.2 Señales de prohibición	100
1.5.3 Señales de obligación	101
1.5.4 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios	101
1.5.5 Otras señales	102
2. SEGURIDAD INTERNA	102
2.1 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	102
2.1.1 Guantes	102
2.1.2 Bata de laboratorio	103
2.1.3 Protección de los pies	104
2.1.4 Protección de las vías respiratorias	104
2.1.5 Protección acústica	104
2.1.6 Gafas de Seguridad	105
2.2 MANIPULACION DE MATERIAL DE VIDRIO	105
2.2.1 Generalidades	105
2.2.2. Reglamentación	105
2.2.3 Almacenamiento y Lavado	105
2.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD	105
3. NORMAS PARA EL MANEJO DE REACTIVOS Y SOLUCIONES	108
3.1 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	108
3.2 MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	109
3.2.1 Sustancias sólidas	109
3.2.2 Sustancias líquidas	109
3.2.3 Vitrina o Campana de Extracción	109
3.3 SÍMBOLOS DE RIESGO	110
3.3.1 Sustancias explosivas	111
3.3.2 Sustancias oxidantes (comburentes):	111
3.3.3 Sustancias fácilmente inflamables	112
3.3.4 Líquidos inflamables	112
3.3.5 Sustancias tóxicas	112
3.3.6 Sustancias nocivas	113
3.3.7 Sustancias corrosivas	113
3.3.8 Sustancias irritantes	113

4. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	113
4.1 ÁCIDOS Y BASES	114
4.2 METALES PESADOS	114
4.3 COMPUESTOS ORGÁNICOS	114
BIBLIOGRAFIA	115
ANEXOS	116

INTRODUCCIÓN

La Universidad Industrial de Santander sede Málaga, dedica sus esfuerzos a preparar profesionales idóneos, con capacidad para resolver situaciones cotidianas dentro de su perfil profesional, para lograr dicho objetivo es necesario el desarrollo de algunas actividades de tipo teórico-práctico que se realizan en los laboratorios destinados para este fin, una característica de dichos laboratorios es la generación y acumulación de gases y vapores tóxicos, irritantes o corrosivos, que determinan un RIESGO QUÍMICO en el uso, manejo, transporte y almacenamiento de los reactivos. También están incluidos todos los productos domésticos empleados para limpieza, desinfección y esterilización.

Otros laboratorios emplean animales de experimentación, que son foco de microorganismos capaces de provocar infecciones y enfermedades, generando un RIESGO BIOLÓGICO.

Existen también riesgos derivados del diseño y estado de los ambientes y del mantenimiento de equipos e instrumentos de trabajo, es decir aquellos vinculados con el ambiente de trabajo y que se manifiestan con golpes de corriente, incendios, ruidos, radiaciones, los que generan un RIESGO FÍSICO.

Un Accidente puede ocurrir por ignorancia, por desaprensión o por imprudencia. La **Bioseguridad** logra que el hombre esté exento de todo peligro, riesgo o daño porque protege su vida para que él pueda armonizar su actividad laboral y social, en un estado de completo bienestar físico, mental y psico-social.

Asumiendo que la bioseguridad es el conjunto de normas y cuidados que se deben observar para preservar las condiciones adecuadas de trabajo y de ese modo proteger la salud y la vida de los trabajadores, como así también la sanidad del ambiente.

Uno de nuestros principales objetivos es desarrollar en todos los miembros de la Institución, una **conciencia** sobre los riesgos que pueden provocar en nuestra salud y vida misma, los gases y vapores tóxicos que se generan en los experimentos y prácticas de aprendizaje e investigación, las contaminaciones por manejo inadecuado de materiales infecciosos varios al igual que la falta de mantenimiento de instrumentos, aparatos e instalaciones.

Todos los integrantes de nuestra Institución deben conocer los riesgos a los que están expuestos y eventualmente, saber actuar en un accidente o contingencia, porque quien desconoce los riesgos a los que se expone, también desconoce la manera de prevenirlos, las medidas rápidas para solucionar el problema y por ende, las normas que lo protegen para evitarlo.

Es por ello que en los anexos de este manual se han detallado las medidas que se deben respetar/adoptar para trabajar con “seguridad” y prevenir riesgos; es una herramienta que permitirá a toda la comunidad de nuestra Institución conocer los puntos críticos de riesgos en cada caso particular y la manera de protegerse de ellos para, de ese modo, evitar o minimizar la exposición y por ende proteger su salud y su vida.

Finalmente, es importante que las actitudes y conductas que se adquieran a partir del cumplimiento de estas normas, se traduzcan en una rutina diaria en beneficio de nuestra salud y del ambiente. (Manual de Bioseguridad, 2010)

PRINCIPIOS GENERALES

El presente Manual es aplicable a todos aquellos sitios de la Universidad Industrial de Santander sede Málaga donde se realice trabajo experimental, sea de docencia o de investigación. Estos sitios serán denominados *laboratorios*.

Su observancia es obligatoria para el personal académico, alumnos y personal no docente. Los lugares en que se manipulen y/o almacenen productos químicos y biológicos, equipos, y todos aquellos materiales necesarios para el trabajo experimental.

En cada laboratorio debe existir un PLAN DE EVACUACIÓN Y EMERGENCIA para casos de incidentes, capacitar y entrenar a las personas en el rol específico que deberán cumplir, mediante la realización de simulacros.

Es de rigor que el personal conozca la ubicación de los elementos de seguridad, rutas de evacuación, equipos para combatir siniestros y PLAN DE EVACUACIÓN Y EMERGENCIA del laboratorio donde cumple sus tareas.

Los laboratorios deben estar equipado con:

- a. Un control maestro para energía eléctrica
- b. Un control maestro para suministro de gas
- c. Un sistema de ventilación adecuado
- d. Campanas extractoras para manejo de productos químicos y/o biológicos
- e. Un botiquín de primeros auxilios
- f. Extintores (Matafuegos de clase ABC y baldes de arena)
- g. Salida de emergencia bien señalizada
- h. Ducha ocular
- i. Manta Ignifuga
- j. Alarma
- k. Kit para atención de eventual derrame químico
- l. Agua corriente
- m. Drenaje
- n. Señalamientos de Protección Civil. (Manual de Bioseguridad, 2010)

1. SEGURIDAD EN UN LABORATORIO

1.1 ORDEN Y LIMPIEZA

Ambos factores deben ser consustanciales con el trabajo, porque un laboratorio limpio y ordenado significa disponer de lo necesario y en condiciones óptimas para desarrollar cualquier actividad en todo momento.

A continuación presentamos algunas directrices generales para mantener limpia y ordenada el área de trabajo en el laboratorio.

- α No sobrecargar las estanterías y zonas de almacenamiento.
- α Mantener siempre limpias, libres de obstáculos y debidamente señalizadas las escaleras y zonas de paso.
- α No bloquear los extintores, mangueras y elementos de lucha contra incendios con cajas o mobiliario.
- α No dejar botellas, garrafas y objetos en general tirados por el suelo y evitar que se derramen líquidos por las mesas de trabajo y el piso.
- α Colocar siempre los residuos y la basura en contenedores y recipientes adecuados.
- α Recoger los frascos de reactivos, materiales y útiles de trabajo al acabar de utilizarlos.
- α Limpiar, organizar y ordenar sobre la marcha, a medida que se realiza el trabajo.
- α Disponer de un lugar en el puesto de trabajo que resulte fácilmente accesible, que se pueda utilizar sin llegar a saturarlo y sin que queden ocultos los útiles y equipos de uso habitual, así como los manuales de instrucciones.
- α Mantener limpio el puesto de trabajo, evitando que se acumule suciedad, polvo o restos de los productos utilizados.
- α Limpiar, guardar y conservar correctamente el material y los equipos después de usarlos, de acuerdo con las instrucciones y los programas de mantenimiento establecidos.
- α Desechar el material de vidrio roto o con fisuras en el contenedor apropiado.
- α En el caso de que se averíe un equipo, informar inmediatamente al supervisor, evitando utilizarlo hasta su completa reparación.
- α Guardar los materiales y productos, en las zonas de almacenamiento habilitadas a tal fin.

1.2 ESPACIOS DE TRABAJO POR TRABAJADOR

Para que puedan darse unas buenas condiciones de orden y limpieza es necesario también respetar las dimensiones mínimas de los espacios de trabajo, permitiendo a trabajadores realizar sus actividades sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables.

La separación entre los elementos materiales existentes en el laboratorio deberá ser suficiente para que los trabajadores puedan realizar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar. Cuando el espacio libre de que se disponga en el laboratorio no permita a los trabajadores la libertad de movimientos requerida para el desarrollo de su actividad, deberá disponerse de un espacio adicional suficiente en las inmediaciones del puesto de trabajo.

1.3 TEMPERATURA, HUMEDAD Y VENTILACIÓN

La exposición de los trabajadores a las condiciones ambientales de los **laboratorios** en general no debe suponer un riesgo para su seguridad y salud, ni debe ser una fuente de incomodidad o molestia. Deben evitarse:

- α Humedad y temperaturas extremas.
- α Cambios bruscos de temperatura.
- α Corrientes de aire molestas.
- α Olores desagradables.

El aislamiento térmico de los locales donde se hallan ubicados los laboratorios debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

Con independencia de las condiciones de aireación del local, siempre que sea necesario manipular productos que puedan originar emanaciones de sustancias peligrosas u olores desagradables, el trabajo en cuestión se llevará a cabo bajo campana extractora, que deberá ir provista de filtros adecuados y estar sujeta a un programa de mantenimiento preventivo acorde a sus características. Cuando el trabajo se lleve a cabo en invernaderos y especialmente, cuando se realicen labores de fumigación con plaguicidas, se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

Precauciones previa a la aplicación:

- α Disponer de la autorización legal correspondiente (carné de manipulador) en función del tipo de aplicación a realizar.
- α Elegir el producto adecuado y leer atentamente las instrucciones de uso contenidas en la hoja de seguridad, respetando las dosis recomendadas.
- α Extremar las precauciones durante la preparación de la mezcla de los productos a aplicar, ya que se trabaja con principios activos concentrados y revisar todo el equipo, evitando operar con aparatos defectuosos.

Precauciones durante la aplicación:

- α Llevar siempre el equipo de protección adecuado que se indica en la hoja de seguridad del producto, comenzando por utilizar ropa recién lavada y prendas de protección limpias.
- α No comer, beber ni fumar, ni mantener alimentos o bebidas en la zona de trabajo, ni limpiar las boquillas de aplicación soplando.
- α Aplicar siempre a favor de las corrientes de aire y evitar que las personas no ajenas a la aplicación estén en la zona de trabajo.
- α Lavarse las manos antes de ir a orinar, ya que muchos de estos productos se absorben por las mucosas genitales provocando lesiones.
- α Cuando se realice algún descanso, hacerlo siempre fuera de la zona tratada.

Precauciones después de la aplicación:

- α Extremar la higiene personal, duchándose y cambiándose de ropa al terminar el trabajo y separar adecuadamente la ropa de trabajo de la de calle, evitando que se mezclen. La ropa contaminada debe guardarse bien cerrada hasta su lavado, que debe hacerse separada del resto.
- α No permanecer ni entrar en la zona tratada hasta, como mínimo, 48 horas después del tratamiento o del tiempo que se especifique en la etiqueta y señalar el campo tratado para evitar accidentes.
- α Mantener el plaguicida sobrante en su envase original, almacenado en lugar fresco, seguro y ventilado y fuera del alcance de personas que desconozcan sus riesgos.

α Ante cualquier malestar que se experimente tras haber aplicado un plaguicida (dolores de cabeza, náuseas, mareos, vómitos...) incluso después de 2 ó 3 semanas de la aplicación, acudir inmediatamente al médico.

1.4 ILUMINACIÓN

La iluminación de los **laboratorios** debe adaptarse a las características de la actividad que se realiza en ellos, teniendo en cuenta:

α Los **riesgos** para la seguridad y salud de los trabajadores, dependientes de las condiciones de visibilidad.

α Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

Los distintos tipos de iluminación se utilizarán según las circunstancias, es decir:

α Siempre que sea posible, los laboratorios deben tener preferentemente iluminación natural.

α La iluminación artificial debe complementar la natural.

α La iluminación localizada se utilizará en zonas concretas que requieran niveles elevados de iluminación.

La distribución de los niveles de iluminación debe ser uniforme, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de trabajo y entre ésta y sus alrededores. Así mismo, hay que **evitar los deslumbramientos**:

α **Directos**: producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia.

α **Indirectos**: originados por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

No utilizar fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, profundidad o distancia entre objetos dentro de la zona de trabajo.

Instalar alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad en los lugares en los que un fallo del alumbrado normal suponga riesgo para la seguridad de los trabajadores. Por último, los **sistemas de iluminación** utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión.

1.5 SEÑALIZACIÓN

En los **laboratorios**, la señalización contribuye a indicar aquellos riesgos que por su naturaleza y características no han podido ser eliminados. Considerando los riesgos más frecuentes en estos lugares de trabajo, las señales a tener en cuenta son:

1.5.1 Señales de advertencia de un peligro: Tienen forma triangular y el pictograma negro sobre fondo amarillo. Las que con mayor frecuencia se utilizan son:

α **Riesgo eléctrico**. Esta señal debe situarse en todos los armarios y cuadros eléctricos del laboratorio.



α **Materias tóxicas.** En aquellos laboratorios en los que se manipulen sustancias clasificadas como muy tóxicas, tóxicas, cancerígenas o mutágenas, tales como la colchicina o la azida sódica, se colocará la señal indicada en los lugares donde se guarden tales sustancias.



α **Materiales inflamables.** Siempre que se manipule este tipo de materiales, se utilizará la señal indicada a continuación.



α **Baja temperatura.** Esta señal deberá situarse a la entrada de las cámaras de climatización y frigoríficas que trabajen a temperaturas bajas.



α **Riesgo biológico.** Se colocará esta señal en todos los laboratorios en los que se manipulen agentes biológicos.



α **Riesgo de radiaciones ionizantes.** En los laboratorios en que manipulen isótopos radiactivos, se utilizará la señal indicada.



1.5.2 Señales de prohibición: De forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco. Presentan el borde del contorno y una banda transversal descendente de izquierda a derecha de color rojo, formando ésta con la horizontal un ángulo de 45°.

α **Prohibición de fumar y de encender fuego.** Siempre que en el laboratorio se utilicen materiales inflamables deberá emplazarse la señal que indica expresamente la citada prohibición.



1.5.3 Señales de obligación: Son también de forma redonda. Presentan el pictograma blanco sobre fondo azul. Atendiendo al tipo de riesgo que tratan de proteger, cabe señalar como más frecuentes en estos lugares de trabajo, las siguientes:

α **Protección obligatoria de la cara.** Se utilizará siempre y cuando exista riesgo de salpicaduras a la cara y los ojos, como consecuencia de la manipulación de productos corrosivos o irritantes.



α **Protección obligatoria de vías respiratorias.** Esta señal se colocará en aquellas áreas de trabajo donde se manipulen productos tóxicos o nocivos susceptibles de ser inhalados, sin perjuicio de que deban ser manipulados bajo campana extractora, siempre que sea posible.



α **Protección obligatoria de las manos.** Esta señal debe exhibirse en aquellos lugares de trabajo donde se manipulen productos corrosivos, irritantes, sensibilizantes por contacto cutáneo, tóxico y nocivo, con posibilidad de ser absorbidos por la piel.



1.5.4 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios: Son de forma rectangular o cuadrada. Presentan el pictograma blanco sobre fondo rojo. Las más frecuentes en los **laboratorios** son las que indican el emplazamiento de extintores y de mangueras para incendios, es decir:



1.5.5 Otras señales: En función de las características del local y teniendo en cuenta sus riesgos específicos, los **laboratorios de biotecnología y de tipo biológico** deben exhibir aquellas señales que avisen de la existencia de tales riesgos.

Conviene recordar también la obligatoriedad de señalar las salidas de emergencia y elementos de primeros auxilios (botiquín, duchas de emergencia, lavaojos, etc.). (Recalde, Laborda, Tolsa, & Marques)



Por último, otra señalización no menos importante es aquella que permite identificar las tuberías por el color con que están pintadas, en función del fluido por ellas transportado, a saber:

Tabla N° 1 Identificación de tuberías

Fluido transportado	Color de identificación
Agua	Azul
Aire	Amarillo
Gas	Naranja
Electricidad	Verde

Fuente: Autoras

2. SEGURIDAD INTERNA

2.1 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

2.1.1 Guantes: Los guantes deben usarse como protección cutánea por riesgos mecánicos y manipulación de sustancias:

- α Corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel.
- α Elementos calientes o fríos.
- α Objetos de vidrio cuando hay peligro de rotura.

