

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA.

*TEMA: “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE FUNCIONAMIENTO,
MANTENIMIENTO Y PLAN DE RENOVACIÓN DEL MICROSCOPIO,
CENTRIFUGA Y CONTAJE DE COLONIAS PARA LOS LABORATORIOS DE
LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE COTOPAXI”*

AUTOR:

Alejandro Patricio Quintana Páramo

DIRECTOR:

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar Mg

Latacunga – Ecuador

2015

A U T O R Í A

El trabajo investigativo que se detalla a continuación, es un trabajo de pregrado, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, es de autoría completa del estudiante, se basa en datos reales obtenidos mediante la recopilación de datos, correspondiente al uso de equipos de laboratorio y tecnología que se emplea en el laboratorio de la Universidad, y se faculta a la Universidad Técnica de Cotopaxi para que use la información aquí detallada como lo encuentre necesario.

Alejandro Patricio Quintana Páramo

AVAL DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad Director de la Tesis con el Tema:

"ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y PLAN DE RENOVACIÓN DEL MICROSCOPIO, CENTRIFUGA Y CONTAJE DE COLONIAS PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI Presentado por el egresado **Quintana Paramo Alejandro Patricio**, presento el **Aval Correspondiente** al presente trabajo, me permito indicar que fue revisado y corregido en su totalidad, por lo cual cuenta con la aprobación.

.....
Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar Mg

Directora de Tesis

AVAL TRIBUNAL DE TESIS

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de miembros de tribunal de la Tesis con el Tema:

"ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y PLAN DE RENOVACIÓN DEL MICROSCOPIO, CENTRIFUGA Y CONTAJE DE COLONIAS PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI ", de autoría de él egresado **Quintana Páramo Alejandro Patricio**, presentamos el **Aval Correspondiente** al presente trabajo, certificando que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones y aprobaciones del presente documento.

Dra.M sc. Blanca Mercedes Toro Molina

PRESIDENTA

M vz M g. Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio

MIEMBRO

M vz. M g. Cristina Isabel Bejarano

MIEMBRO OPOSITOR

DEDICATORIA

A Dios y la Virgen por darme la fuerza y valor para superar todas las dificultades y por poder culminar este trabajo investigativo para poder alcanzar mi meta y cumplir mis ideales propuestos.

*A mis queridos padres, **Patricio Quintana e Hipatia Páramo**, por darme la vida y conducirme por el camino del bien y sacrificio y perseverancia todo objetivo es alcanzable, enseñarme que con sacrificio y paciencia sin importarles mis errores siempre han seguido apoyando incondicionalmente, a mis hermana **María Belén** por estar siempre ayudándome e inspirándome para seguir adelante y cumplir todas mis metas, a toda mi familia que siempre estuvieron ahí apoyándome a seguir adelante.*

Alejandro Patricio Quintana Páramo

A G R A D E C I M I E N T O

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Carrera de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por haber abierto las puertas de tan prestigiosa institución.

A nuestros docentes quienes han depositado toda su confianza y experiencia, en especial a mi directora de tesis MVZ. Nancy Cueva quien con sus conocimientos y paciencia nos ha guiado para llegar a la culminación de nuestro trabajo investigativo.

Finalmente agradecemos a todas las personas que hicieron posible nuestro paso por la universidad, compañeros y amigos, los cuales fueron un apoyo incondicional para poder sobresalir día a día y poder cumplir una meta más en mi vida.

Alejandro Patricio Quintana Páramo

INDICE

AUTORÍA	i
AVAL DIRECTOR DE TESIS	ii
AVAL TRIBUNAL DE TESIS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE	vi
INTRODUCCIÓN	xiii
OBJETIVOS	xiv
PREGUNTAS DIRECTRICES	xiv
CAPITULO I.....	1
1.1 MARCO TEORICO	1
<i>1.1.1 Definición manual.</i>	1
1.2 <i>Características de los manuales</i>	2
1.2.1 <i>Importancia de los manuales</i>	3
1.2.2 <i>Recomendaciones generales de un manual</i>	5
1.2.3 <i>Tipos de manuales</i>	6
1.2.4 <i>Generalidades para el buen uso de los manuales.</i>	8
1.2.5 <i>Instalaciones y condiciones ambientales.</i>	8
1.2.6 <i>Descripción de los componentes del manual</i>	9
1.2.7 <i>Contenidos de un manual</i>	10
1.3 EQUIPOS	11
1.3.1 <i>Microscopio</i>	11
1.3.2 <i>Historia Del Microscopio</i>	11
1.3.3 <i>Tipos de microscopios</i>	12
1.3.4 <i>Microscopio Óptico</i>	13
1.3.5 <i>Microscopio Electrónico</i>	14
1.3.6 <i>Microscopio Invertido</i>	15
1.3.7 <i>Centrifuga</i>	16
1.3.8 <i>Tipos de centrifugas</i>	16
1.3.9 <i>Función que tiene en el laboratorio</i>	18
1.3.10 <i>Principios básicos de su operación</i>	18

1.3.11	<i>Contador de Colonias</i>	19
1.3.12	<i>Descripción del equipo contador de colonias</i>	20
1.3.13	<i>Uso del equipo de contaje de colonias</i>	21
1.4	PLAN DE RENOVACION DEL CONTADOR DE COLONIAS	21
CAPÍTULO II		22
1.4.1	<i>Ubicación del ensayo</i>	22
1.5	MATERIALES EQUIPOS	23
1.5.1	<i>Materiales</i>	23
1.6	TIPO DE INVESTIGACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.7	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.7.1	<i>Métodos de la investigación</i>	24
1.7.2	<i>Técnicas de la Investigación</i>	25
1.7.3	<i>Manejo del Ensayo</i>	25
CAPITULO III		27
1.8	NORMAS DE BIOSEGURIDAD DEL LABORATORIO CLÍNICO	27
1.8.1	<i>Introducción Bioseguridad</i>	27
1.8.2	<i>Gestión de riesgos del laboratorio clínico</i>	28
1.8.3	<i>Evaluación del riesgo</i>	29
1.8.4	<i>Mitigación del riesgo</i>	30
1.9	PAUTAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD	31
1.9.1	<i>Buenas prácticas en el laboratorio</i>	31
1.9.2	<i>Niveles de bioseguridad</i>	33
1.9.3	<i>Elementos de Protección personal y otras barreras de contención</i>	34
1.9.4	<i>Infraestructura e instalaciones del laboratorio clínico</i>	35
1.9.5	<i>Elementos de protección personal</i>	36
1.9.6	<i>Instalaciones y delimitación de áreas</i>	36
1.9.7	<i>Delimitación de áreas</i>	37
1.9.8	<i>Transporte de seguro de material Biológico</i>	38
1.10	MANUAL DEL MICROSCOPIO ÓPTICO	38
1.10.1	<i>Introducción y necesidad de la microscopia</i>	38
1.10.2	<i>Historia del microscopio</i>	39
1.11	FUNCIONAMIENTO DEL MICROSCOPIO	40
1.11.1	<i>Descripción del Microscopio</i>	40

1.11.2	<i>Uso del Microscopio.</i>	43
1.11.3	<i>Manejo del microscopio Óptico.</i>	44
1.12	MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO	46
1.12.1	<i>Cuidados del microscopio</i>	46
1.12.2	<i>Limpieza y cuidados del microscopio</i>	47
1.13	PLAN DE RENOVACION DEL MICROSCOPIO	50
1.14	MANUAL DE LA CENTRIFUGA	51
1.14.1	<i>Características de la centrifuga</i>	51
1.14.2	<i>Partes de una centrifuga</i>	52
1.14.3	<i>Funciones de las partes de la Centrifuga</i>	52
1.14.4	<i>Componentes de la Centrifuga</i>	54
1.14.5	<i>Condiciones y precauciones de funcionamiento</i>	55
1.14.6	<i>Pasos para el uso de la centrifuga</i>	57
1.14.7	<i>Funcionamiento</i>	57
1.14.8	<i>Cuidado y mantenimiento</i>	60
1.15	PLAN DE RENOVACION DE LA CENTRIFUGA	62
1.16	MANUAL DEL CONTADOR DE COLONIAS	62
1.16.1	<i>Instalación. Y uso del contador de colonias</i>	62
1.16.2	<i>Operación del Contador de Colonias</i>	63
1.16.3	<i>Practica N°1</i>	65
	PREGUNTAS DIRECTRICES	68
	CONCLUSIONES	69
	RECOMENDACIONES	70
	BIBLIOGRAFÍA	71
	ANEXOS	75