A la hora de elegir un tipo de guantes de seguridad es necesario conocer su idoneidad, en función de los productos químicos utilizados.

Nitrilo: Son guantes con buena resistencia frente a los químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Para prevenir las alergias al látex algunos guantes, utilizados en actividades sanitarias, se fabrican de nitrilo, ya que presentan igual barrera de protección frente a patógenos sanguíneos y tres veces más resistencia al punzonado que los guantes de látex. Sin embargo no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno.

Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda usar los frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos concentra dos endurecen y Plastifican los guantes de PVC. No ofrecen una buena protección frente a material infeccioso y además no ofrecen la sensibilidad táctil del látex.

Látex: proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden tener alergia a este material).

Caucho natural: protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas.

Neopreno: Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. Otra característica es su flexibilidad y dexteridad. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia al punzonado.

Algodón: absorbe la transpiración, mantiene limpios los objetos que se manejan y retarda el fuego.

Zatex: cuando se manipulan pequeños objetos muy calientes. Este material es un buen sustituto del amianto en los guantes.

Cuando se trabaja con materiales extremadamente corrosivos, como el ácido fluorhídrico, se debe llevar guantes gruesos y tener mucho cuidado cuando se revisan agujeros, pinchazos y rasgaduras.

2.1.2 Bata de laboratorio: Sirve para proteger la ropa y la piel de sustancias químicas que puedan derramarse o producir salpicaduras.

Existen diversos tipos de bata que proporcionan diferente protección:

Algodón: protege frente a objetos volantes, esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego.

Lana: protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas.

Fibras sintéticas: protege frente a chispas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Además, algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes.

Tela aluminizada y refractaria: protege frente a la radiación de calor.

2.1.3 Protección de los pies: La protección de los pies está diseñada para prevenir heridas producidas por sustancias corrosivas, objetos pesados, descargas eléctricas y para evitar deslizamientos en suelos mojados.

Los zapatos de tela absorben fácilmente los líquidos. Si se derrama una sustancia química en un zapato de tela, hay que quitárselo inmediatamente.

Se recomienda llevar zapatos que cubran y protejan completamente los pies. En el laboratorio no se deben llevar sandalias, zuecos, tacones altos o zapatos que dejen el pie al descubierto. Existen zapatos de laboratorio, cerrados y blancos.

2.1.4 Protección de las vías respiratorias: Estos equipos de protección tratan de impedir que el contaminante penetre en el organismo a través de estas vías.

Los **equipos dependientes del medio ambiente** utilizan el aire del ambiente y lo purifican, es decir, retienen o transforman los contaminantes presentes en él para que sea respirable.

Presentan dos partes claramente diferenciadas: el adaptador facial y el filtro. El adaptador facial tiene la misión de crear un espacio herméticamente cerrado alrededor de las vías respiratorias, de manera que el único acceso a ellas sea a través del filtro. Existen diferentes filtros según los productos químicos que se utilicen y se tienen diferentes tamaños de poro según el tamaño de partícula.

La mascarilla auto filtrante es un tipo especial de protector respiratorio que reúne en un solo cuerpo inseparable el adaptador facial y el filtro. No son adecuadas para la protección de gases o vapores sino que es más apta para la protección frente a partículas sólidas y aerosoles.

Los filtros de las mascarillas tienen fecha de caducidad. Suelen caducar a los seis meses para uso continuado (cuando están saturados), pero a veces este periodo puede ampliarse. A veces la saturación puede detectarse por el olor.

2.1.5 Protección acústica: Los protectores auditivos son elementos de protección personal, utilizados para reducir el ruido que percibe una persona situada en un ambiente ruidoso. Se debe llevar protección acústica cuando el nivel de ruido sea superior a 85 decibelios.

Las áreas con excesivo ruido se deben anunciar con símbolos indicando que se requiere protección acústica. Los protectores acústicos deben estar disponibles fácilmente y ser de caucho natural.

Entre estos tipos de protección acústica se incluyen:

Auriculares: proporcionan protección básica aislando el oído frente al ruido.

Tapones: proporcionan una protección mayor frente al ruido y son más cómodos que los auriculares y más baratos.

2.1.6 Gafas de Seguridad: Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. La protección ocular debe considerarse como muy importante y llevar en todo momento dentro del laboratorio una adecuada protección ocular. (Equipos de Protección Individual, 2009)

2.2 MANIPULACION DE MATERIAL DE VIDRIO

2.2.1 Generalidades: Cuando se maneja material de vidrio, el operario debe usar los elementos de protección de ojos, cara y manos, con el fin de prevenir posibles heridas o lesiones.

2.2.2. Reglamentación: En la rutina de trabajo no se debe utilizar material de vidrio roto o vencido. El material de vidrio que se descarta por rompimiento o fisuras debe recolectarse en recipiente separado, y se debe desinfectar o esterilizar antes de desechar.

2.2.3 Almacenamiento y Lavado: El material de vidrio debe ser almacenado en los cajones o gabinetes designados para este fin. Estos muebles deben estar rotulados con la información del contenido.

Una vez usado este tipo de material, el docente o estudiante debe descartar los residuos de reactivos puros o de las mezclas de reacción, neutralizándolos o inactivándolos previamente, y colocar los recipientes vacíos en el área de lavado. El material usado con muestras biológicas debe desinfectarse en solución de hipoclorito de sodio al 5% durante 30 minutos como mínimo. El recipiente de desinfección debe mantenerse tapado.

El estudiante realiza el lavado del material de vidrio siguiendo los procedimientos que han sido estandarizados según el uso del material (Ver anexo 1) y teniendo en cuenta que no queden trazas de detergente. Se coloca en el mesón de secado y una vez seco se empaca y se almacena. (Villamil de García, Silva Ospina, & Ortiz, 2006)

2.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD

1. No deben efectuarse experimentos no autorizados, a menos que estén supervisados por el docente.
2. Cualquier accidente debe ser notificado de inmediato al docente o al auxiliar del laboratorio
3. Se sugiere no utilizar lentes de contacto durante el trabajo experimental con productos químicos.

4. No pipeteé los ácidos, puede llegar a ingerirlos
5. Lea cuidadosamente la etiqueta del frasco hasta estar seguro de que es el reactivo que necesita, no utilice reactivos que estén en frascos sin etiqueta.
6. Después de que utilice un reactivo tenga la precaución de cerrar bien el frasco.
7. Los tubos y varillas de vidrio y objetos calientes deben colocarse sobre tela de asbesto y en un lugar no muy accesible de la mesa de trabajo, para evitar quemaduras a sí mismo o a un compañero.
8. Los tubos de ensayo calientes, con líquido o no, deben colocarse en una gradilla de alambre o dentro de un vaso de precipitados.
9. Cuando se calientan sustancias contenidas en un tubo de ensayo, no se debe apuntar la boca del tubo al compañero o a sí mismo, ya que pueden presentarse proyecciones del líquido caliente.
10. La dilución de ácidos concentrados debe hacerse de la siguiente manera:
 - α Utilizar recipientes de pared delgada.
 - α Añadir lentamente el ácido al agua resbalándolo por las paredes del recipiente, al mismo tiempo que se agita suavemente. **NUNCA AÑADIR AGUA AL ÁCIDO**, ya que puede formarse vapor con violencia explosiva.
 - α Si el recipiente en el que se hace la dilución se calentara demasiado, interrumpir de inmediato y continuar la operación en baño de agua o hielo.
11. No se debe probar ninguna sustancia. Si algún reactivo se ingiere por accidente, se notificará de inmediato al docente.
12. No manejar cristalería u otros objetos con las manos desnudas, si no se tiene la certeza de que están fríos.
13. No se debe oler directamente una sustancia, sino que sus vapores deben abanicarse con la mano hacia la nariz.
14. No tirar o arrojar sustancias químicas, sobrantes del experimento o no, al desagüe.
15. En cada práctica deberá preguntar al profesor sobre los productos que pueden arrojar al desagüe para evitar la contaminación de ríos y lagunas.
16. Cuando en una reacción se desprendan gases tóxicos o se evaporen ácido, la operación deberá hacerse bajo una campana de extracción.

17. Los frascos que contengan los reactivos a emplear en la práctica deben mantenerse tapados mientras no se usen.
18. No trasladar varios objetos de vidrio al mismo tiempo.
19. Se deberá mantener una adecuada disciplina durante la estancia en el laboratorio.
20. Estar atento a las instrucciones del docente.
21. Al realizar actividades experimentales, nunca debe estar una persona sola en los laboratorios, el mínimo de personas debe ser, invariablemente, de dos.
22. Queda estrictamente prohibida la permanencia de estudiantes en el laboratorio en ausencia del profesor o responsable a cargo.
23. En los laboratorios queda prohibido: fumar, consumir alimentos o bebidas.
24. Todas las sustancias, equipos y materiales, deben ser manejadas con el máximo cuidado, atendiendo las indicaciones de los manuales de uso, hojas de datos químicos e indicaciones de seguridad, según el caso.
25. Las puertas de acceso y salidas de emergencias deben estar siempre libres de obstáculos, accesibles y en posibilidad de ser utilizadas ante cualquier eventualidad.
26. El responsable del área respectiva debe verificar esto, al menos una vez cada semana.
27. El laboratorio cuenta con un botiquín de primeros auxilios al alcance de todas las personas cuyo contenido se relevará semanalmente.
28. Los extintores de incendios deben ser de clase AB (CO₂) o ABC (polvo químico seco), y se recargarán en conformidad con los resultados de la revisión o por haber sido utilizados.
29. Mantener los extractores y campanas sin obstáculos que impidan su normal funcionamiento.
30. Deberán evaluarse al menos una vez cada mes y recibir el mantenimiento preventivo o correctivo necesario.
31. Procurar el mantenimiento del laboratorio.
32. Queda prohibido desechar sustancias al drenaje o por cualquier otro medio sin autorización del responsable.
33. Los manuales de prácticas correspondientes deberán incluir la forma correcta de desechar los residuos.

34. Cada persona es responsable de las instalaciones del laboratorio y deberá verificar que éste quede en condiciones al finalizar las actividades (cerradas las llaves de gas, agua, vacío, tanques de gases y aire, según sea el caso; apagadas las bombas de vacío, circuitos eléctricos, luces, etc.).

35. En caso de requerir que algún equipo trabaje de manera continua, deberá dejarse en el exterior del laboratorio correspondiente, en forma claramente visible y legible, la información acerca del tipo de reacción o proceso en desarrollo y la forma de localizar al responsable del equipo.

36. Cada laboratorio de investigación debe tener un Manual Interno de Higiene y Seguridad y será de observancia obligatoria, siendo éste complementario al presente Manual. (Angulo Campaz & Herrera Carabayo, 2003)

3. NORMAS PARA EL MANEJO DE REACTIVOS Y SOLUCIONES

La alta calidad en un análisis químico requiere reactivos y soluciones de excelente pureza. Las siguientes normas deben observarse para prevenir la contaminación accidental de los reactivos y de las soluciones.

α Seleccionar el reactivo químico de mejor calidad que se encuentre disponible. Elegir la botella de menor volumen para obtener la cantidad deseada.

α Tapar la botella inmediatamente después de haber tomado la cantidad deseada. Por ningún motivo delegue a otro esta acción.

α Mantener los tapones de las botellas de los reactivos entre los dedos, nunca debe colocarse un tapón sobre la mesa.

α A menos que se diga otra cosa, nunca se debe devolver el reactivo a una botella. El dinero ahorrado por retornar el exceso de reactivo rara vez supera el riesgo de contaminar toda la botella.

α A menos que se diga otra cosa, nunca se deben insertar espátulas, cucharas, o cuchillos en una botella que contenga un reactivo sólido. Ver instrucciones respectivas en apartado siguiente.

3.1 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Para su correcta manipulación y almacenamiento es imprescindible que el usuario sepa identificar los distintos productos peligrosos.

α **Sustancias:** Elementos químicos y sus compuestos en estado natural o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resultan del proceso utilizado, excluidos los disolventes que puedan separarse sin afectar la estabilidad ni modificar la composición.

α **Preparados:** Mezclas o disoluciones compuestas por dos o más sustancias químicas (htt).

3.2 MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

La seguridad en el laboratorio no se limita únicamente a la protección personal o de la infraestructura, sino también a un manejo adecuado de los reactivos químicos encaminado a preservarlos de la contaminación y del desperdicio.

3.2.1 Sustancias sólidas: Como costumbre se debe leer la etiqueta de un reactivo antes de usarlo. Los reactivos sólidos normalmente se almacenan en recipientes de boca ancha y antes de abrirlos se gira e inclina la vasija de tal manera que algo del contenido pase a la tapa plástica. A continuación se remueve cuidadosamente la tapa con sólido dentro de ella y se golpea suavemente hasta obtener la cantidad deseada. Cuando se requieren cantidades apreciables comparadas con el contenido del frasco, se inclina la botella suavemente y se gira hacia atrás y hacia adelante hasta retirar lo necesario. Si el reactivo se encuentra compactado, se tapa el recipiente y se agita fuertemente para lograr romper los terrones. Evitar introducir elementos como destornilladores, espátulas de hierro u otro objeto que pueda contaminar el sólido. Si el reactivo es muy fino y libera polvo fácilmente, debe utilizarse una mascarilla apropiada.

3.2.2 Sustancias líquidas: Los líquidos se almacenan por lo general en recipientes de boca angosta o en frascos con gotero. Para medir una cantidad de líquido, sea una solución o un líquido puro, se debe sacar una pequeña porción a un vaso limpio y seco, y de allí se toma la cantidad requerida mediante una pipeta. No deben introducirse pipetas o cualquier otro dispositivo directamente dentro de la botella que contiene el líquido, esto conduce generalmente a la contaminación de todo el contenido.

Cuando se van a transferir líquidos desde un gotero tipo medicinal, la manera más correcta es verter el líquido sin introducir el gotero en el recipiente en el cual se va a almacenar el líquido, para evitar la posibilidad de contaminación del gotero y de la solución original.

3.2.3 Vitrina o Campana de Extracción

Las reacciones que liberan gases tóxicos o corrosivos deben realizarse dentro de una vitrina o campana de extracción. Este dispositivo es una cabina provista de un ventilador que succiona el aire del laboratorio

En el laboratorio se encuentran distintos dispositivos de extracción localizada: las vitrinas extractoras de gases, las



campanas para disipar calor de los instrumentos y eliminar humos y vapores desprendidos y los puntos de extracción móviles. Las vitrinas se distinguen de los demás dispositivos de extracción en que incluyen un encerramiento.

Las vitrinas extractoras capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas. Protegen contra proyección y salpicaduras y facilitan la renovación del aire limpio.

El propósito de las vitrinas extractoras de gases es prevenir el vertido de contaminantes en el laboratorio. Ello se consigue extrayendo el aire del laboratorio hacia el interior de la campana, pasando por el operador.

Recomendaciones para la utilización de las vitrinas extractoras:

- α Se debe trabajar, al menos, a 15cm del marco de la campana.
- α Las salidas de gases de los reactores deben estar enfocadas hacia la pared interior, y si fuera posible, hacia el techo de la campana.
- α No se debe utilizar la campana como almacén de productos químicos. La superficie de trabajo debe mantenerse limpia y diáfana.
- α Hay que tener precaución en las situaciones que requieren bajar la ventana de guillotina para conseguir una velocidad frontal mínimamente aceptable. La ventana debe colocarse a menos de 5cm de la superficie de trabajo.
- α Las vitrinas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. El operador no debería detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan, hay que asegurarse de que el extractor está en funcionamiento.
- α Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de las vitrinas para que la velocidad siga estando dentro de los márgenes de seguridad, además de prestar especial atención a los conductos para evitar fugas.

Sin embargo hay que tener en cuenta que:

- α Las vitrinas aspiran y extraen el aire climatizado del laboratorio ocasionando un gasto energético que hay que considerar.
- α No aseguran la protección del operador frente a los microorganismos y los contaminantes presentes en el laboratorio.

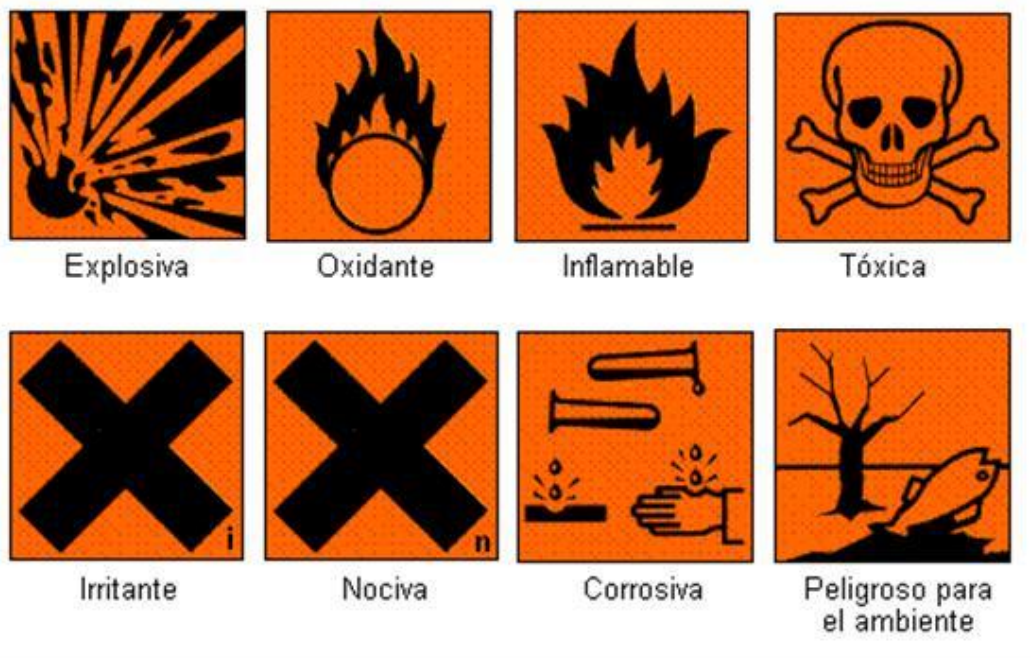
3.3 SÍMBOLOS DE RIESGO

Para manejar con seguridad las sustancias químicas se han ideado diversos códigos dependiendo de la casa fabricante, pero en general los sistemas clasifican las sustancias en las siguientes categorías:

Tabla N° 2 Clasificación de sustancias peligrosas

• Explosivos	• Corrosivos
• Comburentes	• Irritantes
• Extremadamente inflamables	• Sensibilizantes
• Fácilmente inflamables	• Carcinógenos
• Inflamables	• Mutágenos
• Muy tóxicos	• Tóxicos para la reproducción
• Tóxicos	• Peligrosos para el medio ambiente
• Nocivos	

Para facilitar al usuario la identificación de estas sustancias, se ha previsto la obligatoriedad de poner en el etiquetado unos símbolos (pictogramas) dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja, que representan la peligrosidad de cada tipo de productos.



3.3.1 Sustancias explosivas: *Peligro:* Este símbolo señala sustancias que pueden explotar bajo determinadas condiciones. Ejemplo: dicromato de amonio.

Precaución: Evitar choques, percusión, fricción, formación de chispas y contacto con el calor

3.3.2 Sustancias oxidantes (comburentes): *Peligro:* Los compuestos comburentes pueden inflamar sustancias combustibles o favorecer la amplitud de incendios ya declarados, dificultando su extinción.

Ejemplo: permanganato de potasio, peróxido de sodio.

Precaución: Evitar cualquier contacto con sustancias combustibles.

3.3.3 Sustancias fácilmente inflamables: a. *Sustancias autoinflamables:* Ejemplo: alquinos de aluminio, fósforo.

Precaución: Evitar contacto con el aire

b. *Gases fácilmente inflamables:* Ejemplo: butano, propano.

Precaución: Evitar la formación de mezclas inflamables gas-aire y aislar de fuentes de ignición.

c. *Sustancias sensibles a la humedad:* Productos químicos que desarrollan emanaciones de gas inflamable al contacto con el agua. Ejemplo: litio, borohidruro de sodio.

Precauciones: Evitar contacto con agua o con humedad.

3.3.4 Líquidos inflamables: En términos muy sencillos, los líquidos inflamables son aquellos que fácilmente pueden arder. El que un líquido arda con más o menos facilidad depende de su *punto de llama*. Entre más bajo sea este punto más fácilmente arde el reactivo y por lo tanto mayor cuidado se ha de tener en su manejo, almacenamiento y transporte. Con estos líquidos se ha realizado una clasificación teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y su solubilidad en el agua:

PELIGRO CLASE A

Esta clasificación se le asigna a líquidos que tienen un punto de llama por debajo de 100 °C y que no se disuelven en el agua a 15 °C.

AI Líquidos con punto de llama por debajo de 21 °C.

AII Líquidos con punto de llama entre 21 y 55 °C.

AIII Líquidos con punto de llama entre 55 y 100 °C.

PELIGRO CLASE B

Esta clasificación se le asigna a líquidos que tienen punto de llama por debajo de 21 °C y que se disuelven en agua a 15 °C, o a aquellos cuyos componentes inflamables se disuelven en agua también a 15 °C. Este tipo de líquidos no se puede apagar con agua.

3.3.5 Sustancias tóxicas: *Peligro:* Tras una inhalación, ingestión o absorción a través de la piel pueden presentarse, en general, trastornos orgánicos de carácter grave o incluso la muerte. Ejemplo: trióxido de arsénico, cloruro de mercurio (II).

Precaución: Evitar cualquier contacto con el cuerpo y en caso de malestar acudir inmediatamente al médico.

3.3.6 Sustancias nocivas: *Peligro:* La incorporación de estas sustancias por el organismo produce efectos nocivos de poca trascendencia. Ejemplo: tricloroetileno.

Precaución: Evitar el contacto con el cuerpo humano así como la inhalación de vapores. En caso de malestar acudir al médico.

3.3.7 Sustancias corrosivas: *Peligro:* Por contacto con estas sustancias se destruye el tejido vivo y también otros materiales. Ejemplo: bromo, ácido sulfúrico.

Precaución: No inhalar los vapores y evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

3.3.8 Sustancias irritantes: *Peligro:* Este símbolo destaca en aquellas sustancias que pueden producir acción irritante sobre la piel, los ojos y sobre los órganos respiratorios. Ejemplo: amoníaco, cloruro de bencilo.

Precaución: No inhalar los vapores y evitar el contacto con la piel y los ojos.

Consulta sobre el sistema de códigos de seguridad para reactivos propuesto por las empresas Baker y Merck



Acompañando a los símbolos, se incluyen las indicaciones de peligro pertinentes, así como la mención de los riesgos específicos en forma de **frases "R"** y de consejos de prudencia o **frases "S"** (Ver anexo 2)

4. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Un laboratorio de química genera muchos y muy variados residuos químicos. No se conoce un método universal para tratar dichos residuos, no obstante pueden diseñarse estrategias las cuales aplican los principios de la química y el sentido común.

En principio lo que debe hacerse es tratar de minimizar los desechos, lo cual se logra reduciendo la cantidad de reactivos utilizados en los experimentos. No todos los desechos son igualmente peligrosos o se tratan de la misma manera, por lo tanto es importante enseñar al estudiante a llevar los desechos a un sitio previamente determinado por el profesor o el técnico. No es correcto arrojar los residuos por el desagüe a menos que se especifique de esta manera. Cuando no es posible eliminar los residuos inmediatamente es necesario almacenarlos en frascos debidamente rotulados.

Algunas normas útiles para la eliminación de residuos son:

4.1 ÁCIDOS Y BASES

Los ácidos y las bases inorgánicas (excepto los cianuros) se deben neutralizar antes de ser agregadas al desagüe. Como agentes neutralizantes se utilizan el carbonato de calcio y el ácido clorhídrico.

4.2 METALES PESADOS

Muchos iones metálicos son tóxicos por encima de una concentración límite. Los compuestos de cadmio, cobalto, cromo, manganeso y níquel son cancerígenos, algunos son teratogénicos. Una estrategia económica para eliminar iones cargados positivamente consiste en tratar los residuos con carbonato de sodio y formar los hidróxidos o los carbonatos correspondientes, los cuales en la mayoría de los casos son lo bastante insolubles para reducir la concentración del metal en solución hasta límites aceptables.

4.3 COMPUESTOS ORGÁNICOS

Los solventes orgánicos se deben recuperar por destilación. Teniendo en cuenta que las cantidades de solventes que se utilizan en el laboratorio son pequeñas, se recomienda almacenarlos en recipientes debidamente rotulados hasta disponer de la cantidad suficiente para su recuperación. Se debe evitar mezclar residuos de solventes ya que esto hará más dispendiosa la separación.

Si los residuos orgánicos no contienen halógenos ni nitrógeno se pueden eliminar por incineración. Dado que los productos de la combustión no contienen ácidos o sus precursores, los gases no requieren ser lavados.

Si los residuos orgánicos contienen halógenos o nitrógeno, los gases deben lavarse con solución de carbonato de sodio para atrapar ácidos como el clorhídrico o nítrico que se generan durante la combustión. (Osorio Giraldo & Zapata Niño, 1995)

BIBLIOGRAFIA

Angulo Campaz, F. J., & Herrera Carabayo, J. E. (2003). *Manual de Higiene y Seguridad Industrial de la Universidad Santiago de Cali*. Santiago de Cali.

(2009). Equipos de Protección Individual. En *Formación en prevención de Riesgos Laborales* (págs. 19-21). Madrid.

Manual de Bioseguridad. (2010). Tucumán, Argentina: Universidad Nacional de Tucumán.

Osorio Giraldo, R. D., & Zapata Niño, M. M. (4 de Octubre de 1995). *Técnicas de Laboratorio Químico UdeA*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2011, de <http://docencia.udea.edu.co/cen/tecnicaslabquimico/03anexos/anexo02.htm>

Recalde, D., Laborda, R., Tolsa, R., & Marques, N. *Manual de Seguridad Para Operaciones en Laboratorios de Biotecnología y de tipo Biológico*. Valencia, España: iniciativas e innovación S.L.L.

Villamil de García, G., Silva Ospina, E., & Ortiz, J. E. (2006). *Manual de Seguridad del Laboratorio de Salud Ambiental*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

ANEXOS

ANEXO 1

LIMPIEZA DEL INSTRUMENTAL DE LABORATORIO

En los procedimientos del laboratorio es necesaria la limpieza minuciosa de la vidriería; de otro modo las reacciones químicas serán afectadas adversamente y el resultado de los análisis será inexacto.

PROCEDIMIENTO LIMPIEZA DE MATERIAL NUEVO

1. Lavar con disolvente orgánico soluble en agua (alcohol, acetona, cloroformo) para eliminar la contaminación por grasa.
2. Enjuagar con agua de la llave.
3. Colocar en solución de ácido nítrico 20% por 5 minutos para eliminar vestigio de iones.
4. Inmediatamente lavar tres veces con agua de la llave.
5. Colocar en solución de ácido nítrico al 10% por 30 minutos.
6. Inmediatamente lavar con agua destilada.
7. Sumergir en solución de ácido nítrico al 10% por 30 minutos.
8. Inmediatamente lavar con agua destilada desionizada.
9. Escurrir y secar en la estufa a 56°C, el material de plástico y de vidrio. El material volumétrico debe secarse a temperatura ambiente; cubrir para evitar contaminación ambiental.
10. Empacar, anotando fecha de lavado y nombre del operario.
11. Después del control de limpieza, distribuir en los sitios de almacenamiento.

PROCEDIMIENTO PARA LA LIMPIEZA DEL MATERIAL DE USO GENERAL

1. Inmediatamente después de usar el material, tubos, pipetas, etc., recoger los residuos de reactivos o muestras en los recipientes de desecho indicados.
2. Sumergir en agua corriente con hipoclorito de sodio al 5% para descontaminar de agentes microbianos.
3. Enjuagar con abundante agua de la llave.
4. Lavar con detergente neutro biodegradable al 2% o Extran. No utilizar jabón (deja una delgada capa sobre el vidrio que no se puede eliminar ni con lavado intenso) ni detergente alcalino.

5. Enjuagar con abundante agua de la llave.
6. Colocar en solución de ácido nítrico al 20% por 5 minutos.
7. Lavar inmediatamente 3 veces con agua de la llave.
8. Colocar en solución de ácido nítrico al 10% por 30 minutos.
9. Inmediatamente lavar 3 veces con agua destilada.
10. Sumergir en solución de ácido nítrico al 10% por 30 minutos.
11. Inmediatamente lavar 3 veces con agua destilada desionizada.
12. Escurrir y secar en estufa a 56°C el material de plástico y/o vidrio. El material volumétrico debe secarse a temperatura ambiente; cubrir para evitar contaminación ambiental.
13. Empacar, anotando fecha de lavado y nombre del operario.
14. Después del control de limpieza, distribuir en los sitios de almacenamiento.

OBSERVACIONES

Por ningún motivo dejar material sucio de un día para otro. Puede dejarse en alguno de los procesos de limpieza.

Los ácidos utilizados en el proceso de limpieza son altamente corrosivos; el operario encargado de su limpieza debe:

- δ Utilizar guantes, máscara y gafas de seguridad.
- δ Hacer la manipulación en campana de extracción.
- δ Evitar todo contacto con la piel o las ropas; si esto ocurre, lavar inmediatamente con abundante agua de la llave.

El material sometido a los procedimientos antes descritos se utiliza en el análisis de trazas de metales. Por esta razón, las soluciones de ácidos deben cambiarse cada 4-5 lavadas. Para optimizar el lavado del material, este debe separarse (puntas, tubos, pipetas, etc.) y efectuar el proceso por separado.

El operario encargado de la limpieza del material debe utilizar guantes durante todo el proceso.

CONTROL DE LIMPIEZA DEL MATERIAL DE VIDRIO

Semanalmente tomar al azar algunas piezas de vidriería lavada, ejecutar las siguientes pruebas y registrar los resultados en el formato indicado.

I. VERIFICACION DE LIMPIEZA

1. Llenar el recipiente por examinar con agua destilada desionizada.
2. vaciar seguidamente y examinar las paredes para ver si están cubiertas por una capa continua de agua. El mojado imperfecto o la presencia de pequeñas gotas de agua indican que el recipiente no está suficientemente limpio.

II. DETECCIÓN DE CONTAMINACIÓN CON DETERGENTE

1. Agregar al recipiente seleccionado aproximadamente 20 ml de agua destilada desionizada.
2. agitar fuertemente el agua dentro del recipiente.
3. Agregar 2 gotas de bromosulfaleina (BSP)
4. Mezclar y observar.
5. La presencia de un color púrpura o rosado en el agua indica residuos de detergente en la pieza de vidrio.

III. PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA

1. Medir 500 ml de agua destilada desionizada libre de materia orgánica.
2. Agitar fuertemente el agua dentro del recipiente.
3. Agregar 0.2 ml de solución de permanganato 0.01 N
4. Mezclar, dejar en reposo por 1 hora. El agua no debe cambiar de color si el material está libre de materia orgánica. (Villamil de García, Silva Ospina, & Ortiz, 2006)

ANEXO 2


































FRASES R Y S































FRASES R

Las **Frases R** son un conjunto numerado de frases y combinaciones de frases usadas para describir los riesgos atribuidos a una sustancia o preparado peligroso.















Se describen en el Anexo III de la Directiva 67/548/CEE y sus modificaciones, en todos los idiomas de la [Unión Europea](#).

Frases básicas

-  **R1-** Explotable en estado seco.
-  **R2-** Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
-  **R3-** Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
-  **R4-** Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
-  **R5-** Peligro de explosión en caso de calentamiento.
-  **R6-** Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
-  **R7-** Puede provocar incendios.
-  **R8-** Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
-  **R9-** Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
-  **R10-** Inflamable.
-  **R11-** Fácilmente inflamable.
-  **R12-** Extremadamente inflamable.
-  **R14-** Reacciona violentamente con el agua.
-  **R15-** Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
-  **R16-** Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
-  **R17-** Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
-  **R18-** Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
-  **R19-** Puede formar peróxidos explosivos.
-  **R20-** Nocivo por inhalación.
-  **R21-** Nocivo en contacto con la piel.
-  **R22-** Nocivo por ingestión.
-  **R23-** Tóxico por inhalación.
-  **R24-** Tóxico en contacto con la piel.
-  **R25-** Tóxico por ingestión.
-  **R26-** Muy tóxico por inhalación.
-  **R27-** Muy tóxico en contacto con la piel.
-  **R28-** Muy tóxico por ingestión.
-  **R29-** En contacto con agua libera gases tóxicos.
-  **R30-** Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
-  **R31-** En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
-  **R32-** En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
-  **R33-** Peligro de efectos acumulativos.
-  **R34-** Provoca quemaduras.
-  **R35-** Provoca quemaduras graves.
-  **R36-** Irrita los ojos.
-  **R37-** Irrita las vías respiratorias.