INDICE DE IMAGENES

IMAGEN N°1.	Esquema de las partes del microscopio óptico... ..	28
IMAGEN N°2	Esquema de un microscopio electrónico... ..	29
IMAGEN N°3	Esquema del microscopio invertido	30
IMAGEN N°4	Esquema de las partes de la centrifuga... ..	32
IMAGEN N°5	fotografía de un contador de colonias	35
IMAGEN N°6	Mapa de ubicación Universidad técnica de Cotopaxi... ..	38
IMAGEN N°7	Esquema de un microscopio... ..	46
IMAGEN N°8	Microscopio KRUSS (M BL 2000 PL -PH)... ..	55
IMAGEN N°9	Centrifuga GEMMY PLC -05.....	58
IMAGEN N°10	Esquema de las partes de una centrifuga GEMMY... ..	59
IMAGEN °11	Esquema para centrifugar 8 muestras... ..	62
IMAGEN N°12	Esquema para centrifugar 4 muestras... ..	62
IMAGEN N°13	Esquema para centrifugar 3 muestras... ..	63
IMAGEN N°14	Esquema para centrifugar 2 muestras... ..	63
IMAGEN N°15	Esquema para centrifugar 1 muestras... ..	64
IMAGEN N°16	Contador de colonias BOECO	66
IMAGEN N°17	Esquema contador de colonias	67

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°1 Niveles de bioseguridad... ..	49
CUADRO N° 2 Plan de renovación del microscopio... ..	53
CUADRO N° 3 Especificaciones técnicas de la centrifuga... ..	56
CUADRO N°4 Pasos para el uso de la centrifuga... ..	59

TEMA: “*ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y PLAN DE RENOVACIÓN DEL MICROSCOPIO, CENTRIFUGA Y CONTAJE DE COLONIAS PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*”

RESUMEN

En la presente investigación se realizó un manual donde se describen los aspectos que consideramos más importante con respecto al funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de los equipos: Microscopio, Centrifuga y Contador de colonias. En el manual se realizó un plan de mantenimiento de los equipos: Microscopio óptico, centrifuga y contador de colonias mediante la recolección de datos, lo cual es un instrumento elemental de apoyo para el desarrollo de las prácticas dentro del laboratorio de la carrera de Medicina veterinaria, determina el funcionamiento de los equipos con los respectivos pasos seguir y nos ayudó para observar el correcto funcionamiento de los equipos y además nos brinda un plan de renovación en el cual permitirá extender el tiempo de vida útil de los equipos, los mismos que se utilizan en las cátedras de Histología, Microbiología, Parasitología, Anatomía, Bacteriología etc. El manual ha sido diseñado de acuerdo al perfil de los beneficiarios utilizando un Método No experimental, con una investigación Documental basados en conocimientos ciertos y fundamentado, donde se identifica generalidades, historia, partes, requerimientos, modo de operación, funcionamiento, mantenimiento rutinario y preventivo y plan de renovación; todo esto mejorará y beneficiará las prácticas y el cuidado de los equipos de laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

A B S T R A C T

At research study a manual was made to describe considered aspects most important for regarding the operation, maintenance and renewal plan of the equipment: Microscope Centrifuge and Colony Counter. Inside manual was made a maintenance plan of the equipment: optical microscope, centrifuge and colony counter by collecting data, which is a basic tool to support the development of practical lab inside of Veterinary Medicine career that determines the operation of the equipment with the respective steps to follow and help us to observe the correct functioning of the equipment and also it gives us a renewal plan which will extend the useful life of equipment, the same that is used in the departments of Histology, Microbiology, Parasitology, Anatomy, Bacteriology etc. The manual has been designed according to the profile of the beneficiaries using a non-experimental approach with a documentary investigation based on certain and grounded knowledge, where are identified the generalities, history, parts, requirements, mode of operation, operation, preventive and routine maintenance and a renovation plan; this will improve and benefit practices and care of laboratory equipment at the Technical University of Cotopaxi.

INTRODUCCIÓN

La actividad en los laboratorios clínicos es una práctica dinámica sujeta a variaciones dependiendo de la situación de salud de la población, que expone a los colaboradores a adquirir problemas de salud por riesgos biológicos, razón por la cual la organización debe estar preparada.

En 14 provincias del Ecuador existían 1.001 laboratorios clínicos, de los cuales el 46% no tenían permiso de funcionamiento del análisis de cumplimiento a las normas en Bioseguridad, de 40 laboratorios clínicos evaluados mediante la certificación de AGROCALIDAD, el 22.5% no cumplía dichas normas.

En la Provincia De Cotopaxi solo se encuentran dos Laboratorios Reconocidos los mismos que no abastecen la demanda y la variedad de exámenes que las mascotas y pequeños y grandes ganaderos requieren, siendo una prioridad la acreditación de Los laboratorios de La Carrera De Medicina Veterinaria

Los laboratorios de diagnóstico veterinario están dedicados al estudio integral de las enfermedades animales mediante la aplicación de exámenes en animales vivos o necropsias, procesados por diferentes técnicas, tratando de relacionar los resultados obtenidos en el laboratorio con las observaciones clínicas de los animales, las condiciones de manejo y del medio ambiente que rodean a los animales afectados.

Por lo expuesto resulta fácil comprender que el diagnóstico de una enfermedad es la resultante de un conjunto de acciones multidisciplinarias, ejecutadas por distintas unidades de laboratorio y campo trabajando en forma coordinada.

Estos laboratorios también participan en los programas de protección de la salud, y generan información básica para la planificación de acciones de prevención, control y tratamiento de los animales. (AGROCALIDAD, 2012).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Elaborar el manual de funcionamiento del microscopio, centrifuga y máquina de contaje de colonias, mediante la recopilación de información que va a ayudar a un manejo adecuado de los equipos de los laboratorios de carrera de la Medicina Veterinaria.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar un plan de mantenimiento adecuado mediante la recolección de información de los equipos: Microscopio, Centrifuga y Equipo de contaje de colonias
- Determinar el funcionamiento de los equipos con los respectivos pasos a seguir mediante la investigación documental para el manejo adecuado de los mismos
- Brindar a la institución un plan de renovación basada en la vida útil de los equipos y las necesidades a corto, mediano y largo plazo.

PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cómo ayudará el manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación del microscopio, centrifuga y contaje de colonias en el aprendizaje de los estudiantes de la carrera De Medicina Veterinaria?
- ¿Cómo beneficiará el Manual al ofrecer información de los equipos y técnicas en el laboratorio para el desarrollo de prácticas didácticas por los estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria?

- ¿Cómo beneficiará el manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de los equipos en el Laboratorio?

C A P I T U L O I

En el primer capítulo se detalla aspectos generales de los manuales, microscopio, centrifuga y contador de colonias como son: Definición, características, importancia, tipos, historia y recomendaciones generales de los mismos.

1.1 M A R C O T E O R I C O

1.1.1 Definición manual.

Un manual es una publicación que incluye lo más sustancial de una materia. Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo. Un usuario es, por otra parte, la persona que usa ordinariamente algo o que es destinataria de un servicio. Estas dos definiciones permiten comprender qué es un manual de usuario. (ORTIZ, 2010).

Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas. (MOGOLLON, 1998).

Partiendo de las ventajas de la utilización de los manuales de procedimientos, se pueden enunciar algunas características que ellos deben cumplir:

- Satisfacer las necesidades reales de la empresa o institución.
- Contar con instrucciones apropiadas de uso, manejo y conservación.
- Facilitar la localización de las orientaciones disposiciones específicas, mediante una diagramación que corresponda a su verdadera necesidad.
- Redacción simple, corta y comprensible.
- Hacer uso racional y adecuado, por parte de los destinatarios

- Tener un proceso continuo de revisión y actualización.
- Facilitar, a través del diseño, su uso, conservación y actualización.
- Estar debidamente formalizado por la instancia correspondiente de la empresa o institución. (GOMEZ, 2014).

Estas son necesarias para temas de investigación en Reproducción por lo que se ha visto factible la implementación de los manuales en el Laboratorio, con la creación de este manual vamos a saber el tiempo de vida útil de cada equipo, así como su plan de renovación y el manejo adecuado de los mismos. (MOGOLLON, 1998).

Los manuales son textos utilizados como medio para coordinar, registrar datos e información en forma sistémica y organizada. También es el conjunto de orientaciones o instrucciones con el fin de guiar o mejorar la eficacia de las tareas a realizar. (GOMEZ, 2014).

1.2 Características de los manuales

Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad de laboratorio, o de dos o más de ellas. (WHITELIGHTER, 2010).

El manual incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen precisando su responsabilidad y participación. (VILLEGAS, 2011).

Suelen contener información y ejemplos de formularios, autorizaciones o documentos necesarios, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro del laboratorio. (MOGOLLON, 1998)

En él se encuentra registrada y transmitida sin distorsión la información básica referente al funcionamiento de todas las unidades administrativas, facilita las labores de auditoría, la evaluación y control interno y su vigilancia, la

conciencia en los empleados y en sus jefes de que el trabajo se está realizando o no adecuadamente. (VILLEGAS, 2011).

Estos manuales deben estar escritos en lenguaje sencillo, preciso y lógico que permita garantizar su aplicabilidad en las tareas y funciones del trabajador. Deben estar elaborados mediante una metodología conocida que permita flexibilidad para su modificación y/o actualización mediante hojas intercambiables, de acuerdo con las políticas que emita el laboratorio (MOGOLLON, 1998).

Los manuales de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación deben contar una metodología para su fácil actualización y aplicación. El esquema de hojas intercambiables permite acondicionar las modificaciones sin alterar la totalidad del documento. (WHITELIGHTER, 2010).

Cuando el proceso de actualización se hace en forma automatizada, se debe dejar registrada la fecha, tipo de novedad, contenido y descripción del cambio, versión, el funcionario que lo aprobó, y el del que lo administra, entre otros aspectos. (MOGOLLON, 1998).

Los manuales deben ser dados a conocer a todos los funcionarios relacionados con el proceso, para su apropiación, uso y operación. Las dependencias de la organización deben contar con mecanismos que garanticen su adecuada difusión. (VILLEGAS, 2011).

Los manuales deben cumplir con la función para la cual fueron creados; y se debe evaluar su aplicación, permitiendo así posibles cambios o ajustes. Cuando se evalúe su aplicabilidad se debe establecer el grado de efectividad de los manuales en las dependencias del laboratorio. (WHITELIGHTER, 2010).

1.2.1 Importancia de los manuales

Con el desarrollo del Manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de los equipos se busca orientar de mejor manera a los estudiantes sobre las técnicas existentes y el buen uso de las mismas dentro del Laboratorio. (VILLEGAS, 2011).

Una de las debilidades a nivel universitario es sin duda que las instituciones no cuentan con laboratorios adecuados para el uso de los estudiantes y profesores, para aportar un conocimiento adecuado en el manejo de los mismos. (W H I T E L I G H T E R , 2 0 1 0).

La universidad como institución tiene un laboratorio, pero al no contar con Manuales aptos para los intereses de los estudiantes en el manejo y mantenimiento de los equipos implementados en el laboratorio, no se puede realizar una práctica adecuada dentro del (V I L L E G A S , 2 0 1 1).

El manual de procesos y procedimientos tiene como propósito fundamental servir de soporte para el desarrollo de las acciones, que en forma cotidiana la entidad debe realizar, a fin de cumplir con cada competencia particular asignadas por mando constitucional o legal, con la misión fijada y lograr la visión trazada. (M O G O L L O N , 1 9 9 8).

El manual se basa en un modelo de operación por procesos, lo que permite administrar la entidad pública como un todo, definir las actividades que agregan valor, trabajar en equipo y disponer de los recursos necesarios para su realización. (O R T I Z , 2 0 1 0).

Un modelo de operación por procesos favorece el cumplimiento de los principios de responsabilidad, al definir los macroprocesos y procesos de acuerdo con los preceptos constitucionales y legales, la misión y visión de la entidad; de economía, al identificar con precisión los insumos para cada proceso con las condiciones de calidad y cantidad requeridas; de eficiencia, al evitar duplicidad de funciones; y de eficacia, al definir la cadena de valor o mapa de procesos de manera coherente y armónica con los planes y programas de la Institución (W H I T E L I G H T E R , 2 0 1 0).

1.2.2 Recomendaciones generales de un manual

Es conveniente que los manuales de procedimientos sean elaborados con la participación de las unidades administrativas que tienen la responsabilidad de realizar las actividades y que además cuenten previamente con su manual de organización actualizado conforme al reglamento interno de la institución. (ORTIZ, 2010).

Terminado el manual de procedimientos, deberá contarse el número de páginas que lo integran, incluyendo descripciones, formas, guías de llenado y la información documental necesaria, y numerar cada página. (VILLEGAS, 2011).

El proceso de implantación de procedimientos requiere, en la mayoría de los casos, considerar tiempos de capacitación o adiestramiento del personal responsable de realizar las actividades. (GOMEZ, 2014).

Así también, resulta de gran importancia que las personas directamente involucradas en el uso de los manuales conozcan al detalle su contenido, con el objeto de que tengan el conocimiento general de la acción institucional y puedan consultar dichos documentos siempre que sea necesario. (MOGOLLON, 1998).

A través del conocimiento de los procedimientos puede tenerse una concepción clara y sistemática de las operaciones que se realizan en la dependencia o unidad administrativa; es importante que al emprender un estudio de esta naturaleza, se aplique una metodología que garantice la descripción de los manuales, de acuerdo con la realidad operativa y con las normas establecidas al efecto. (ORTIZ, 2010).

En tal virtud se presentan las etapas necesarias para desarrollar la identificación, el análisis y el diseño de los manuales. (VILLEGAS, 2011).

1.2.3 Tipos de manuales

Los manuales son textos utilizados como medio para coordinar, registrar datos e información en forma sistémica y organizada. También es el conjunto de orientaciones o instrucciones con el fin de guiar o mejorar la eficacia de las tareas a realizar. (GÓMEZ, 2014).

Pueden distinguirse los manuales de:

- **Organizacional:** El manual de organización es un instrumento metodológico de la ciencia y técnica de la administración; es un medio de acción práctica por excelencia, que ayuda grandemente al proceso de organización. Es un complemento ideal de los organigramas, o mejor dicho, se complementan recíprocamente para dar informaciones claras y detalladas de la estructura y de las unidades que la integran. El manual de organización las describe con detalle, en todo lo relativo a responsabilidades, tareas, atribuciones, deberes y funciones. (VILLEGAS, 2011).
- **Departamental:** Dichos manuales, en cierta forma, legislan el modo en que deben ser llevadas a cabo las actividades realizadas por el personal. Las normas están dirigidas al personal en forma diferencial según el departamento al que se pertenece y el rol que cumple. (ORTIZ, 2010).
- **Procedimientos:** Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa. El manual incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen precisando su responsabilidad y participación. Suelen contener información y ejemplos de formularios, autorizaciones o documentos necesarios, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa. (PALMA, 2013).