-  **R38-** Irrita la piel.
-  **R39-** Peligro de efectos irreversibles muy graves.
-  **R40-** Posibles efectos cancerígenos.
-  **R41-** Riesgo de lesiones oculares graves.
-  **R42-** Posibilidad de sensibilización por inhalación.
-  **R43-** Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
-  **R44-** Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
-  **R45-** Puede causar cáncer.
-  **R46-** Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
-  **R48-** Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
-  **R49-** Puede causar cáncer por inhalación.
-  **R50-** Muy tóxico para los organismos acuáticos.
-  **R51-** Tóxico para los organismos acuáticos.
-  **R52-** Nocivo para los organismos acuáticos.
-  **R53-** Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
-  **R54-** Tóxico para la flora.
-  **R55-** Tóxico para la fauna.
-  **R56-** Tóxico para los organismos del suelo.
-  **R57-** Tóxico para las abejas.
-  **R58-** Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
-  **R59-** Peligroso para la capa de ozono.
-  **R60-** Puede perjudicar la fertilidad.
-  **R61-** Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
-  **R62-** Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
-  **R63-** Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
-  **R64-** Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
-  **R65-** Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.
-  **R66-** La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
-  **R67-** La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
-  **R68-** Posibilidad de efectos irreversibles.

Combinaciones

-  **R14/15-** Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables.
-  **R15/29-** En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables.
-  **R20/21-** Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
-  **R20/22-** Nocivo por inhalación y por ingestión.
-  **R20/21/22-** Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
-  **R21/22-** Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
-  **R23/24-** Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
-  **R23/25-** Tóxico por inhalación y por ingestión.
-  **R23/24/25-** Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
-  **R24/25-** Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
-  **R26/27-** Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
-  **R26/28-** Muy tóxico por inhalación y por ingestión.
-  **R26/27/28-** Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
-  **R27/28-** Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.

- ☠ **R36/37**- Irrita los ojos y las vías respiratorias.
- ☠ **R36/38**- Irrita los ojos y la piel.
- ☠ **R36/37/38**- Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
- ☠ **R37/38**- Irrita las vías respiratorias y la piel.
- ☠ **R39/23**- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- ☠ **R39/24**- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- ☠ **R39/25**- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- ☠ **R39/23/24**- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- ☠ **R39/23/25**- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- ☠ **R39/24/25**- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- ☠ **R39/23/24/25**- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- ☠ **R39/26**- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- ☠ **R39/27**- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- ☠ **R39/28**- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- ☠ **R39/26/27**- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- ☠ **R39/26/28**- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- ☠ **R39/27/28**- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- ☠ **R39/26/27/28**- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- ☠ **R42/43**- Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.
- ☠ **R48/20**- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- ☠ **R48/21**- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- ☠ **R48/22**- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- ☠ **R48/20/21**- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- ☠ **R48/20/22**- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- ☠ **R48/21/22**- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- ☠ **R48/20/21/22**- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- ☠ **R48/23**- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- ☠ **R48/24**- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- ☠ **R48/25**- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.

- ☠ **R48/23/24**- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- ☠ **R48/23/25**- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- ☠ **R48/24/25**- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- ☠ **R48/23/24/25**- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- ☠ **R50/53**- Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- ☠ **R51/53**- Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- ☠ **R52/53**- Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- ☠ **R68/20**- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.
- ☠ **R68/21**- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel
- ☠ **R68/22**- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.
- ☠ **R68/20/21**- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.
- ☠ **R68/20/22**- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.
- ☠ **R68/21/22**- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel e ingestión.
- ☠ **R68/20/21/22**- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión

FRASES S

Las **Frases S** son un conjunto numerado de frases y combinaciones de frases usadas para indicar los consejos de utilización y prudencia básicos para trabajar con sustancias o preparados peligrosos.

Frases básicas

- ☠ **S1**- Consérvase bajo llave.
- ☠ **S2**- Manténgase fuera del alcance de los niños.
- ☠ **S3**- Consérvase en lugar fresco.
- ☠ **S4**- Manténgase lejos de locales habilitados.
- ☠ **S5**- Consérvase en... (*líquido apropiado a especificar por el fabricante*)
- ☠ **S6**- Consérvase en... (*gas inerte a especificar por el fabricante*).
- ☠ **S7**- Manténgase el recipiente bien cerrado.
- ☠ **S8**- Manténgase el recipiente en lugar seco.
- ☠ **S9**- Consérvase el recipiente en lugar bien ventilado.
- ☠ **S12**- No cerrar el recipiente herméticamente.
- ☠ **S13**- Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- ☠ **S14**- Consérvase lejos de... (*materiales incompatibles a especificar por el fabricante*).
- ☠ **S15**- Conservar alejado del calor.
- ☠ **S16**- Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas-No fumar.
- ☠ **S17**- Manténgase lejos de materiales combustibles.
- ☠ **S18**- Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- ☠ **S20**- No comer ni beber durante su utilización.
- ☠ **S21**- No fumar durante su utilización.

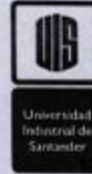
- ☠ **S22-** No respirar el polvo.
- ☠ **S23-** No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [*denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante*].
- ☠ **S24-** Evítese el contacto con la piel.
- ☠ **S25-** Evítese el contacto con los ojos.
- ☠ **S26-** En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- ☠ **S27-** Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- ☠ **S28-** En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con... (*productos a especificar por el fabricante*).
- ☠ **S29-** No tirar los residuos por el desagüe.
- ☠ **S30-** No echar jamás agua a este producto.
- ☠ **S33-** Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
- ☠ **S35-** Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- ☠ **S36-** Úsese indumentaria protectora adecuada.
- ☠ **S37-** Úsense guantes adecuados.
- ☠ **S38-** En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- ☠ **S39-** Úsese protección para los ojos/la cara.
- ☠ **S40-** Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese... (*a especificar por el fabricante*).
- ☠ **S41-** En caso de incendio o de explosión no respire los humos.
- ☠ **S42-** Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado. [*Denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante*].
- ☠ **S43-** En caso de incendio, utilizar... (*los medios de extinción los debe especificar el fabricante*). (*Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: «No usar nunca agua»*).
- ☠ **S45-** En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta).
- ☠ **S46-** En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrele la etiqueta o el envase.
- ☠ **S47-** Consérvese a una temperatura no superior a... °C (*a especificar por el fabricante*).
- ☠ **S48-** Consérvese húmedo con... (*medio apropiado a especificar por el fabricante*).
- ☠ **S49-** Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- ☠ **S50-** No mezclar con... (*a especificar por el fabricante*).
- ☠ **S51-** Úsese únicamente en lugares bien ventilados.
- ☠ **S52-** No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
- ☠ **S53-** Evítese la exposición-recábense instrucciones especiales antes del uso.
- ☠ **S56-** Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- ☠ **S57-** Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- ☠ **S59-** Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
- ☠ **S60-** Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.

- ☠ **S61-** Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
- ☠ **S62-** En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.
- ☠ **S63-** En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo.
- ☠ **S64-** En caso de ingestión, lavar la boca con agua (solamente si la persona está consciente).

Combinaciones

- ☠ **S1/2-** Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.
- ☠ **S3/7-** Consérvese el recipiente bien cerrado y en lugar fresco.
- ☠ **S3/9/14-** Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de... *(materiales incompatibles, a especificar por el fabricante)*.
- ☠ **S3/9/14/49-** Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de... *(materiales incompatibles, a especificar por el fabricante)*.
- ☠ **S3/9/49-** Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.
- ☠ **S3/14-** Consérvese en lugar fresco y lejos de... *(materiales incompatibles, a especificar por el fabricante)*.
- ☠ **S7/8-** Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco.
- ☠ **S7/9-** Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado.
- ☠ **S7/47-** Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese a una temperatura no superior a ... °C *(a especificar por el fabricante)*.
- ☠ **S20/21-** No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.
- ☠ **S24/25-** Evítese el contacto con los ojos y la piel.
- ☠ **S27/28-** Después del contacto con la piel, quítese inmediatamente toda la ropa manchada o salpicada y lávese inmediata y abundantemente con... *(producto a especificar por el fabricante)*.
- ☠ **S29/35-** No tirar los residuos por el desagüe, elimínense los residuos de producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- ☠ **S29/56-** No tirar los residuos por el desagüe, elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- ☠ **S36/37-** Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.
- ☠ **S36/37/39-** Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
- ☠ **S36/39-** Úsense indumentaria adecuada y protección para los ojos/la cara.
- ☠ **S37/39-** Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
- ☠ **S47/49-** Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a... °C *(a especificar por el fabricante)*.

Anexo L. Reglamento para el uso de laboratorio de ciencias



REGLAMENTO PARA EL USO DE LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS

Introducción

En los laboratorios de Ciencias se realizarán los trabajos de los profesores y estudiantes, cuyos proyectos han sido aprobados por la Sede.

1. LABORATORIOS

- ♦ **Propiedad:** Los laboratorios son de propiedad de la Universidad Industrial de Santander Sede Málaga, pero están puestos al servicio y bajo responsabilidad de las áreas de Ciencias para realizar trabajos de investigación, docencia y servicio.
- ♦ **Destinación:** Los laboratorios de docencia e investigación se destinarán prioritariamente a la realización de proyectos de Docencia e investigación de la Sede Málaga y en casos especiales al servicio. Los de docencia se podrán dedicar a la investigación cuando no se estén usando para trabajo con estudiantes de pregrado y tanto los de docencia como los de investigación se podrán dedicar al servicio y asesorías cuando las circunstancias lo requieran y las otras labores lo permitan. Los laboratorios de servicio podrán ser utilizados cuando estas labores no entorpezcan las tareas para las cuales fueron creados dichos laboratorios.
- ♦ **Responsabilidad:** Cada laboratorio tendrá un responsable, que es el profesor a quien se le ha asignado el laboratorio, y a su vez, el responsable del manejo de los equipos (monitor).
- ♦ **Clasificación:** Los laboratorios de la Sede Málaga están clasificados en laboratorios de docencia de pregrado, investigación y servicio, los cuales se acogen al presente reglamento. Sus funciones y procedimientos específicos serán descritos en el manual de funcionamiento interno de cada uno de los laboratorios (el cual se debe crear de acuerdo a las normas de seguridad específicas de cada uno).
- ♦ **Responsables:** Aún cuando la responsabilidad por los equipos y seguridad de los laboratorios es compartida por todos los usuarios, la responsabilidad principal es de la persona a cuyo cargo está el inventario y la dirección del laboratorio, "llamado Coordinador del Laboratorio". En consecuencia, cada uno de los usuarios de los laboratorios deberán acogerse a lo estipulado en este reglamento y a los manuales de procedimiento de aquellos laboratorios en que trabajan permanente u ocasionalmente.

Sede Málaga
Ciudad Universitaria Málaga - Santander - Colombia
Teléfax: (7) 660 73 53 - 660 86 34 Email: malaga@uis.edu.co www.uis.edu.co





Derechos y Deberes de los Usuarios :

- ◆ Solicitar y obtener del coordinador Académico permiso por escrito permanente o transitorio para el uso del laboratorio.
- ◆ Hacerse cargo de los costos de reactivos y consumibles necesarios (Usuarios externos).
- ◆ Colaborar para el mantenimiento preventivo y reparación de equipos y hacerse cargo de la reparación, en caso de daño.
- ◆ Entregar el laboratorio y los equipos usados en perfecto estado de limpieza y funcionamiento.
- ◆ Llenar la ficha de control de uso de los equipos.
- ◆ Reportar al coordinador del laboratorio los daños o accidentes tan pronto como sucedan.
- ◆ Informar la pérdida de las llaves. Limpiar y esterilizar las áreas y los equipos en los cuales se hayan producido accidentes.
- ◆ Estudiar y cumplir todas las normas de los manuales de equipos.
- ◆ Separar con antelación los equipos que tengan mucha demanda.
- ◆ Cuando no esté debidamente entrenado para el uso del equipo, deberá buscar entrenamiento con el coordinador hasta que sea idóneo para el efecto.

Sanciones :

Al usuario que haga mal uso de los servicios se le podrán aplicar las siguientes sanciones :

- a. Amonestación escrita
- b. Suspensión temporal
- c. Suspensión permanente

La amonestación escrita la puede hacer Director de la Sede o Coordinador Académico, cuando se haya violado los reglamentos, pero las suspensiones serán aplicadas por una comisión *ad-hoc*, nombrada para el efecto, por el Consejo de Sede Málaga.

3. RESPONSABILIDAD

Funciones del Coordinador:

- ◆ Velar por el funcionamiento permanente y óptimo del laboratorio en general y de los equipos en particular (higiene y seguridad).

Sede Málaga
Ciudad Universitaria Málaga - Santander - Colombia
Telefax: (7) 660 73 53 - 660 86 34 Email: malaga@uis.edu.co www.uis.edu.co



Anexo M. Protocolo para el uso del laboratorio de química



GENERALIDADES
<p>OBJETIVOS: Apoyar el desarrollo de las prácticas académicas en los laboratorios, de manera confiable y oportuna con el fin de satisfacer las necesidades del usuario.</p> <p>Obtener mejores resultados de desempeño y la implementación de un conjunto de normas en materia de Higiene, Seguridad y Protección del Medio Ambiente que permita minimizar los factores de riesgo que atentan contra la salud y el daño al entorno natural, haciendo un mejor uso de los recursos disponibles.</p>
<p>PALABRAS CLAVE:</p> <p>LABORATORIO: Establecimiento público o privado en el cual se realizan procedimientos para análisis de especímenes biológicos de origen animal o humano, como apoyo a las actividades de investigación, diagnóstico, prevención, tratamiento, seguimiento, control y vigilancia de enfermedades animales o zoonosis, de acuerdo con los principios básicos de calidad, oportunidad y racionalidad lógico científica.</p> <p>PRÁCTICA DE LABORATORIO: Proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el profesor, que organiza temporal y espacialmente para ejecutar etapas estrechamente relacionadas, en un ambiente donde los alumnos pueden realizar acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, el trabajo colaborativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la solución de problemas con un enfoque Interdisciplinar-Profesional".</p> <p>BIOSEGURIDAD: Conjunto de medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de trabajadores de la salud, pacientes, visitantes y el medio ambiente.</p>
<p>PROPIEDAD DE LOS LABORATORIOS: Los laboratorios son de propiedad de la Universidad Industrial de Santander sede Málaga, pero están puestos al servicio y bajo responsabilidad de las áreas de Ciencias para realizar trabajos de investigación, docencia y servicio.</p>
<p>FINALIDAD O DESTINACIÓN DEL LABORATORIO: Los laboratorios de Docencia e investigación se destinaran prioritariamente a la</p>

realización de proyectos de docencia e investigación de la sede Málaga y en casos especiales al servicio. Los de docencia se podrán dedicar a la investigación cuando no se estén usando para trabajo con estudiantes de pregrado y tanto los de docencia como los de investigación se podrían dedicar al servicio y asesorías cuando las circunstancias lo requieran y las otras labores lo permitan. Los laboratorios de servicio podrán ser utilizados cuando estas labores no entorpezcan las tareas para las cuales fueron creados dichos laboratorios. Extensivamente, está disponible para el préstamo a estudiantes un repertorio de herramientas manuales y eléctricas para su uso fuera del laboratorio.

RESPONSABILIDAD: Cada laboratorio tendrá un responsable, que es el profesor a quien se le ha asignado el laboratorio, y a su vez, el responsable del manejo de los equipos (monitor).

CONDICIONES GENERALES:

Los usuarios internos y externos, y los docentes deben seguir las indicaciones determinadas por cada laboratorio sobre:

Seguridad y bioseguridad aplicables a las actividades que se desarrollen dentro del laboratorio.

Manejo de sustancias peligrosas y disposición de residuos.