- **Técnicos:** Estos manuales explican minuciosamente como deben realizarse tareas particulares, tal como lo indica su nombre, da cuenta de las técnicas. (V A S Q U E Z, 1998).
- **Bienvenida:** Su función es introducir brevemente la historia de la empresa, desde su origen, hasta la actualidad. Incluyen sus objetivos y la visión particular de la empresa. Es costumbre adjuntar en estos manuales un duplicado del reglamento interno para poder acceder a los derechos y obligaciones en el ámbito laboral. (G O M E Z, 2014).
- **Puesto:** Determinan específicamente cuales son las características y responsabilidades a las que se acceden en un puesto preciso. (P A L M A, 2013).
- **Múltiple:** Estos manuales están diseñados para exponer distintas cuestiones, como por ejemplo normas de la empresa, más bien generales o explicar la organización de la empresa, siempre expresándose en forma clara. (V A S Q U E Z, 1998).
- **Finanzas:** Tiene como finalidad verificar la administración de todos los bienes que pertenecen a la empresa. Esta responsabilidad está a cargo del tesorero y el controlador. (G O M E Z, 2014).
- **Sistema:** Debe ser producido en el momento que se va desarrollando el sistema. Está conformado por otro grupo de manuales. (P A L M A, 2013).
- **Calidad:** Es entendido como una clase de manual que presenta las políticas de la empresa en cuanto a la calidad del sistema. Puede estar ligado a las actividades en forma sectorial o total de la organización. (G O M E Z, 2014).

1.2.4 Generalidades para el buen uso de los manuales.

La dirección debe autorizar personal específico para ejecutar tipos particulares de muestreo, ensayos, calibraciones, emitir informes de ensayos y certificados de calibración, dar opiniones e interpretaciones y operar tipos particulares de equipos. (ALVAREZ, 2007).

En el laboratorio debe estar una persona capacitada en el manejo de las máquinas para ejecutar ensayos y/o calibraciones, evaluar los resultados y firmar los informes de los ensayos y los certificados de calibración. (PALMA, 2013).

La dirección debe autorizar personal específico para ejecutar tipos particulares de muestreo, ensayos, calibraciones, emitir informes de ensayos y certificados de calibración, dar opiniones e interpretaciones y operar tipos particulares de equipos. (SUAREZ, 2008).

1.2.5 Instalaciones y condiciones ambientales.

Las instalaciones del laboratorio para ensayos y/o calibraciones, incluyendo pero no limitado a, fuentes de energía, iluminación y condiciones ambientales, deben ser tales que faciliten la ejecución correcta de los ensayos y/o calibraciones. Asegurando que las condiciones ambientales no invaliden los resultados o afecten adversamente la calidad requerida de cualquier medición. (ALVAREZ, 2007).

El laboratorio debe hacer seguimiento, control y registro de las condiciones ambientales, requeridas por especificaciones, métodos y procedimientos pertinentes o cuando estas condiciones influyan en la calidad del resultado, por lo que se debe poner atención:

- A la esterilidad biológica.
- Polvo.
- Interferencia electromagnética.

- Radiación.
- Humedad.
- Suministro eléctrico.
- Temperatura.
- Niveles de Ruido y Vibraciones.

Debe haber una separación eficaz entre las áreas cercanas en las cuales se realizan actividades incompatibles, para prevenir la contaminación cruzada. Se controlara el acceso y uso de las áreas que afecten la calidad de los ensayos y/o calibraciones. Se deben tomar medidas para asegurar el orden y la limpieza del laboratorio, preparando procedimientos especiales. (W H I T E L I G H T E R , 2010).

1.2.6 Descripción de los componentes del manual

A continuación se describen cada uno de los componentes del Manual de Procedimientos:

- **Portada:**

Denominada también pasta o carátula.

Esta deberá contemplar:

- Logotipo representativo de la Institución.
- En la parte central superior anotar la denominación del área mayor de la cual depende la unidad administrativa que elabora el Manual.
- En la parte central de la hoja se señalará el título del documento y;
- En el ángulo inferior derecho se incluirá la fecha de elaboración (mes y año).
- La portada no deberá llevar ningún adorno que sobresalga como son: líneas de colores, fondo de color, etc., que rompa con la originalidad del documento. (A N D R A D E , 1996). (P A L M A , 2013)

➤ **Índice:**

En éste rubro se deberá describir la relación que especifique de manera sintética y ordenada, los capítulos o apartados que constituyen la estructura del manual, así como el número de hoja en que se encuentra ubicado cada uno de estos. (SUAREZ, 2008)

➤ **Introducción :**

En este apartado se señalará en forma clara y concisa, los antecedentes principales de la unidad responsable del manual, sus características, ámbito de acción y adscripción, sin profundizar en ellos. Asimismo, se debe mencionar con que estructura orgánica (vigencia) se está elaborando el manual. También se definirán las técnicas de difusión, implantación y actualización del instrumento y los responsables de estas actividades, así mismo se describirá la forma en que se encuentra estructurado el documento con el propósito de lograr una mejor y mayor comprensión del mismo. (PALMA, 2013).

1.2.7 Contenidos de un manual

Los elementos que más interesan dentro de los integrantes de un manual son aquellos que serán objeto de consulta y que se encontrarán ubicados en lo que se denomina “cuerpo Principal” funciones, normas, instrucciones, procedimientos, lineamientos. Dependiendo estos temas del tipo de manual de que se trate. En primer lugar comenzará el texto con una sección denominada “contenido”, donde se enunciarán las partes o secciones integrantes del manual. (GOMEZ, 2014).

Esta sección será seguida de un “índice” en el que, se indicará el número de página en que se localiza cada título y subtítulo. Pero también puede existir un índice temático, en el que los temas se presentan ordenados alfabéticamente para facilitar su localización por este medio. Por lo general, el índice temático se ubica como última sección del manual. La tercera sección será la

“introducción” en la que se explicará el propósito del manual .La cuarta sección contendrá la “instrucciones para el uso del manual”. La quinta sección es el “cuerpo principal”; (VILLEGAS, 2011).

1.3 EQUIPOS

1.3.1 Microscopio

Un microscopio simple (de un lente o varios lentes), es un instrumento que amplifica una imagen y permite la observación de mayores detalles de los posibles a simple vista. El microscopio más simple es una lente de aumento o un par de anteojos. El poder de resolución del ojo humano es de 0,2 mm es decir que para ver dos objetos separados estos deben estar como mínimo a esa distancia. (KREMER, 2007).

El microscopio es un instrumento que permiten observar, aumentadas de tamaño, las estructuras: Con el nombre de microscopio (del griego micro= pequeño y skopein = observar) nos referimos a todo instrumento que nos permite visualizar y estudiar aquellas estructuras cuyo tamaño se sitúa por debajo del nivel de resolución del ojo humano , es decir por debajo de las 250 μm . No es nuestra intención hacer aquí una descripción detallada de este instrumento, solamente realizaremos una descripción de la variedad más utilizada en los laboratorios de Biología, el microscopio óptico o compuesto Con el nombre de microscopio óptico o fotónico. (HERRERO, 1999).

Existen distintos microscopios ópticos generales y de investigación que se diferencian en factores tales como la longitud de onda de la iluminación del espécimen, la alteración física de la luz que incide en la muestra y procesos analíticos que se aplican a la imagen final. (KREMER, 2007).

1.3.2 Historia Del Microscopio

Los primeros grandes avances en la ciencia y en particular en las ciencias biológicas se deben en parte a la invención del microscopio óptico, cuando a

finales del siglo XVII Anton van Leeuwenhoek, tallando lentes, pudo apreciar el mundo que por su tamaño tan pequeño no era posible ver a simple vista: el mundo microscópico. (MURCIA, 2014).

El microscopio fue inventado hacia los años 1610, por Galileo Galilei, según los italianos, o por Zacharias Janssen, en opinión de los holandeses. En 1628 aparece en la obra de William Harvey sobre la circulación sanguínea al observar al microscopio los capilares sanguíneos y Robert Hooke publica su obra *Micrographia*. En 1665 Hooke observó con un microscopio un delgado corte de corcho y notó que el material era poroso, en su conjunto, formaban cavidades poco profundas a modo de celditas a las que llamó células. (ÁLVAREZ, 2011).

Los intentos de amplificar imágenes se remontaban a los griegos y romanos, quienes emplearon esferas de vidrio llenas de agua, las que solo eran útiles para observar heridas y tejidos, más no ese mundo diminuto. (MURCIA, 2014)

El holandés Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723), perfeccionó el microscopio usando lentes pequeñas, potentes, de calidad, y su artefacto era de menor tamaño. Alrededor del 1676 logró observar la cantidad de microorganismos que contenía el agua estancada. También descubrió los espermatozoides del semen humano; y más adelante, en 1683, las bacterias. Durante las siguientes décadas los microscopios fueron creciendo en precisión y complejidad y fueron la base de numerosos adelantos científicos. (COBIELLA, 2013).

1.3.3 Tipos de microscopios

Hay varios tipos de microscopios disponibles en el mercado. Seleccionar un tipo adecuado no es una tarea simple, ya que tienes la necesidad de determinar para qué fin será utilizado exactamente. Abajo podrás ver los tipos de microscopios modernos para toda tarea científica o de hobby. (WHITELIGHTER, 2010).

1.3.4 Microscopio Óptico

Un microscopio óptico, también llamado "microscopio liviano", es un tipo de microscopio que utiliza una combinación de lentes agrandando las imágenes de pequeños objetos. Los microscopios ópticos son antiguos y simples de utilizar y fabricar. (KREMER, 2007).

También se le conoce como microscopio de luz, (que utiliza luz o "fotones") o microscopio de campo claro. El desarrollo de este aparato suele asociarse con los trabajos de Anton van Leeuwenhoek. Los microscopios de Leeuwenhoek constaban de una única lente pequeña y convexa, montada sobre una plancha, con un mecanismo para sujetar el material que se iba a examinar (la muestra o espécimen). Este uso de una única lente convexa se conoce como microscopio simple, en el que se incluye la lupa, entre otros aparatos ópticos. (COBIELLA, 2013).

La fuente de luz, con la ayuda de una lente o sistema, llamada colector, se representa en el plano del diafragma iris de abertura del condensador, este diafragma se instala en el plano focal anterior del condensador y puede variar su abertura numérica, el diafragma iris dispuesto junto al colector es el diafragma de campo, la variación del diámetro del diafragma de campo permite obtener su imagen igual al campo visual lineal del microscopio, la abertura numérica del condensador supera, generalmente la de la abertura del objetivo microscópico: es la iluminación que permite ver mejor lo que queremos observar como las células o las membranas celulares entre otros (AYALA, 2014)

IMAGEN N° 1 Esquema de las partes del microscopio óptico



Fuente: (<http://micropartes.blogspot.com/>,2015).

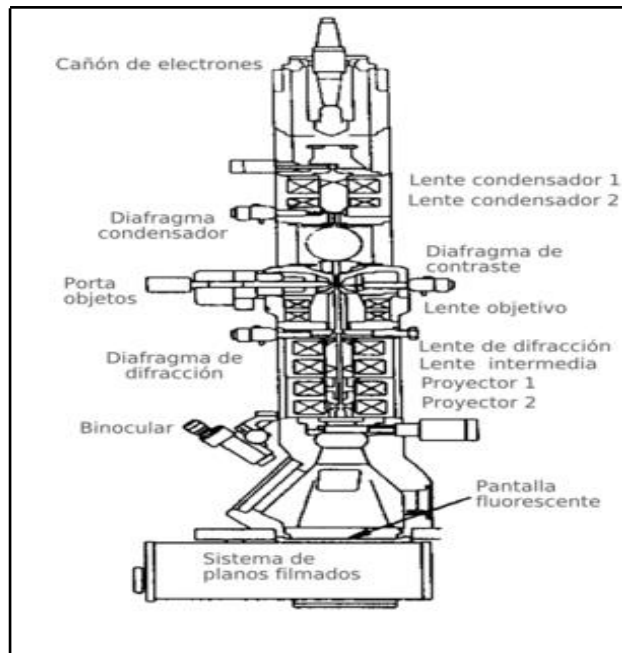
1.3.5 *Microscopio Electrónico*

Microscopio electrónico de transmisión (MET): permite la observación de muestra en cortes ultra finos. Dirige el haz de electrones hacia el objeto que se desea aumentar. Una parte de los electrones rebotan o son absorbidos por el objeto y otros lo atraviesan formando una imagen aumentada del espécimen. Para utilizar un MET debe cortarse la muestra en capas finas, no mayores de un par de miles de ángstroms. Los microscopios electrónicos de transmisión pueden aumentar un objeto hasta un millón de veces. (SAHAGÚN, 1997).

Debido a que los electrones tienen una longitud de onda mucho menor que la de la luz visible, pueden mostrar estructuras mucho más pequeñas, las partes principales de un microscopio electrónico de transmisión son:

- **Cañón de electrones**, que emite los electrones que chocan o atraviesan el espécimen (dependiendo que tipo de microscopio electrónico es), creando una imagen aumentada. (FERNÁNDEZ, 2012).
- **Lentes magnéticas** para crear campos que dirigen y enfocan el haz de electrones, ya que las lentes convencionales utilizadas en los microscopios ópticos no funcionan con los electrones. (RAMOS, 2013).
- **Sistema de vacío** es una parte muy importante del microscopio electrónico. Debido a que los electrones pueden ser desviados por las moléculas del aire, se debe hacer un vacío casi total en el interior de un microscopio de estas características. (UBERO, 2012).
- **Placa fotográfica o pantalla fluorescente** que se coloca detrás del objeto a visualizar para registrar la imagen aumentada. (ANDERSON, 2002).
- **Sistema de registro** que muestra la imagen que producen los electrones, que suele ser un ordenador. (BARRERA, 2007).

IMAGEN N° 2 Esquema de un microscopio electrónico



Fuente: (<http://www.leica-ead.com> / 2002)

1.3.6 Microscopio Invertido

Como su nombre lo dice un microscopio invertido está al revés comparado con un microscopio convencional. La fuente de luz y el condensador están sobre la plataforma apuntando hacia abajo (ED VEGO, 2011).

Aunque un microscopio electrónico tiene gran significado en la magnificación y resolución de la muestra, éste requiere que el espécimen sea completamente preparado, conduciendo a que cualquier tipo de vida en la muestra no sobreviva. Por otra parte, el microscopio de luz concede una observación temporal de muestras vivas, sin embargo, éstas requieren una hidratación constante que las somete a estres permanente, imposibilitando de tal manera su supervivencia. A diferencia de estos microscopios, el microscopio invertido permite observar organismos o tejidos en cultivo sin una preparación previa, favoreciendo el monitoreo del estado de crecimiento, comportamiento y demás parámetros involucrados en el desarrollo del cultivo. (GENNERATTI, 2013).

componentes esenciales: rotor (donde se coloca la muestra a centrifugar) y motor. (GENNERATTI, 2013).

El principio en el que se basa el funcionamiento de nuestras centrífugas, es aquel de aprovechar la diferencia de peso específico entre las sustancias que deben ser separadas. La separación se produce dentro de un contenedor cilíndrico-cónico, llamado tambor, el cual rota a alta velocidad por un motor eléctrico para elevar a miles de veces la fuerza de gravedad.. (BUITRAGO, 2014)

Existen dos grandes grupos de centrífugas:

➤ **Analíticas:**

Con las que se obtienen datos moleculares (masa molecular, coeficiente de sedimentación, etc.). Son muy caras y escasas.

➤ **Preparativas:**

Con las que se aíslan y purifican las muestras. Hay 4 tipos de centrífugas preparativas: De mesa, De alta capacidad, De alta velocidad y Ultracentrífugas (GENNERATTI, 2013).