Recepción y entrega de los elementos y materiales empleados durante la práctica.

Cuidado y manejo de las áreas del laboratorio y los elementos empleados durante la práctica.

Limpieza y lavado de material.

Orden y limpieza del sitio de trabajo.

Prohibiciones y sanciones establecidas en el “Reglamento para el uso de los Laboratorios de Ciencias” de la UIS sede Málaga.

PROCEDIMIENTO			
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	SISTEMA DE INFORMACION
Planeación de las prácticas	<p>Los docentes deberán dar a conocer al inicio del semestre la calendarización de las prácticas programadas para su materia, a fin de optimizar el uso de los laboratorios.</p> <p>Los docentes deberán entregar la información de los protocolos de las prácticas a realizar a los estudiantes.</p> <p>En caso de que el docente requiera emplear el laboratorio para</p>	Docente encargado de cada asignatura	

	<p>ensayar prácticas o realizar actividades de investigación, deberá consultar con el responsable del laboratorio los horarios disponibles y hacer la solicitud formal del espacio para trabajar.</p> <p>Los docentes y alumnos deben planear su trabajo de manera que la práctica se complete puntualmente y puedan salir del laboratorio 10 minutos antes de la siguiente clase o práctica, previendo el tiempo que utilizarán para recoger, lavar y ordenar material y equipos, y limpiar su sitio de trabajo</p>		
Acceso al laboratorio	<p>Informar en la Coordinación Académica la fecha, hora y tiempo destinado a la realización de las prácticas con el fin de evaluar disponibilidad de tiempo, requerimientos de materiales y equipos según el número de estudiantes que asistirán a la práctica.</p>	Docente responsable de la práctica	Bitácora de actividades
Disciplina	<ul style="list-style-type: none"> • Por seguridad queda estrictamente prohibido: <ul style="list-style-type: none"> a) Fumar, comer o beber dentro de los laboratorios. b) Jugar dentro de los laboratorios. c) Trabajar dentro de los laboratorios con zapatos abiertos, faldas cortas, pantalón corto. d) El ingreso a personas ajenas o no autorizadas. e) El ingreso a alumnos y personas ajenas al cubículo de reactivos y material de vidrio. f) La entrada de alumnos o visitas en horarios que no correspondan a los de su práctica. g) Hacer uso del equipo de laboratorio sin autorización y cuando no se haya establecido en el protocolo de la práctica. h) Retirar del laboratorio material biológico a menos que así lo indique el docente. • Si el docente no se presenta a la hora asignada, la práctica no podrá realizarse. • Los alumnos podrán ingresar a los laboratorios únicamente cuando el docente titular se encuentre presente. 	Estudiantes	Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad

	<ul style="list-style-type: none"> • El docente debe permanecer en todo momento con sus alumnos cuando estos estén realizando actividades dentro del laboratorio. • Los alumnos sólo podrán entrar y salir del laboratorio con autorización del docente. • El alumno deberá guardar en todo momento una actitud respetuosa hacia el docente, el auxiliar, y sus compañeros. Se expulsará del laboratorio a los alumnos que no guarden el comportamiento debido. • El alumno y el docente deberán utilizar el mobiliario y equipo en forma adecuada y siguiendo las indicaciones del instructivo de uso del equipo que van a emplear. 		
Desarrollo de la práctica	<ul style="list-style-type: none"> • Para trabajar en el laboratorio es obligatorio que los estudiantes y el personal académico usen bata, guantes, gafas de seguridad, máscara o tapabocas (cuando sea necesario) y cabello recogido (mujeres). El alumno que no tenga sus implementos no podrá permanecer en el mismo. • Los alumnos serán asignados un mesón de trabajo durante la práctica. • Efectuar según corresponda a la práctica: <ul style="list-style-type: none"> a) Entrega de material (equipos, instrumental, reactivos, etc.) b) Verificación del cumplimiento de condiciones de seguridad • Los alumnos deben abstenerse de colocar en los mesones de trabajo cualquier material que no sea el requerido para la realización de la práctica (por ejemplo: ropa, bolsas de mano, libros, etc). 	Docentes y Estudiantes	Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad
Finalizar la Práctica	<ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar la práctica, todo material y/o equipo que se haya utilizado deberá entregarse limpio y en perfecto estado al encargado del laboratorio. • El material o equipo que sea destruido o perdido será restituido por el o los alumnos responsables. 	Docentes y Estudiantes	Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad

	<ul style="list-style-type: none"> • El aseo del laboratorio es de primordial importancia, por lo que los alumnos deben de cooperar en el mantenimiento de la limpieza de su mesón de trabajo y el material que así lo requiera. La basura debe colocarse en los recipientes correspondientes. • Las sustancias corrosivas o contaminadas se dejarán en depósitos adecuados sobre el mesón. Por ningún motivo deben desecharse residuos o desperdicios a los desagües. • El material punzo-cortante deberá colocarse en los recipientes especiales para ello. Está prohibido depositar este tipo de material en los cestos de basura. • Verificar que los sistemas de agua, gas, aire y electricidad se encuentren debidamente cerrados y apagados, si se deja algún procedimiento en funcionamiento se debe indicar: tipo de procedimiento, hora de inicio, hora de terminación y responsable. 		
<p>Limpieza del Material de uso General</p>	<p>15. Inmediatamente después de usar el material, tubos, pipetas, etc., recoger los residuos de reactivos o muestras en los recipientes de desecho indicados.</p> <p>16. Sumergir en agua corriente con hipoclorito de sodio al 5% para descontaminar de agentes microbianos.</p> <p>17. Enjuagar con abundante agua de la llave</p> <p>18. Lavar con detergente neutro biodegradable al 2% o Extran. No utilizar jabón (deja una delgada capa sobre el vidrio que no se puede eliminar ni con lavado intenso) ni detergente alcalino.</p> <p>19. Enjuagar con abundante agua de la llave.</p> <p>20. Colocar en solución de ácido nítrico al 20% por 5 minutos.</p> <p>21. Lavar inmediatamente 3 veces con agua de la llave.</p> <p>22. Colocar en solución de ácido nítrico al 10% por 30 minutos.</p> <p>23. Inmediatamente lavar 3 veces con agua destilada.</p> <p>24. Sumergir en solución de ácido nítrico al 10% por 30 minutos.</p> <p>25. Inmediatamente lavar 3 veces con agua destilada desionizada.</p>	<p>Docentes y Estudiantes</p>	<p>Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad</p>

	<p>26. Escurrir y secar en estufa a 56°C el material de plástico y/o vidrio. El material volumétrico debe secarse a temperatura ambiente; cubrir para evitar contaminación ambiental.</p> <p>27. Empacar, anotando fecha de lavado y nombre del operario.</p> <p>28. Después del control de limpieza, distribuir en los sitios de almacenamiento.</p> <p>OBSERVACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por ningún motivo dejar material sucio de un día para otro. Puede dejarse en alguno de los procesos de limpieza. • Los ácidos utilizados en el proceso de limpieza son altamente corrosivos; el operario encargado de su limpieza debe: <ul style="list-style-type: none"> δ Utilizar guantes, mascara y gafas de seguridad. δ Hacer la manipulación en campana de extracción. δ Evitar todo contacto con la piel o las ropas; si esto ocurre, lavar inmediatamente con abundante agua de la llave. • El material sometido a los procedimientos antes descritos se utiliza en el análisis de trazas de metales. Por esta razón, las soluciones de ácidos deben cambiarse cada 4-5 lavadas. • Para optimizar el lavado del material, este debe separarse (puntas, tubos, pipetas, etc.) y efectuar el proceso por separado. • El operario encargado de la limpieza del material debe utilizar guantes durante todo el proceso. (Villamil de García, Silva Ospina, & Ortiz, 2006) 		
<p>Manejo de Material, Equipo y Reactivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de cualquier accidente personal, de equipo o material de trabajo debe notificarse inmediatamente al docente o al auxiliar. • No almacenar material sin ser etiquetado correctamente. Cualquier material no etiquetado será desechado. • Para transferir líquidos con pipetas, deberá utilizarse el pipeteador 	<p>Docentes y Estudiantes</p>	<p>Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad</p>

	<p>correspondiente. Queda prohibido pipetear con la boca.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dejar siempre tapado el reactivo que se esté utilizando y no regresar los remanentes (residuos) a los frascos de origen. • Antes de usar un reactivo verificar los datos anotados en la etiqueta y consultar sus propiedades físicas, químicas y toxicológicas para manejarlos adecuadamente. • No tocar directamente con las manos los productos químicos sólidos, especialmente aquellos que, además de su toxicidad, pueden producir quemaduras graves. Todo manejo se hará mediante espátulas. • El manejo de ácidos se realizará en la campana de extracción utilizando guantes y lentes de seguridad. • Todos los compuestos volátiles o que desprendan vapores tóxicos deberán manejarse en las campanas o en un lugar ventilado. • La persona a quien se sorprenda haciendo mal uso de equipos, materiales o instalaciones de los laboratorios, será sancionada según la gravedad de la falta cometida y conforme al “Reglamento para el uso de los Laboratorios de Ciencias” de la UIS sede Málaga. 		
--	---	--	--

Adaptado de: Torres Moreno, A. N. (2010). *PROCEDIMIENTO DE MANEJO Y DISTRIBUCION DE REACTIVOS*. Bogotá.
 Villamil de García, G., Silva Ospina, E., & Ortiz, J. E. (2006). *Manual de Seguridad del Laboratorio de Salud Ambiental*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Anexo N. Protocolo para el uso del laboratorio de biología.



GENERALIDADES

OBJETIVOS: Apoyar el desarrollo de las prácticas académicas en los laboratorios, de manera confiable y oportuna con el fin de satisfacer las necesidades del usuario.

Obtener mejores resultados de desempeño y la implementación de un conjunto de normas en materia de Higiene, Seguridad y Protección del Medio Ambiente que permita minimizar los factores de riesgo que atentan contra la salud y el daño al entorno natural, haciendo un mejor uso de los recursos disponibles.

PALABRAS CLAVE:

LABORATORIO: Establecimiento público o privado en el cual se realizan procedimientos para análisis de especímenes biológicos de origen animal o humano, como apoyo a las actividades de investigación, diagnóstico, prevención, tratamiento, seguimiento, control y vigilancia de enfermedades animales o zoonosis, de acuerdo con los principios básicos de calidad, oportunidad y racionalidad lógico científica.

PRÁCTICA DE LABORATORIO: Proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el profesor, que organiza temporal y espacialmente para ejecutar etapas estrechamente relacionadas, en un ambiente donde los alumnos pueden realizar acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, el trabajo colaborativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la solución de problemas con un enfoque Interdisciplinar-Profesional".

BIOSEGURIDAD: Conjunto de medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de trabajadores de la salud, pacientes, visitantes y el medio ambiente.

PROPIEDAD DE LOS LABORATORIOS: Los laboratorios son de propiedad de la Universidad Industrial de Santander sede Málaga, pero están puestos al servicio y bajo responsabilidad de las áreas de Ciencias para realizar trabajos de investigación, docencia y servicio.

<p>FINALIDAD O DESTINACIÓN DEL LABORATORIO: Los laboratorios de Docencia e investigación se destinarán prioritariamente a la realización de proyectos de docencia e investigación de la sede Málaga y en casos especiales al servicio. Los de docencia se podrán dedicar a la investigación cuando no se estén usando para trabajo con estudiantes de pregrado y tanto los de docencia como los de investigación se podrían dedicar al servicio y asesorías cuando las circunstancias lo requieran y las otras labores lo permitan. Los laboratorios de servicio podrán ser utilizados cuando estas labores no entorpezcan las tareas para las cuales fueron creados dichos laboratorios. Extensivamente, está disponible para el préstamo a estudiantes un repertorio de herramientas manuales y eléctricas para su uso fuera del laboratorio.</p>
<p>RESPONSABILIDAD: Cada laboratorio tendrá un responsable, que es el profesor a quien se le ha asignado el laboratorio, y a su vez, el responsable del manejo de los equipos (monitor).</p>
<p>CONDICIONES GENERALES: Los usuarios internos y externos, y los docentes deben seguir las indicaciones determinadas por cada laboratorio sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad y bioseguridad aplicables a las actividades que se desarrollen dentro del laboratorio. • Manejo de sustancias peligrosas y disposición de residuos. • Recepción y entrega de los elementos y materiales empleados durante la práctica. • Cuidado y manejo de las áreas del laboratorio y los elementos empleados durante la práctica. • Limpieza y lavado de material. • Orden y limpieza del sitio de trabajo. • Prohibiciones y sanciones establecidas en el “Reglamento para el uso de los Laboratorios de Ciencias” de la UIS sede Málaga.

PROCEDIMIENTO			
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	SISTEMA DE INFORMACION
Planeación de las prácticas	<p>Los docentes deberán dar a conocer al inicio del semestre la calendarización de las prácticas programadas para su materia, a fin de optimizar el uso de los laboratorios.</p> <p>Los docentes deberán entregar la información de los protocolos de las prácticas a realizar a los estudiantes.</p> <p>En caso de que el docente requiera emplear el laboratorio para</p>	Docente encargado de cada asignatura	

	<p>ensayar prácticas o realizar actividades de investigación, deberá consultar con el responsable del laboratorio los horarios disponibles y hacer la solicitud formal del espacio para trabajar.</p> <p>Los docentes y alumnos deben planear su trabajo de manera que la práctica se complete puntualmente y puedan salir del laboratorio 10 minutos antes de la siguiente clase o práctica, previendo el tiempo que utilizarán para recoger, lavar y ordenar material y equipos, y limpiar su sitio de trabajo</p>		
Acceso al laboratorio	<p>Informar en la Coordinación Académica la fecha, hora y tiempo destinado a la realización de las prácticas con el fin de evaluar disponibilidad de tiempo, requerimientos de materiales y equipos según el número de estudiantes que asistirán a la práctica.</p>	Docente responsable de la práctica	Bitácora de actividades
Disciplina	<ul style="list-style-type: none"> • Por seguridad queda estrictamente prohibido: <ul style="list-style-type: none"> a) Fumar, comer o beber dentro de los laboratorios. b) Jugar dentro de los laboratorios. c) Trabajar dentro de los laboratorios con zapatos abiertos, faldas cortas, pantalón corto. d) El ingreso a personas ajenas o no autorizadas. e) El ingreso a alumnos y personas ajenas al cubículo de reactivos y material de vidrio. f) La entrada de alumnos o visitas en horarios que no correspondan a los de su práctica. g) Hacer uso del equipo de laboratorio sin autorización y cuando no se haya establecido en el protocolo de la práctica. h) Retirar del laboratorio material biológico a menos que así lo indique el docente. • Si el docente no se presenta a la hora asignada, la práctica no podrá realizarse. • Los alumnos podrán ingresar a los laboratorios únicamente cuando 	Estudiantes	Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad

	<p>el docente titular se encuentre presente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente debe permanecer en todo momento con sus alumnos cuando estos estén realizando actividades dentro del laboratorio. • Los alumnos sólo podrán entrar y salir del laboratorio con autorización del docente. • El alumno deberá guardar en todo momento una actitud respetuosa hacia el docente, el auxiliar, y sus compañeros. Se expulsará del laboratorio a los alumnos que no guarden el comportamiento debido. • El alumno y el docente deberán utilizar el mobiliario y equipo en forma adecuada y siguiendo las indicaciones del instructivo de uso del equipo que van a emplear. 		
Desarrollo de la práctica	<ul style="list-style-type: none"> • Para trabajar en el laboratorio es obligatorio que los estudiantes y el personal académico usen bata, guantes, gafas de seguridad y mascara o tapabocas (cuando sea necesario) y cabello recogido (mujeres). El alumno que no tenga sus implementos no podrá permanecer en el mismo. • Los alumnos serán asignados un mesón de trabajo durante la práctica. • Efectuar según corresponda a la práctica: <ul style="list-style-type: none"> c) Entrega de material (equipos, instrumental, reactivos, etc.) d) Verificación del cumplimiento de condiciones de seguridad • Los alumnos deben abstenerse de colocar en los mesones de trabajo cualquier material que no sea el requerido para la realización de la práctica (por ejemplo: ropa, bolsas de mano, libros, etc). 	Docentes y Estudiantes	Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad
Finalizar la Práctica	<ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar la práctica, todo material y/o equipo que se haya utilizado deberá entregarse limpio y en perfecto estado al encargado del laboratorio. • El material o equipo que sea destruido o perdido será restituido por 	Docentes y Estudiantes	Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad


	<p>el o los alumnos responsables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El aseo del laboratorio es de primordial importancia, por lo que los alumnos deben de cooperar en el mantenimiento de la limpieza de su mesón de trabajo y el material que así lo requiera. La basura debe colocarse en los recipientes correspondientes. • Las sustancias corrosivas o contaminadas se dejarán en depósitos adecuados sobre el mesón. Por ningún motivo deben desecharse residuos o desperdicios a los desagües. • Antes de desechar cultivos de microorganismos o muestras biológicas, deberá proceder a su inactivación o destrucción. • El material punzo-cortante deberá colocarse en los recipientes especiales para ello. Está prohibido depositar este tipo de material en los cestos de basura. • Verificar que los sistemas de agua, gas, aire y electricidad se encuentren debidamente cerrados y apagados, si se deja algún procedimiento en funcionamiento se debe indicar: tipo de procedimiento, hora de inicio, hora de terminación y responsable. 		
<p>Limpieza del Material de uso General</p>	<p>LAVADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • El material debe ser previamente desinfectado o inactivado según sea el caso para lavar, en hipoclorito de sodio a 5.000 ppm. • Colocar el material en un recipiente que contienen agua con detergente neutro al 1% (Agua jabonosa). • Los tubos y el material de vidrio se lava interna y externamente, uno por uno con un escobillón. • Enjuagar 10 veces con abundante agua de chorro (hasta que no queden rastros del detergente). • Dejar en agua corriente durante día. • Cambiar el agua corriente por agua destilada durante un día, para el enjuague final. 	<p>Docentes y Estudiantes</p>	<p>Manual de Normas Básicas y de Bioseguridad</p>

	<p>El material de plástico, las láminas y laminillas se lavan igual.</p> <p>SECADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al material de vidrio se le escurre el agua. • Se coloca boca abajo en canastillas. • Se cubre con papel aluminio. • Luego se introducen en un horno seco que se encuentra a 50 ° c. <p>Para evitar cambios en los volúmenes se deja allí hasta el día siguiente, que se distribuye en los sitios destinados para cada área del laboratorio al que corresponden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El material plástico (puntas y tubos eppendorf) es colocado en un recipiente y se deja a temperatura ambiente hasta que seque. • Si las puntas tienen material proteico o están tapadas se eliminan en bolsa roja. • Las pipetas y elementos volumétricos, se colocan en un recipiente y se secan a temperatura ambiente. • Las láminas y laminillas se secan una por una y se dejan sobre un trapo seco cubriendo con otro por encima dejando hasta el otro día a temperatura ambiente cuando son recogidas y guardadas en sus respectivas cajas. <p>EMPAcado.</p> <p>El material seco debe ser empacado en sus respectivas cajas o contenedores y cubiertos en papel kraf para su esterilización en autoclave o cubrirse con papel aluminio antes de llevarlo al horno de secado. (Manual de Limpieza y Desinfección para Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular, 2010)</p>		
<p>Manejo de Material, Equipo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de cualquier accidente personal, de equipo o material de trabajo debe notificarse inmediatamente al docente o al auxiliar. 	<p>Docentes y Estudiantes</p>	<p>Manual de Normas Básicas y de</p>

y Reactivos	<ul style="list-style-type: none"> • No almacenar material sin ser etiquetado correctamente. Cualquier material no etiquetado será desechado. • Para transferir líquidos con pipetas, deberá utilizarse el pipeteador correspondiente. Queda prohibido pipetear con la boca. • Dejar siempre tapado el reactivo que se esté utilizando y no regresar los remanentes (residuos) a los frascos de origen. • Antes de usar un reactivo verificar los datos anotados en la etiqueta y consultar sus propiedades físicas, químicas y toxicológicas para manejarlos adecuadamente. • No tocar directamente con las manos los productos químicos sólidos, especialmente aquellos que, además de su toxicidad, pueden producir quemaduras graves. Todo manejo se hará mediante espátulas. • El manejo de ácidos se realizará en la campana de extracción utilizando guantes y lentes de seguridad. • Todos los compuestos volátiles o que desprendan vapores tóxicos deberán manejarse en las campanas o en un lugar ventilado. • La persona a quien se sorprenda haciendo mal uso de equipos, materiales o instalaciones de los laboratorios, será sancionada según la gravedad de la falta cometida y conforme al “Reglamento para el uso de los Laboratorios de Ciencias” de la UIS sede Málaga. 		Bioseguridad
-------------	---	--	--------------

Adaptado de: Torres Moreno, A. N. (2010). *PROCEDIMIENTO DE MANEJO Y DISTRIBUCION DE REACTIVOS*. Bogotá. *Manual de Limpieza y Desinfección para Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular*. (2010). Universidad del Cauca.

Anexo O. Protocolo para el uso del laboratorio de alimentos.

PROTOKOLO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE QUIMICA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER SEDE MALAGA		
		
GENERALIDADES		
<p>OBJETIVOS: Apoyar el desarrollo de las prácticas académicas en los laboratorios, de manera confiable y oportuna con el fin de satisfacer las necesidades del usuario.</p> <p>Obtener mejores resultados de desempeño y la implementación de un conjunto de normas en materia de Higiene, Seguridad y Protección del Medio Ambiente que permita minimizar los factores de riesgo que atentan contra la salud y el daño al entorno natural, haciendo un mejor uso de los recursos disponibles.</p>		
<p>PALABRAS CLAVE:</p> <p>LABORATORIO: Establecimiento público o privado en el cual se realizan procedimientos para análisis de especímenes biológicos de origen animal o humano, como apoyo a las actividades de investigación, diagnóstico, prevención, tratamiento, seguimiento, control y vigilancia de enfermedades animales o zoonosis, de acuerdo con los principios básicos de calidad, oportunidad y racionalidad lógico científica.</p> <p>PRÁCTICA DE LABORATORIO: Proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el profesor, que organiza temporal y espacialmente para ejecutar etapas estrechamente relacionadas, en un ambiente donde los alumnos pueden realizar acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, el trabajo colaborativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la solución de problemas con un enfoque Interdisciplinar-Profesional".</p> <p>LIMPIEZA: Es la eliminación de la SUCIEDAD. Es decir la eliminación de tierra, residuos de alimentos, polvo, grasa y otro material extraño de una superficie o área de trabajo, para evitar que sobre ella crezcan las bacterias y microorganismos.</p> <p>DESINFECCION: Destrucción de microorganismos mediante procedimiento físicos o químicos, aplicados a superficies limpias de forma que reduzca el número de microorganismos a un nivel tan pequeño que no causen daño.</p>		
<p>PROPIEDAD DE LOS LABORATORIOS: Los laboratorios son de propiedad de la Universidad Industrial de Santander sede Málaga, pero están puestos al servicio y bajo responsabilidad de las áreas de Ciencias para realizar trabajos de investigación, docencia y servicio.</p>		
<p>FINALIDAD O DESTINACIÓN DEL LABORATORIO: Los laboratorios de Docencia e investigación se destinaran prioritariamente a la</p>		

realización de proyectos de docencia e investigación de la sede Málaga y en casos especiales al servicio. Los de docencia se podrán dedicar a la investigación cuando no se estén usando para trabajo con estudiantes de pregrado y tanto los de docencia como los de investigación se podrían dedicar al servicio y asesorías cuando las circunstancias lo requieran y las otras labores lo permitan. Los laboratorios de servicio podrán ser utilizados cuando estas labores no entorpezcan las tareas para las cuales fueron creados dichos laboratorios. Extensivamente, está disponible para el préstamo a estudiantes un repertorio de herramientas manuales y eléctricas para su uso fuera del laboratorio.

RESPONSABILIDAD: Cada laboratorio tendrá un responsable, que es el profesor a quien se le ha asignado el laboratorio, y a su vez, el responsable del manejo de los equipos (monitor).

CONDICIONES GENERALES:

Los usuarios internos y externos, y los docentes deben seguir las indicaciones determinadas por cada laboratorio sobre:

- Seguridad y bioseguridad aplicables a las actividades que se desarrollen dentro del laboratorio.
- Manejo de sustancias peligrosas y disposición de residuos.
- Recepción y entrega de los elementos y materiales empleados durante la práctica.
- Cuidado y manejo de las áreas del laboratorio y los elementos empleados durante la práctica.
- Limpieza y lavado de material y maquinaria.
- Orden y limpieza del sitio de trabajo.
- Prohibiciones y sanciones establecidas en el “Reglamento para el uso de los Laboratorios de Ciencias” de la UIS sede Málaga.

PROCEDIMIENTO

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	SISTEMA DE INFORMACION
Planeación de las prácticas	<p>Los docentes deberán dar a conocer al inicio del semestre la calendarización de las prácticas programadas para su materia, a fin de optimizar el uso de los laboratorios.</p> <p>Los docentes deberán entregar la información de los protocolos de las prácticas a realizar a los estudiantes.</p> <p>En caso de que el docente requiera emplear el laboratorio para ensayar prácticas o realizar actividades de investigación, deberá consultar con el responsable del laboratorio los horarios disponibles y hacer la solicitud formal del espacio para trabajar.</p> <p>Los docentes y alumnos deben planear su trabajo de manera que la práctica se complete puntualmente y puedan salir del laboratorio 10</p>	Docente encargado de cada asignatura	

	minutos antes de la siguiente clase o práctica, previendo el tiempo que utilizarán para recoger, lavar y ordenar material y equipos, y limpiar su sitio de trabajo		
Acceso al laboratorio	Informar en la Coordinación Académica la fecha, hora y tiempo destinado a la realización de las prácticas con el fin de evaluar disponibilidad de tiempo, requerimientos de materiales y equipos según el número de estudiantes que asistirán a la práctica.	Docente responsable de la práctica	Bitácora de actividades
Disciplina	<ul style="list-style-type: none"> • Por seguridad queda estrictamente prohibido: <ul style="list-style-type: none"> a) Fumar, comer o beber dentro de los laboratorios. b) Jugar dentro de los laboratorios. c) Trabajar dentro de los laboratorios con zapatos abiertos, faldas cortas, pantalón corto. d) El ingreso a personas ajenas o no autorizadas. f) La entrada de alumnos o visitas en horarios que no correspondan a los de su práctica. g) Hacer uso de la maquinaria y equipo de laboratorio sin autorización y cuando no se haya establecido en el protocolo de la práctica. • Si el docente no se presenta a la hora asignada, la práctica no podrá realizarse. • Los alumnos podrán ingresar a los laboratorios únicamente cuando el docente titular se encuentre presente. • El docente debe permanecer en todo momento con sus alumnos cuando estos estén realizando actividades dentro del laboratorio. • Los alumnos sólo podrán entrar y salir del laboratorio con autorización del docente. • El alumno deberá guardar en todo momento una actitud respetuosa hacia el docente, el auxiliar, y sus compañeros. Se expulsará del laboratorio a los alumnos que no guarden el comportamiento debido. • El alumno y el docente deberán utilizar la maquinaria y equipo en forma adecuada y siguiendo las indicaciones del instructivo de uso de 	Estudiantes	Reglamento para el uso de los laboratorios de Ciencias de la sede

	la maquinaria y equipo que van a emplear.		
Limpieza y Desinfección	<p>VESTIMENTA DE TRABAJO: Usar bata, botas, gorro y guantes (en caso de ser necesario) Procurar que la ropa y calzado estén limpios.</p> <p>HIGIENE PERSONAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuidar el aseo personal. Efectuar un baño diario antes de ingresar a trabajar. Usar ropa limpia y lavada después de bañarse antes de ir al trabajo (medias, ropa interior, camisa, pantalón). • Mantener las manos limpias: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lavarlas con jabón después de ir al baño, peinarse, comer, tocar basura, al comienzo de la actividad, al cambiar de actividad. ✓ Uñas bien cortas. ✓ Si hay heridas, cubrirlas con vendaje adecuado. ✓ No usar anillos u otras alhajas. • Usar el pelo recogido bajo el gorro. No peinarse en el área de producción. • No limpiarse las manos o los utensilios con los delantales, ni secarse con ellos la transpiración de la cara. • Utilizar un utensilio nuevo cada vez que se desee degustar. • No manipular utensilios o alimentos luego de limpiar mesas o lavar platos sucios, sin antes lavarse las manos. • No ir al baño con el delantal. • Evitar toser o estornudar sobre los alimentos y equipos de trabajo. • No soplar los alimentos, esto produce contaminación. • En caso de tener heridas, cubrir las mismas con vendajes y envoltura impermeable. <p>MAQUINARIA: Las zonas de difícil acceso y los equipos que deban desarmarse, se indicarán específicamente en el POES. Tradicionalmente las fases de la limpieza son:</p> <p>1. Sacar y desechar residuos sólidos, como restos de producto, polvo</p>	Docentes y Estudiantes	POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento)
Antes, durante y después de la práctica			

	<p>o tierra.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Enjuagar con agua fría para eliminar los restos. 3. Aplicar la solución de jabón (Ver POES) con cepillo o esponjas limpias. Refregar la superficie tratando de eliminar toda la suciedad (visible y no visible). 4. Dejar la solución el tiempo necesario, para lo cual deben seguirse las instrucciones del proveedor (generalmente de 3 a 5 minutos). 5. Enjuagar con abundante agua potable asegurando la eliminación de los restos de la solución detergente. 6. Verificar visualmente que la superficie haya quedado limpia. Si no es así, realizar un nuevo lavado. <p>Para el lavado de las piezas pequeñas de equipos desarmables y utensilios, puede colocarse los elementos en un recipiente con solución de agua y detergente. Se deja actuar el tiempo especificado y se cepillan para remover los restos. Por último, se enjuagará.</p> <p>Evitar el uso de trapos. Si se utilizan debe cuidarse su perfecta higiene y debe haber un trapo para cada sector. Se guardarán limpios y secos.</p> <p>INSTALACIONES:</p> <p>Limpieza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se debe realizar a diario, especialmente al terminar la jornada y en el transcurso del día. ✓ Utilizar escoba, cepillo, agua, jabón (ver POES). ✓ Barrer, recogiendo residuos de gran tamaño y visibles. Aplicar agua tibia con jabón. Cepillar el piso, dejarlo jabonado por 5 minutos. Posteriormente aplicar agua hasta sacar el jabón totalmente. Escurrir el agua hasta quedar totalmente seco. <p>Desinfección:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se debe realizar a diario, al finalizar la jornada ✓ Se utilizan sustancias como: compuestos Clorados, Iodóforos, Amonio cuaternario, Anfotéricos, Acido aniónico y Agua. ✓ Preparar desinfectante ml desinfectante / Lt agua. Según 		
--	--	--	--

	instrucciones descritas en el POES.		
Desarrollo de la práctica	<ul style="list-style-type: none"> • Para trabajar en el laboratorio es obligatorio que los estudiantes y el personal académico usen bata, guantes (en caso de ser necesario) gorro y cabello recogido (mujeres) dentro de gorro, botas de caucho. El alumno que no tenga sus implementos no podrá permanecer en el mismo. • Efectuar según corresponda a la práctica: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pruebas físico-químicas y organolépticas (leches). ✓ Pruebas organolépticas (carne). • Desarrollar el procedimiento según el diagrama de flujo y las indicaciones entregadas por el docente. • Los alumnos deben abstenerse de colocar en los mesones de trabajo cualquier material que no sea el requerido para la realización de la práctica (por ejemplo: ropa, bolsas de mano, libros, etc). 	Estudiantes	Diagramas de flujo para el procedimiento
Finalizar la Práctica	<ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar la práctica, todo material y/o equipo que se haya utilizado deberá entregarse limpio y en perfecto estado al encargado del laboratorio. • El material o equipo que sea destruido o perdido será restituido por el o los alumnos responsables. • El aseo del laboratorio es de primordial importancia, por lo que los alumnos deben de cooperar en el mantenimiento de la limpieza. La basura debe colocarse en los recipientes correspondientes. • Verificar que los sistemas de agua, gas, aire y electricidad se encuentren debidamente cerrados y apagados. 	Docentes y Estudiantes	

Adaptado de. Torres Moreno, A. N. (2010). *PROCEDIMIENTO DE MANEJO Y DISTRIBUCION DE REACTIVOS*. Bogotá. CAPITULO 5 Higiene y Calidad Alimentaria. En *Manipulación de Alimentos* (págs. 44-49). Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. (2011).