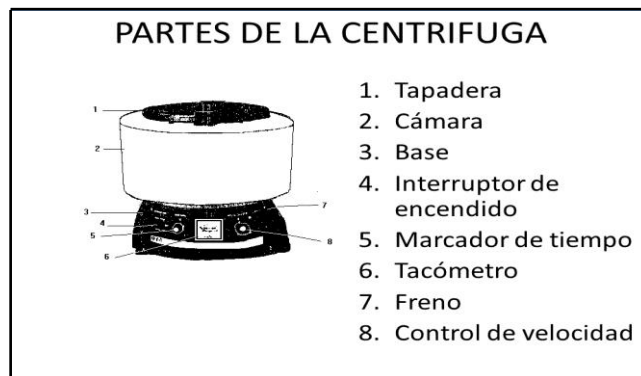
Existen varios tipos básicos:

Centrífugas Clínicas: Para separación de sueros o plasma) de baja velocidad (Macrocentrífuga, entre 2,000 y 6,000 R.P.M. aproximadamente), Centrífugas para micro hematocritos (Microcentrífuga entre 10,000 y 18,000 R.P.M. aprox.) y las ultracentrífugas (de 20,000 hasta 75,000 R.P.M.) para la separación de proteínas. También pueden ser catalogadas basándose en otras características, como: grandes, medianas y pequeñas; o de piso (PEREZ, 2011).

1.3.9 Función que tiene en el laboratorio

Se utiliza para separar mezclas que son de difícil sedimentación, las principales partes que consta el equipo son control de encendido y apagado, control del tiempo de operación, control de velocidad de rotación, base, tapa, carcasa, rotor. (EDVEGO, 2011).

IMAGEN N° 4: Esquema de las partes de la centrifuga



Fuente: <http://oratoristaq.blogspot.com/2014/11/de-equipos-de-laboratorio-en-esta.html>, 2008)

1.3.10 Principios básicos de su operación

Se debe manejar la centrifugadora en una superficie plana y segura, se debe mantener la cubierta de la máquina cerrada mientras está girando. (PEREZ, 2011).

Al balancear los tubos, puedes usar un pequeño objeto para fijar la báscula mientras rellenas los tubos de agua u otros solventes si lo es necesario. De esta manera, no tendrás que sacar los tubos de la centrifugadora al realizar esta acción. (SUAREZ, 2008).

Crea un contrapeso para el tubo que vas a colocar en la centrifugadora. Es más importante que la masa, no el volumen de los tubos sea lo más parecido

posible. Tubos mal balanceados pueden causar daño permanente si se usan en la centrifugadora. (EDVEGO, 2011).

Coloca los tubos en lados opuestos de la centrifugadora. Si existen más de dos tubos, sólo los tubos que coloques en lados opuestos deben de tener la misma masa. (PEREZ, 2011)

Configura la máquina con los ajustes deseados como las revoluciones por minuto retirar los tubos cuidadosamente después de que la centrifugadora se haya detenido por completo. El objetivo de ser cuidadoso(a) es de no mezclar los sólidos con los líquidos de nuevo. (BOECO, 2012).

1.3.11 Contador de Colonias

Un contador de colonias es un instrumento utilizado para contar colonias de bacterias o de otros microorganismos que crecen en una placa de agar. Los primeros contadores sólo eran superficies iluminadas sobre las que se colocaba la placa, con las colonias marcadas con un rotulador en la superficie externa de la placa mientras el operador realizaba el recuento manual. Los contadores más recientes intentan contar las colonias por vía electrónica, mediante la identificación de áreas individuales de oscuridad y luz, de acuerdo a los umbrales definidos por el usuario, contando los puntos en los que se aprecia contraste, o de modo automático mediante registro electrónico tras presionar con cualquier tipo de marcador. (VELAZCO, 2010).

Para el recuento de colonias se emplean equipos que consiste en una pantalla iluminada la cual posee una gran lente de aumento; pueden ser: contadores de colonias en los cuales la caja de Petri se ajusta en una plataforma y se ilumina por debajo y al mismo tiempo la lente aumenta 1.5 veces el tamaño del objeto. También existe un contador electrónico de colonias en el cual la caja de Petri se ubica en una platina iluminada, luego se presiona la varilla de cuenta y el número exacto de colonias se proyecta instantáneamente en una pantalla digital. (SOLOMON, 2008).

1.3.12 Descripción del equipo contador de colonias

Adecuado para el recuento de bacterias que crecen en agar contenida en placas de Petri. Construido con registro electrónico, operado por cualquier pluma. Cada vez que una cuenta se registra la alarma da señal audible para verificar la entrada. El sistema de sensor de presión proporciona una sensibilidad uniforme sobre la totalidad del campo de trabajo, la placa de fondo se puede cambiar a blanco o negro para facilitar a la lámpara contar de forma anular, proporcionando iluminación de campo de trabajo uniforme, el número de cuenta es capaz de ser registrado a un máximo de 4 dígitos, es decir 9999, y se muestra en color rojo brillante por LED. (VELAZCO, 2010).

IMAGEN N°5: Fotografía de un contador de colonias



Fuente: www.Boeco.com, 2002)

1.3.13 Uso del equipo de contaje de colonias

Estos contadores se utilizan para estimar la densidad de microorganismos en un cultivo líquido. Una dilución adecuada, o varias diluciones en serie dentro del rango estimado apropiado, se propaga utilizando una técnica estéril en la placa de agar, que se incuba en las condiciones adecuadas para el crecimiento hasta que aparecen las colonias individuales. Cada colonia marca el lugar donde se colocó un solo organismo originalmente, con lo que el número de colonias en la placa es igual al número de organismos en el volumen de líquido existente en la placa. Esta concentración se extrapola a partir de la dilución practicada sobre el cultivo original, para estimar la concentración de organismos existentes en ese cultivo inicial (LABOLAN, 2013).

1.4 PLAN DE RENOVACION DEL CONTADOR DE COLONIAS

El contador de colonias esta diseñado para resistir un promedio de 3 millones de activaciones con un mantenimiento mensual y anual para verificar el correcto uso de todo el equipo y por lo regular las compañías fabricantes dan un año de garantía por defectos de fábrica,(INSPECT,2015).

CAPÍTULO II

En el segundo capítulo se detalla Descripción geográfica, materiales, tipos de investigación, métodos y técnicas que se emplearon en la investigación (TESIS).

1.4.1 Ubicación del ensayo

1.4.1.1 Ubicación Política:

- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Eloy Alfaro

1.4.1.2 Situación Geográfica:

- Altitud: 2800 m snm
- Longitud: 78.5666667°
- Latitud: 0.9666667°

1.4.1.3 Situación climática:

- Temperatura máxima 18 °C
- Temperatura mínima 8 °C
- Humedad 55 %
- Precipitación 800 – 1200 mm al año. (CASTRO, 2011).

IMAGEN N°6 .Mapa de ubicación Universidad técnica de Cotopaxi



Fuente: (www.googlemaps.com,2015)

1.5 MATERIALES EQUIPOS

1.5.1 Materiales

1.5.1.1 De oficina:

- Impresora.
- Resma de hojas.
- Internet (Horas).
- Computadora (Horas).
- Anillados.
- Empastados.
- Copias.
- Lápiz.
- Esferográficos.
- Memoria flash

1.5.1.2 De laboratorio:

- Microscopio simple
- Centrifuga
- Contador de colonias

1.6 TIPO DE INVESTIGACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio empleó la investigación documental basada en conocimientos ciertos y fundamentados, ya que en su mayoría son estudios o proyectos ya realizados, con propuestas concretas y soluciones reales, no ficticias, aunque en ocasiones manejemos conocimientos empíricos pero ya comprobados.

- Se caracteriza por la utilización de documentos; recolecta, selecciona, analiza y presenta resultados coherentes.
- Utiliza los procedimientos lógicos y mentales de toda investigación; análisis, síntesis, deducción, inducción, etc.
- Realiza un proceso de abstracción científica, generalizando sobre la base de lo fundamental
- Es una investigación que se realiza en forma ordenada y con objetivos precisos, con la finalidad de ser base a la construcción de conocimientos. (VALLES, 2007).

1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 *Métodos de la investigación*

1.7.1.1 **Método no experimental.**

Se empleó este tipo de método no experimental al no manipular deliberadamente las variables. La investigación no experimentales la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables, en el método no experimental se

limitó a seleccionar los sujetos que ya poseen esos valores de la variable independiente.

Se realizó con la investigación con este método por que el método no experimental recolecta datos ya existentes y por qué son intrínsecamente manipulables. (GALLARDO, 1998).

1.7.2 Técnicas de la Investigación

Para el presente trabajo de investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

1.7.2.1 Registros: (BIBLIOGRAFÍA)

Los registros que se usaron en la toma de datos iniciales y finales, contó con el nombre del libro o del manual número de edición, año de publicación y área de función.

1.7.2.2 Fichaje:

En nuestro proceso de recolección de datos usaremos la técnica del fichaje la cual es un modo de recolectar y almacenar información como es reconocido por los estudiosos en la investigación Cabe resaltar que cada ficha contiene una información que, más allá de su extensión le da unidad y valor propio.

Con esta técnica nos sirve de gran ayuda en la recolección de datos y da como resultado datos específicos de cada equipo como son año de fabricación, procedencia, marca, etc.

1.7.3 Manejo del Ensayo.

1.7.3.1 Técnica para la recolección de datos

Se procedió a la revisión bibliográfica de libros existentes en la biblioteca de la universidad y en páginas de internet donde se pudo obtener información básica de los equipos del laboratorio

Procederemos a verificar el microscopio, centrifuga y contador de colonias existentes en el laboratorio de la universidad para posteriormente realizar el registro correspondiente de cada uno de sus componentes.

Verificaremos el funcionamiento de cada uno de los equipos y realizaremos la esquematización del probable manual de uso, funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de cada uno de los equipos establecidos para nuestra investigación.

Se elaboró fichas (**Fichaje**) de cada uno de los equipos de laboratorio antes mencionados, donde se detallan las características y observaciones como ayuda para su mejor cuidado y funcionamiento.

CAPITULO III

En el tercer capítulo se detalla el manual en sí, donde se describe : las normas de un laboratorio clínico y el funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de los equipos : microscopio, centrifuga y contador de colonias.

1.8 NORMAS DE BIOSEGURIDAD DEL LABORATORIO CLÍNICO

1.8.1 *Introducción Bioseguridad*

La palabra bioseguridad se entiende por sus componentes: “bio” de bios (griego) que significa vida, y seguridad que se refiere a la calidad de ser seguro, libre de daño, riesgo o peligro. La bioseguridad se define entonces, como un conjunto de medidas encaminadas a proteger a los trabajadores y los pacientes de la exposición a riesgos biológicos en el laboratorio, así como también la protección del ambiente. (CORTEZ, 2013).

En una visión lo más amplia posible del problema de protección, tampoco pueden excluirse las medidas tendientes a eliminar el riesgo de factores físicos, tales como: radiaciones no ionizantes (luz ultravioleta, Infrarrojo, Microondas), láser, ultrasonido, vibraciones, ruidos, quemaduras y exposición prolongada a altas o bajas temperaturas. (JIMENEZ, 2013).

Algunos de los pilares fundamentales de la bioseguridad que deben considerarse en la aplicación de los procedimientos asociados a este tema son:

- **Universalidad:** Las medidas de bioseguridad son aplicables a todo el personal del laboratorio y durante todos los procesos que en él se desarrollan.
- **Uso de barreras:** Permite evitar la exposición directa a los fluidos biológicos o sustancias químicas peligrosas.
- **Manejo y disposición del Material contaminado.** (MARTINEZ, 1013).

Esta Guía de Bioseguridad tiene como objetivo fundamental promover las buenas prácticas de laboratorio en la manipulación de agentes patógenos o tóxicos y educar al personal del laboratorio clínico en este ámbito. Adicionalmente, debe considerarse que la incorporación de buenas prácticas y cambios en instalaciones o infraestructura debe ser adoptada según las características y riesgos particulares de cada institución, lo que debe ser evaluado localmente a través de un análisis de riesgos y ejecutada mediante planes de acción. (MUÑOZ, 2013),

1.8.2 Gestión de riesgos del laboratorio clínico

Un exitoso programa de seguridad en el laboratorio abarca un proceso continuo de reconocimiento, evaluación y mitigación de riesgos, asociado a acciones que aseguran que el proceso sea sostenible en el tiempo. (CORTEZ, 2013).

El riesgo de las exposiciones, las infecciones adquiridas en el laboratorio y la liberación no intencionada de agentes o materiales para el medio ambiente, se debe reducir al garantizar la competencia de los técnicos, profesionales y auxiliares de laboratorio en todos los niveles. La competencia es un factor medible y documentable que involucra no sólo las habilidades que pueden ser enseñados y desarrollados, sino también el juicio y la capacidad de reconocer las limitaciones del entorno de trabajo y las habilidades propias y de las otras personas en el laboratorio. (MARTINEZ, 1013),

La gestión del riesgo biológico consiste en un sistema o conjunto de procesos orientado a controlar los riesgos asociados a la manipulación, almacenamiento,

eliminación de agentes biológicos y toxinas en el laboratorio. (JIMENEZ, 2013).

1.8.3 Evaluación del riesgo

Es el primer paso en la gestión de riesgos consiste en la identificación de los riesgos a los que se expone el personal del laboratorio. Debe ser efectuada por el encargado de bioseguridad del laboratorio. Durante este proceso, la persona responsable debe ser capaz de descubrir los riesgos del laboratorio, el peligro asociado y la consecuencia que éste puede producir. La consideración y medición del impacto que tienen las consecuencias es fundamental para la adecuada categorización del riesgo y de esta manera priorizar eficazmente las medidas de mitigación que serán empleadas. Una vez establecido, el nivel de riesgo debe ser reevaluado y revisado permanentemente. (MUÑOZ, 2013).

En este contexto, es importante conocer y considerar los riesgos más frecuentemente descritos en el laboratorio, pues es sobre ellas que deben afianzarse las medidas de protección:

- Ingestión de material biológico: relacionado con el pipeteo con la boca, salpicadura de material biológico en la mucosa oral, llevar a la boca material contaminado o los dedos. Comer, beber o aplicar labial en el laboratorio.
- Inoculación percutánea o contacto de material biológico con piel no indemne: relacionada con la manipulación de agujas o jeringas, vidrios rotos, bisturí o material cortante y mala disposición de los residuos.
- Contacto directo de material biológico con mucosas: por derrames o salpicaduras, trabajo en superficies contaminadas, manipulación inadecuada de asas o hisopos contaminados, manipulación de lentes de contacto. (CORTEZ, 2013).
- Inhalación de aerosoles: durante la manipulación de agujas, jeringas y pipetas, manipulación de muestras y cultivos, en el uso de centrifugas, uso

de vortex, batido de expectoración .Algunas actividades o características del laboratorio que incrementan el riesgo de exposición son:

- Disponibilidad y condiciones de los equipos inadecuada..
- Procedimientos con probabilidad de generar aerosoles o gotas.
- Manipulación de agujas o jeringas.
- Manipulación de agujas de inoculación y pipetas.
- Manipulación de grandes volúmenes de muestras y cultivos.
- Trabajo con animales.
- Producción de grandes volúmenes o concentraciones de patógenos.
- Equipos sin mantenimiento.
- Instalaciones sin separación ni delimitación de áreas. (OLIVARES, 2013).