Anexo P. Protocolo para el manejo de reactivos químicos.



GENERALIDADES			
<p>OBJETIVO: Optimizar el manejo seguro, transporte y almacenamiento, así como el uso eficiente de los reactivos requeridos en las prácticas docentes de laboratorio, establecer las responsabilidades de cada una de las personas que intervienen en el manejo de los reactivos químicos en la sede.</p>			
<p>PALABRAS CLAVE:</p> <p>REACTIVO: Un reactivo es, en química, toda sustancia que interactuando con otra (también reactivo) en una reacción química da lugar a otras sustancias de propiedades, características y conformación distinta, denominadas productos de reacción o simplemente productos. Por tratarse de compuestos químicos, los reactivos se pueden clasificar según muchas variables: propiedades físico-químicas, reactividad en reacciones químicas, características del uso del reactivo.</p> <p>PRÁCTICA DE LABORATORIO: Proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el profesor, que organiza temporal y espacialmente para ejecutar etapas estrechamente relacionadas, en un ambiente donde los alumnos pueden realizar acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, el trabajo colaborativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la solución de problemas con un enfoque Interdisciplinar-Profesional".</p>			
<p>RESPONSABILIDAD: Los responsables de este procedimiento deben seguir los requerimientos de las normas técnicas uso y manejo de sustancias peligrosas, almacenamiento y etiquetado. Y las normas básicas y de bioseguridad: Utilizar elementos de protección personal, garantizando el cuidado de la salud y el manejo en caso de emergencias</p>			
PROCEDIMIENTO			
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	SISTEMA DE INFORMACION
Ingreso al cuarto de Reactivos	<p>Para ingresar al cuarto deben seguirse los siguientes requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar bata blanca en algodón, abrochada y con las mangas abajo, calzado cerrado en cuero antideslizante, equipo de protección personal, 	Asignar responsable	

	<p>gafas, mascara de gases y guantes de nitrilo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registrar la fecha y hora de ingreso en la "bitácora" cada vez que se entre al cuarto de reactivos indicando las condiciones o estado en que se encuentra el cuarto de almacenamiento de reactivos. • En caso de tener gripa o presentar problemas respiratorios no ingresar al cuarto. 		
Manejo interno del cuarto	<p>Verificar la existencia de los reactivos en la base de datos (inventario). Una vez verificada la existencia de los productos en la base de datos y revisadas las tarjetas de emergencia, con el fin de prever acciones a seguir en caso de alguna eventualidad, se procede a su dosificación.</p>	Asignar responsable	Base de datos (Inventario)
Transporte de reactivos hacia el laboratorio	<p>La persona encargada de transportar los reactivos químicos, debe traer previamente, los recipientes necesarios para el embasado, debidamente esterilizados. Debe conocer y tener a la mano las tarjetas de emergencia y los elementos de protección personal necesarios para el transporte interno y externo. Etiquetar apropiadamente los envases con soluciones preparadas. Los reactivos solo los debe manipular el docente responsable de la práctica, el coordinador del laboratorio, o el auxiliar laboratorista, esto con el fin de evitar exponer a los estudiantes al riesgo que implica el transporte de sustancias peligrosas.</p>	Asignar responsable	Hojas o Fichas de seguridad
Solicitud de reactivos	<p>Al inicio de cada semestre el encargado de los laboratorios realizará una revisión del inventario de reactivos con el fin de verificar que reactivo y en qué cantidad se debe solicitar.</p>	Asignar responsable	Base de datos (Inventario)
Recepción de reactivos	<p>Una vez realizadas las compras de reactivos</p>	Asignar responsable	Remisión de reactivos

nuevos	<p>basados en la solicitud del encargado de los laboratorios y estos lleguen al almacén general, estos reactivos se recepcionarán en el cuarto de reactivos así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar con la remisión de suministros la llegada física de los reactivos. • Revisar el estado de los reactivos, fechas de vencimiento y sus embases. • Solicitar al proveedor las hojas de seguridad y tarjetas de emergencia cuando sean reactivos que llegan por primera vez al cuarto, es obligación del proveedor facilitar esta información. 		adquiridos.
Registro y Ubicación de Reactivos	<p>Ingresar y registrar en la base de datos el reactivo, indicando nombre, cantidad, descripción, proveedor, ubicación, hoja de seguridad y fecha de vencimiento.</p> <p>Ubique el reactivo recibido en la estantería correspondiente, de acuerdo con sus características físico-químicas y la clasificación NFPA. Según recomendaciones contenidas en las hojas de seguridad, las etiquetas y las especificaciones dadas por el proveedor.</p>	Asignar responsable	Base de datos (Inventario)

Adaptado de: Torres Moreno, A. N. (2010). *PROCEDIMIENTO DE MANEJO Y DISTRIBUCION DE REACTIVOS*. Bogotá.

**Anexo Q. Programas de limpieza y desinfección de equipos e instalaciones
laboratorio de alimentos**

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p align="center"><i>Universidad Industrial de Santander Sede Málaga</i></p>	<p align="center"><i>Programa de Buenas Prácticas de Manufactura</i></p>
<p align="center"><i>Fecha de Elaboración</i></p>	<p align="center"><i>Programa de Limpieza y Desinfección de Áreas de Producción, Equipos y Utensilios Laboratorio de Alimentos</i></p>	<p align="center"><i>Código</i> <i>Versión</i></p>

GENERALIDADES
<p>LIMPIEZA: Es la eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias. El agente que permite la limpieza es el detergente, siendo su objetivo eliminar la materia orgánica y la contaminación de los objetos. Si la limpieza es defectuosa provocará problemas en etapas posteriores como la desinfección y esterilización.</p> <p>DESINFECCION: Es la reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente. Siempre se realizará luego de la limpieza y para que la misma sea efectiva deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asegurarse que la superficie se encuentra limpia. 2. Aplicar la solución desinfectante que previamente se ha preparado sobre la superficie a desinfectar. 3. Dejar dicha solución el tiempo estipulado (según el proveedor). <p>En general, el tiempo mínimo utilizado para esta etapa es de 10 minutos. Se debe enjuagar con abundante agua para sacar todos los restos del producto. Si no lo hacemos se producirá contaminación química del alimento que entre en contacto con la superficie desinfectada.</p>
<p>OBJETIVOS DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir y controlar la presencia de microbios en el ambiente, aplicando procedimientos programados en función de una evaluación de riesgos. Dicha evaluación debe tener en cuenta el diseño del establecimiento, el mantenimiento de las instalaciones, los equipos y la formación de personal responsable. 2. Tener las instalaciones, equipo y utensilios limpios y desinfectados al comienzo de la jornada laboral. 3. Evitar la contaminación de los alimentos durante las operaciones de limpieza y desinfección. 4. Que los productos químicos utilizados (detergentes y desinfectantes) no entren en contacto directo o indirecto con el alimento. 5. Que no se recontaminen las superficies.
<p>CLASIFICACION DE LOS DETERGENTES Usualmente los detergentes se clasifican en los siguientes grupos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detergentes alcalinos: Soda cáustica, potasa, sales de sodio y potasio son detergentes alcalinos.

La soda cáustica es muy utilizada en la industria láctea, sobre todo en los sistemas CIP (Cleaning In Place o Limpieza in situ).

Concentración utilizada: álcali fuerte 1 a 5 %, álcali medio 1 a 10%.

Saponifican las grasas formando jabones y solubilizan proteínas y carbohidratos.

Son corrosivos, por lo tanto no se aconseja su uso para el aluminio y latón.

Se pueden usar en acero inoxidable.

Debe verificarse un buen enjuague final controlando el pH del agua de enjuague (utilizando tiras para medir pH).

El uso de estos detergentes en aguas duras favorece la formación de depósitos calcáreos en las superficies por precipitación.

- Detergentes ácidos:

Pueden ser ácidos orgánicos (láctico, cítrico) o ácidos inorgánicos (Nítrico, Clorhídrico, Sulfúrico, Fosfórico).

Concentración utilizada: orgánicos 0,1 a 2 %; inorgánicos 0,5%.

Son desincrustantes y disuelven depósitos de minerales en las superficies, pero no la grasa.

Pueden emplearse luego del lavado alcalino habitual. Son corrosivos para los metales e irritantes para la piel y mucosas. Pueden combinarse con agentes anticorrosivos.

Se usan en la industria láctea alternando con los productos alcalinos y en los sistemas CIP (Cleaning In Place o Limpieza in situ).

- Detergentes aniónicos:

Alquilariilsulfonatos, amidas sulfonadas.

Concentración: 0,15% o menores.

Penetran en hendiduras y son buenos para emulsionar grasas. Pueden usarse con compuestos alcalinos y ácidos, siendo compatibles con ellos y potenciando su acción.

No pueden utilizarse con agentes catiónicos.

Algunos son espumosos en exceso.

- Detergentes catiónicos:

Sales de Amonio Cuaternario.

Concentración: 0,15 % o menores.

No son compatibles con los aniónicos.

- Agentes secuestrantes:

Tripolifosfato Sódico, Gluconato de sodio.

Pueden agregarse a los detergentes para mejorar la capacidad detergente. Emulsionan y dispersan la suciedad.

Forman complejos solubles con el calcio, hierro y magnesio (secuestrantes).

Ablandan el agua, mantienen el pH alcalino en el agua de lavado y previene la formación de biofilms (microorganismos).

- Agentes oxidantes:

Son ingredientes de los detergentes. Su acción oxidante ayuda a la destrucción de suciedad difícil de eliminar, reforzando la función de detergencia.

SUSTANCIAS DESINFECTANTES

Existen diferentes tipos de desinfectantes:

- Clorados:

Son los desinfectantes a base de hipoclorito de sodio.

Para la desinfección en el establecimiento se usan en concentraciones de 100 a 200 partes por millón (ppm) y en agua fría (máximo 45° C). Actúan por oxidación a pH entre 6 y 7,5. A pH bajos liberan gas cloro y son más corrosivos.

Las cloraminas se usan para desinfectar equipos, siendo los desinfectantes más utilizados debido a su efectividad. Son de amplio espectro, baratos, actúan bien en aguas duras y no manchan las superficies. Pierden su acción en contacto con residuos orgánicos.

Las desventajas de este tipo de desinfectante son:

Corroen metales, son agresivos y tóxicos para piel y mucosas, tienen acción reducida en presencia de residuos.

Las soluciones preparadas son inestables por lo que deben usarse enseguida.

- Iodóforos:

Se usan a concentraciones de 25 a 50 ppm de yodo libre.

A pH bajo tiene su máximo poder desinfectante y ataca el sarro. Son menos corrosivos e irritantes que los clorados.

Es mejor no usarlos a temperaturas mayores de 45° C por su acción corrosiva.

Son desinfectantes de amplio espectro que no se inutilizan por la sustancia orgánica. Suelen ser más caros, manchan superficies y no son efectivos para esporas (su espectro es menor). Igualmente, son muy usados para las manos, superficies en contacto con alimentos y en sistemas CIP (Cleaning In Place o Limpieza in situ).

- Peróxido de hidrógeno y ácido peracético

Son buenos desinfectantes, actúan por oxidación y son de amplio espectro. Las superficies deben estar perfectamente limpias porque pierden su efectividad fácilmente con la presencia de sustancia orgánica o con el tiempo.

El ácido peracético se utiliza en dosis de 100 a 200 ppm. Es un desinfectante de amplio espectro y rápida acción (aún a temperaturas bajas) que actúa por oxidación. Es barato, de fácil enjuague, no afecta el ambiente, no es irritante ni corrosivo.

Es útil para remover biofilms y efectivo a pH menores que 8. No mancha las superficies. Se puede usar con agua caliente y fría, y también es adecuado para sistemas CIP (Cleaning In Place o Limpieza in situ).

Es útil para superficies en contacto con alimentos. Es incompatible con compuestos de amonio cuaternario, bases fuertes e iones metálicos. Puede usarse en soluciones mezcladas con peróxido de hidrógeno y agua.

Tiene olor a vinagre en soluciones concentradas.

- Compuestos de Amonio cuaternario:

Se usan en concentraciones de 200 ppm, que se aumenta a valores de 1000 ppm en aguas duras. Actúa en amplio rango de pH y temperatura.

Su espectro es menor. Pierde efecto con aguas duras, pero no con materia orgánica. Es biodegradable, difícil de enjuagar, no corrosiva ni irritante. Altera el aluminio.

Es efectivo para *Listeria Monocytogenes* y actúa contra los biofilms.

Debido a su poder penetrante, también se utiliza para desinfectar superficies que no contactan con alimentos como las instalaciones, desagües y superficies porosas. Se alterna con otros tipos de desinfectantes.

- Anfotéricos:


Son desinfectantes caros, biodegradables y poco tóxicos.

- Ácido aniónicos:

Es una combinación de ácido y tensioactivo o surfactante aniónico. Tiene bajo efecto para tratar mohos y levaduras. No es tóxico ni corrosivo. Sólo actúan a pH entre 2 y 3, pudiendo aplicarse con agua caliente o fría.

LIMPIEZA Y DESINFECCION DE INSTALACIONES		
OPERACION	FRECUENCIA	PROCEDIMIENTO
LIMPIEZA	Diariamente al iniciar y al terminar el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Barrer, recogiendo residuos de gran tamaño y visibles. ◆ Aplicar abundante agua potable. ◆ Enjabonar las superficies a limpiar esparciendo solución de jabón. ◆ Restregar las superficies eliminando completamente todos los residuos que puedan estar presentes en ellas. Muchas veces estos residuos no pueden ser visibles, por esta razón la operación debe ser hecha a conciencia de modo que toda el área que está siendo tratada quede completamente limpia. ◆ La superficie se deja en contacto con el jabón por un periodo de 2 – 5 minutos, este tiempo puede prolongarse dependiendo del tipo de superficie a limpiar y del tipo de jabón que se esté utilizando. ◆ Enjuagar con abundante agua potable. ◆ Escurrir el agua hasta que la superficie quede totalmente seca.
DESINFECCION	Diariamente al finalizar la jornada	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Cuando la superficie este completamente limpia se procede a desinfectar. ◆ Para la misma se utiliza una solución de hipoclorito de sodio 200 ppm. La solución de desinfectante se esparce sobre la superficie utilizando un recipiente, de modo que la misma quede completamente cubierta. ◆ No se debe utilizar la mano para esparcir la solución del agente desinfectante. ◆ La capa se solución desinfectante se deja sobre la superficie por un tiempo mínimo de 10 minutos. ◆ Enjuagar con abundante agua potable.
Observaciones		

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>Universidad Industrial de Santander Sede Málaga</p>	<p>Programa de Buenas Prácticas de Manufactura</p>
<p>Fecha de Elaboración</p>	<p>Programa de Limpieza y Desinfección de Áreas de Producción, Equipos y Utensilios Laboratorio de Alimentos</p>	<p>Código Versión</p>

Equipo	CUTTER	Marca	JAVAR CCT-15
Responsable			
Frecuencia	Diario al iniciar y al terminar las labores		
Características	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Fabricado en acero inoxidable. ◆ Eje con 3 cuchillas ◆ Mecanismo de freno de las cuchillas al levantar la tapa de la artesa. ◆ Corta finamente y sin pérdida del sabor carnes, frutas, verduras, etc. ◆ Termómetro para controlar la temperatura del producto. ◆ Capacidad de la artesa: 30 litros – 5 a 22 kg. ◆ Velocidad de la cuchilla: 1500-3000rpm ◆ motor: 7 hp de 2 velocidades, trifásico ◆ Peso: 136 kg 		
Procedimiento de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Apagar el equipo. ◆ Desconectar el equipo del enchufe. ◆ Levantar la tapa del cutter, remover las cuchillas con la llave correspondiente. ◆ Humedecer las superficies a limpiar con suficiente agua potable, de modo que el agua la cubra totalmente. Si es posible utilice una manguera. ◆ Enjabonar las superficies a limpiar esparciendo solución de jabón alcalino de 2 - 5% con una esponja o cepillo. ◆ Restregar las superficies eliminando completamente todos los residuos que puedan estar presentes en ellas. Muchas veces estos residuos no pueden ser visibles, por esta razón la operación debe ser hecha a conciencia de modo que toda el área que está siendo tratada quede completamente limpia. La superficie se deja en contacto con el jabón por un periodo de 2 – 5 minutos, este tiempo puede prolongarse dependiendo del tipo de superficie a limpiar y del tipo de jabón que se esté utilizando. ◆ Enjuagar con suficiente agua potable. ◆ Revisar visualmente para verificar que haya sido eliminada toda la suciedad. En caso de ser necesario lavar nuevamente con jabón alcalino hasta que la superficie quede completamente limpia. 		

Procedimiento de desinfección	<p>Cuando la superficie este completamente limpia se procede a desinfectar. Para la misma se utiliza una solución de hipoclorito de sodio 200 ppm. La solución de desinfectante se esparce sobre la superficie utilizando un recipiente, de modo que la misma quede completamente cubierta.</p> <p>No se debe utilizar la mano para esparcir la solución del agente desinfectante. La capa de solución desinfectante se deja sobre la superficie por un tiempo mínimo de 10 minutos.</p> <p>Enjuagar con abundante agua potable.</p>
Observaciones	

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>Universidad Industrial de Santander Sede Málaga</p>	<p>Programa de Buenas Prácticas de Manufactura</p>
<p>Fecha de Elaboración</p>	<p>Programa de Limpieza y Desinfección de Áreas de Producción, Equipos y Utensilios Laboratorio de Alimentos</p>	<p>Código Versión</p>

Equipo	EMBUTIDORA	Marca	JAVAR EM-15
Responsable			
Frecuencia	Diario al iniciar y al terminar las labores		
Características	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Cilindro en acero inoxidable. ◆ Capacidad del cilindro: 15 lts. ◆ Dotada de 2 velocidades para agilizar su operación. ◆ Tres embudos. ◆ Engranajes del reductor endurecidos, para soportar las cargas normales del embutido. ◆ Vertical, soluciona problemas de espacio. ◆ Peso: 30 kg 		
Procedimiento de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Retire cada una de las partes. ◆ La unidad de fuerza debe limpiarse externamente con un trapo húmedo y secar. No utilizar agua a presión. ◆ Humedecer las superficies a limpiar con suficiente agua potable, de modo que el agua la cubra totalmente. Si es posible utilice una manguera. ◆ Enjabonar las superficies a limpiar esparciendo solución de jabón alcalino de 2 - 5% con una esponja o cepillo. ◆ Restregar las superficies eliminando completamente todos los residuos que puedan estar presentes en ellas. Muchas veces estos residuos no pueden ser visibles, por esta razón la operación debe ser hecha a conciencia de modo que toda el área que está siendo tratada quede completamente limpia. La superficie se deja en contacto con el jabón por un periodo de 2 – 5 minutos, este tiempo puede prolongarse dependiendo del tipo de superficie a limpiar y del tipo de jabón que se esté utilizando. ◆ Enjuagar con suficiente agua potable. ◆ Revisar visualmente para verificar que haya sido eliminada toda la suciedad. En caso de ser necesario lavar nuevamente con jabón alcalino hasta que la superficie quede completamente limpia. 		


<p>Procedimiento de desinfección</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Cuando la superficie este completamente limpia se procede a desinfectar. ◆ Para la misma se utiliza una solución de hipoclorito de sodio 200 ppm. La solución de desinfectante se esparce sobre la superficie utilizando un recipiente, de modo que la misma quede completamente cubierta. ◆ No se debe utilizar la mano para esparcir la solución del agente desinfectante. ◆ La capa se solución desinfectante se deja sobre la superficie por un tiempo mínimo de 10 minutos. ◆ Enjuagar con abundante agua potable. ◆ Al finalizar la limpieza puede armar de nuevo la embudidora.
<p>Observaciones</p>	


 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>Universidad Industrial de Santander Sede Málaga</p>	<p>Programa de Buenas Prácticas de Manufactura</p>
<p>Fecha de Elaboración</p>	<p>Programa de Limpieza y Desinfección de Áreas de Producción, Equipos y Utensilios Laboratorio de Alimentos</p>	<p>Código Versión</p>

Equipo	EMPACADORA DE BANDEJAS	Marca	JAVAR EB-450
Responsable			
Frecuencia	Diario al iniciar y al terminar las labores		
Características	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Capacidad de 5 Kg/160 onzas. ◆ Potencia 300W. ◆ Ancho 520 mm. ◆ Profundidad 650 mm. ◆ Altura 150 mm. ◆ Voltaje 110V. ◆ Peso 3 Kg. ◆ Control de temperatura por termostato. ◆ Acero inoxidable. ◆ Plancha de sellado en teflón. ◆ Alimentación eléctrica. 		
Procedimiento de limpieza	<p>La limpieza y desinfección en el equipo es la parte más importante en el proceso del embalaje ya que una mala solución del desinfectante o la falta del mismo en el equipo podrían generar alteraciones en el producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Apagar el equipo. ◆ Desconectar el equipo del enchufe. ◆ Humedecer las superficies a limpiar con suficiente agua potable, de modo que el agua la cubra totalmente. Si es posible utilice una manguera. ◆ Enjabonar las superficies a limpiar esparciendo solución de jabón alcalino de 2 - 5% con una esponja o cepillo. ◆ Restregar las superficies eliminando completamente todos los residuos que puedan estar presentes en ellas. Muchas veces estos residuos no pueden ser visibles, por esta razón la operación debe ser hecha a conciencia de modo que toda el área que está siendo tratada quede completamente limpia. La superficie se deja en contacto con el jabón por un periodo de 2 – 5 minutos, este tiempo puede prolongarse dependiendo del tipo de superficie a limpiar y del tipo de jabón que se esté utilizando. ◆ Enjuagar con suficiente agua potable. ◆ Revisar visualmente para verificar que haya sido eliminada toda la suciedad. En caso de ser necesario lavar nuevamente con jabón alcalino hasta que la superficie quede completamente limpia. 		

Procedimiento de desinfección	<ul style="list-style-type: none">◆ Cuando la superficie este completamente limpia se procede a desinfectar.◆ Para la misma se utiliza una solución de hipoclorito de sodio 200 ppm. La solución de desinfectante se esparce sobre la superficie utilizando un recipiente, de modo que la misma quede completamente cubierta.◆ No se debe utilizar la mano para esparcir la solución del agente desinfectante.◆ La capa se solución desinfectante se deja sobre la superficie por un tiempo mínimo de 10 minutos.◆ Enjuagar con abundante agua potable.
-------------------------------	---

Observaciones	
---------------	--

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>Universidad Industrial de Santander Sede Málaga</p>	<p>Programa de Buenas Prácticas de Manufactura</p>
<p>Fecha de Elaboración</p>	<p>Programa de Limpieza y Desinfección de Áreas de Producción, Equipos y Utensilios Laboratorio de Alimentos</p>	<p>Código Versión</p>

Equipo	LICUADORA INDUSTRIAL	Marca	JAVAR LC-4
Responsable			
Frecuencia	Diario al iniciar y al terminar las labores		
Características	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Potencia: 1 hp a 8000 rpm. ◆ Capacidad: 1 galón; 4 litros ◆ Vaso fabricado en acero inoxidable. ◆ Vaso cónico que forma un perfecto remolino hacia las cuchillas, con lo cual todo el producto pasa por ellas. ◆ Motor y vaso montados sobre una estructura firme, con bloqueo antivibración del vaso y ruedas 		
Procedimiento de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Todas las partes, con excepción de la base de la licuadora, pueden lavarse. ◆ Use una esponja suave para limpiar el exterior de la base de la licuadora. ◆ Apagar el equipo. ◆ Desconectar el equipo del enchufe. ◆ Humedecer las superficies a limpiar con suficiente agua potable, de modo que el agua la cubra totalmente. Si es posible utilice una manguera. ◆ Enjabonar las superficies a limpiar esparciendo solución de jabón alcalino de 2 - 5% con una esponja o cepillo. ◆ Restregar las superficies eliminando completamente todos los residuos que puedan estar presentes en ellas. Muchas veces estos residuos no pueden ser visibles, por esta razón la operación debe ser hecha a conciencia de modo que toda el área que está siendo tratada quede completamente limpia. La superficie se deja en contacto con el jabón por un periodo de 2 – 5 minutos, este tiempo puede prolongarse dependiendo del tipo de superficie a limpiar y del tipo de jabón que se esté utilizando. ◆ Enjuagar con suficiente agua potable. ◆ Revisar visualmente para verificar que haya sido eliminada toda la suciedad. En caso de ser necesario lavar nuevamente con jabón alcalino hasta que la superficie quede completamente limpia. 		


<p>Procedimiento de desinfección</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Cuando la superficie este completamente limpia se procede a desinfectar. ◆ Para la misma se utiliza una solución de hipoclorito de sodio 200 ppm. La solución de desinfectante se esparce sobre la superficie utilizando un recipiente, de modo que la misma quede completamente cubierta. ◆ No se debe utilizar la mano para esparcir la solución del agente desinfectante. ◆ La capa se solución desinfectante se deja sobre la superficie por un tiempo mínimo de 10 minutos. ◆ Enjuagar con abundante agua potable.
<p>Observaciones</p>	

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>Universidad Industrial de Santander Sede Málaga</p>	<p>Programa de Buenas Prácticas de Manufactura</p>
<p>Fecha de Elaboración</p>	<p>Programa de Limpieza y Desinfección de Áreas de Producción, Equipos y Utensilios Laboratorio de Alimentos</p>	<p>Código Versión</p>

Equipo	MOLINO PARA CARNE	Marca	JAVAR M12-I
Responsable			
Frecuencia	Diario al iniciar y al terminar las labores		
Características	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Cabezote en acero inoxidable, tolva y caja en acero inoxidable. ◆ Motor monofásico ◆ Potencia: 1 hp, monofásico. ◆ Reductor de 4 piñones helicoidales. ◆ Inversor de giro. ◆ Muy útil en gran variedad de trabajos: además de carne molida, funciona con otros alimentos como yuca, papa, verduras cocidas, maíz para arepas, etc. ◆ Tolva amplia de acero inoxidable. ◆ Equipo estándar: cabezote, disco, cuchilla, tolva y tacador. ◆ Operación silenciosa. ◆ peso: 37 kg ◆ Dimensiones: 35x38x60cm. ◆ Rendimiento 160 Kg/H intermitente. 		
Procedimiento de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Apagar el equipo. ◆ Desconectar el equipo del enchufe. ◆ Retire cada una de las piezas o superficies. ◆ La unidad de fuerza debe limpiarse externamente con un trapo húmedo y secar. No utilizar agua a presión. ◆ Humedecer las superficies a limpiar con suficiente agua potable, de modo que el agua la cubra totalmente. Si es posible utilice una manguera. ◆ Enjabonar las superficies a limpiar esparciendo solución de jabón alcalino de 2 - 5% con una esponja o cepillo. ◆ Restregar las superficies eliminando completamente todos los residuos que puedan estar presentes en ellas. Muchas veces estos residuos no pueden ser visibles, por esta razón la operación debe ser hecha a conciencia de modo que toda el área que está siendo tratada quede completamente limpia. La superficie se deja en contacto con el jabón por un periodo de 2 – 5 minutos, este tiempo puede prolongarse dependiendo del tipo de superficie a limpiar y del tipo de 		

	<p>jabón que se esté utilizando.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Enjuagar con suficiente agua potable. ◆ Revisar visualmente para verificar que haya sido eliminada toda la suciedad. En caso de ser necesario lavar nuevamente con jabón alcalino hasta que la superficie quede completamente limpia.
<p>Procedimiento de desinfección</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Cuando la superficie este completamente limpia se procede a desinfectar. ◆ Para la misma se utiliza una solución de hipoclorito de sodio 200 ppm. La solución de desinfectante se esparce sobre la superficie utilizando un recipiente, de modo que la misma quede completamente cubierta. ◆ No se debe utilizar la mano para esparcir la solución del agente desinfectante. ◆ La capa de solución desinfectante se deja sobre la superficie por un tiempo mínimo de 10 minutos. ◆ Enjuagar con abundante agua potable. ◆ Al finalizar la limpieza puede armar de nuevo el molino.
<p>Observaciones</p>	

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>Universidad Industrial de Santander Sede Málaga</p>	<p>Programa de Buenas Prácticas de Manufactura</p>
<p>Fecha de Elaboración</p>	<p>Programa de Limpieza y Desinfección de Áreas de Producción, Equipos y Utensilios Laboratorio de Alimentos</p>	<p>Código Versión</p>

Equipo	TAJADORA	Marca	JAVAR GE-250-M6
Responsable			
Frecuencia	Diario al iniciar y al terminar las labores		
Características	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Fabricada en aleación inoxidable de aluminio. ◆ Diámetro de la cuchilla: 25 cm ◆ Motor: 0.2 hp, monofásico. ◆ Cuchilla en acero especial templado y rectificado. ◆ Dispositivo con 2 piedras afiladoras. ◆ Carro sobre barra rectificada. ◆ Fácil limpieza. ◆ Dimensiones 41 x 52 x 38 cm ◆ Peso 14.5 kg 		
Procedimiento de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Apagar el equipo. ◆ Desconectar el equipo del enchufe. ◆ Humedecer las superficies a limpiar con suficiente agua potable, de modo que el agua la cubra totalmente. Si es posible utilice una manguera. ◆ Enjabonar las superficies a limpiar esparciendo solución de jabón alcalino de 2 - 5% con una esponja o cepillo. ◆ Restregar las superficies eliminando completamente todos los residuos que puedan estar presentes en ellas. Muchas veces estos residuos no pueden ser visibles, por esta razón la operación debe ser hecha a conciencia de modo que toda el área que está siendo tratada quede completamente limpia. La superficie se deja en contacto con el jabón por un periodo de 2 – 5 minutos, este tiempo puede prolongarse dependiendo del tipo de superficie a limpiar y del tipo de jabón que se esté utilizando. ◆ Enjuagar con suficiente agua potable. ◆ Revisar visualmente para verificar que haya sido eliminada toda la suciedad. En caso de ser necesario lavar nuevamente con jabón alcalino hasta que la superficie quede completamente limpia. 		

Procedimiento de desinfección	<ul style="list-style-type: none">◆ Cuando la superficie este completamente limpia se procede a desinfectar.◆ Para la misma se utiliza una solución de hipoclorito de sodio 200 ppm. La solución de desinfectante se esparce sobre la superficie utilizando un recipiente, de modo que la misma quede completamente cubierta.◆ No se debe utilizar la mano para esparcir la solución del agente desinfectante.◆ La capa se solución desinfectante se deja sobre la superficie por un tiempo mínimo de 10 minutos.◆ Enjuagar con abundante agua potable.
-------------------------------	---

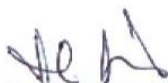
Observaciones	
---------------	--

Anexo R. Acta de entrega protocolos e inventarios.

ACTA DE ENTREGA

En la ciudad de Málaga a los 19 días del mes de Septiembre del año 2012, se reunieron en la oficina de Coordinación de la Sede UIS Málaga, las estudiantes del Programa de Zootecnia **GERLY DAMARY NIÑO GUERRERO** y **DENYS ADRIANA VARGAS FLOREZ**, para hacer entrega de los protocolos e inventarios correspondientes a los siguientes laboratorios: Biología, Química y de Alimentos (se entrega un documento impreso por cada uno), como también del Almacén de Reactivos. Se elaboro un Manual de Normas Básicas y Bioseguridad en los Laboratorios de los cuales se entrega 5 ejemplares. Documentos resultado de la Práctica Empresarial titulada **"PLANTEAMIENTO DE LOS PROTOCOLOS PARA EL COMPONENTE PRACTICO (LABORATORIO) DE LAS ASIGNATURAS TEÓRICO PRÁCTICAS DEL PROGRAMA DE ZOOTECNIA EN LA SEDE UIS MALAGA"**, Proyecto de Grado como requisito para optar el título de Zootecnista. Quien lo recibe Ingeniera **ALIX ANTONIA MACÍAS BERMÚDEZ**, Coordinadora Sede UIS Málaga hace previa constatación y verificación, dejando constancia de la conformidad de la misma, para su efecto firman las partes correspondientes al pie de esta acta.

Recibí conforme



ALIX ANTONIA MACIAS BERMUDEZ
Coordinadora Sede UIS Málaga

Entrega conforme



GERLY DAMARY NIÑO GUERRERO
Estudiante de Zootecnia
Código: 980120



DENYS ADRIANA VARGAS FLÓREZ
Estudiante de Zootecnia
Código: 990118