1.8.4 Mitigación del riesgo

Son todas aquellas medidas de control utilizadas para disminuir el riesgo detectado. Existen varias acciones de mitigación, entre las cuales destaca:

- Eliminación o sustitución: son aquellas medidas empleadas para la eliminación del peligro, por ejemplo no hacer el trabajo previsto.
- Controles de ingeniería: modificaciones físicas de las estaciones de trabajo, equipos, materiales, instalaciones, que reduzcan o prevengan la exposición a peligros o amenazas. Son medidas eficientes, capaces de eliminar el riesgo pero es importante considerar el costo y la complejidad que implican.
- Controles administrativos: Generación de políticas, normas o directrices utilizadas para controlar los riesgos. Permiten un enfoque institucional en el que influye el factor humano.

- Estandarización: Generación de procedimientos: Permiten estandarizar los procesos y requieren capacitación y supervisión continua del personal.
- Elementos de protección personal: elementos que porta el trabajador para protegerse de peligros en el laboratorio. Son de fácil obtención y uso, sin embargo, el uso inadecuado puede producir exposición a un peligro determinado. (JIMENEZ, 2013).

1.9 PAUTAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD

1.9.1 Buenas prácticas en el laboratorio

Para prevenir la adquisición de enfermedades infectocontagiosas relacionadas con el trabajo del personal del laboratorio, es fundamental implementar medidas de buenas prácticas de bioseguridad. El jefe del laboratorio en representación de la institución, es el responsable de gestionar la elaboración de una política de bioseguridad accesible para todo el personal junto a los procedimientos y programas de bioseguridad; debe además velar por el cumplimiento de las medidas de bioseguridad establecidas y proveer los recursos para sostenerlas. (CORTEZ, 2013).

El trabajador tiene el derecho a conocer los riesgos existentes en su lugar de trabajo y es, en última instancia, el responsable de cumplir las medidas de bioseguridad instauradas en la institución. Se debe contar con un encargado de bioseguridad que contribuya a la implementación y cumplimiento de las medidas establecidas en el laboratorio, además de planificar, organizar y dirigir la capacitación y entrenamiento del personal en torno al tema. (MARTINEZ, 2013).

Los procedimientos que implican el uso de elementos de protección personal para impedir la contaminación con material infeccioso o tóxico durante su

manipulación en el laboratorio se denominan técnicas de barrera y son utilizados como una medida de contención en el manejo de material infeccioso en el laboratorio. (M U Ñ O Z , 2013).

En el trabajo de todo laboratorio, es imprescindible conocer y respetar las prácticas básicas de bioseguridad con el fin de resguardar la seguridad del personal:

- Delimitar las áreas técnicas y las administrativas en el laboratorio.
- Las áreas de trabajo deben mantenerse ordenadas, limpias y libre de materiales no relacionados con el trabajo.
- No está permitido comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto, maquillarse o aplicarse cremas en las áreas de trabajo.
- No guardar alimentos o bebidas en refrigeradores destinados al almacenamiento de muestras o reactivos.
- No pipetear con la boca.
- Si usa lentes de contacto extremar la protección de la mucosa ocular.
- El cabello largo debe estar recogido.
- Las propiedades personales deben ser guardadas y aseguradas en casilleros provistos fuera del área técnica de trabajo.
- Está prohibido el uso y almacenamiento de decoraciones festivas o de otro tipo en el área técnica.
- No trasladar los registros del área técnica a las áreas administrativas.
- No firmar documentos administrativos en las áreas técnicas.
- Al momento de salir de las áreas técnicas retirar los EPP y lavar manos con abundante agua y jabón.
- De vital importancia es la utilización de señalizaciones en el laboratorio que permitan entregar información clara y rápida al personal tanto interno como externo. En general el propósito de las señalizaciones es indicar la ejecución de una actividad, prohibir una acción o conducta, advertir respecto de una situación o condición ambiental o instruir sobre cómo realizar una actividad. Para esto es necesario utilizar símbolos entendibles, con un significado único,

idealmente reconocidos a nivel internacional o aceptados por convención.

- La Higiene de manos es una práctica fundamental en el laboratorio y puede ser realizada de dos formas, lavado de manos con agua y jabón o uso de soluciones de alcohol. El uso de esta última opción es efectivo y rápido, pero requiere que las manos no se encuentren visiblemente sucias. (OLIVARES, 2013).

1.9.2 Niveles de bioseguridad

Los laboratorios que basan su trabajo en la manipulación de material biológico, pueden ser clasificados en cuatro categorías de acuerdo a los niveles de bioseguridad que deben cumplir sus instalaciones, los equipos y prácticas empleadas y los fines para los que han sido construidos. Cada nivel de bioseguridad es asignado de acuerdo a las operaciones llevadas a cabo, las vías de transmisión del microorganismo, la función o la actividad del laboratorio y la patogenicidad del agente. La clasificación asignada al laboratorio debe ser consignada en los procedimientos escritos. (CORTEZ, 2013).

CUADRO N°1 CLASIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS INFECCIOSOS POR GRUPOS DE RIESGO Y RELACIÓN CON NIVELES DE BIOSEGURIDAD

BIOSEGURIDAD NIVEL 1	BIOSEGURIDAD NIVEL 2	BIOSEGURIDAD NIVEL 3	BIOSEGURIDAD NIVEL 4
Microorganismos con bajo riesgo para el personal y la comunidad	Microorganismos con moderado riesgo para el personal y bajo para la comunidad	Microorganismos con alto riesgo para el personal y Bajo para la comunidad	Microorganismos Con alto riesgo Para el personal Y para la comunidad

	<p>*Puede provocar una infección grave.</p> <p>*Riesgo de propagaciones limitado.</p> <p>*Existen medidas preventivas eficaces.</p>	<p>*Suelen provocar una infección grave.</p> <p>*No se propagan de persona a persona.</p> <p>*Existen medidas preventivas eficaces.</p>	<p>*Suelen provocar una infección grave.</p> <p>*Se transmiten de un individuo a otro directa o indirectamente.</p> <p>*No existen medidas preventivas.</p>
--	---	---	---

Creado por : (QUINTANA Alejandro ,2015)

1.9.3 Elementos de Protección personal y otras barreras de contención

La contención se refiere a los métodos seguros para el manejo de material infeccioso en el laboratorio buscando disminuir el riesgo de exposición de los trabajadores u otras personas y contaminación del ambiente.

Se deben utilizar elementos de protección personal de acuerdo a los riesgos identificados para cada actividad. (MARTINEZ, 1013).

- Se recomienda el uso de delantal cerrado adelante, de manga larga para el trabajo en áreas técnicas, sin embargo, la protección es mayor cuando son de abertura trasera y puño ajustado (especialmente recomendados en laboratorios de microbiología). Esta ropa se debe retirar y dejar en el laboratorio antes de dirigirse a otras áreas. Se recomienda utilizar ropa desechable y antifluidos. En caso de contar con ropa de tela,
- Es necesario el uso de guantes cuando exista la posibilidad que las manos entren en contacto con materiales infecciosos, superficies o equipos contaminados. Debe utilizarse guantes desechables y no deben ser reutilizados. Es necesario el lavado de manos luego de su retiro. (JIMENEZ, 2013).
- En Caso de riesgo de salpicadura se debe utilizar protección facial (protector facial o mascarilla quirúrgica y lentes protectores), guantes y

delantal antilíquidos o de lo contrario agregar pechera. (JIMENEZ, 2013).

1.9.4 Infraestructura e instalaciones del laboratorio clínico

- Puertas de acceso con control de entrada.
- Disponer de un lavamanos en cada una de las áreas técnicas, idealmente aquellos operados sin el uso de las manos.
- Las superficies del laboratorio (cielo, paredes, piso) deben ser fáciles de limpiar, lavar y descontaminar.
- Las superficies de los mesones deben ser de material impermeable, resistente al calor moderado y sustancias químicas empleadas para descontaminar.
- Los espacios entre muebles, cabinas y equipos deben ser accesibles para la limpieza. Las sillas deben tener superficies con material impermeable y de fácil limpieza.
- El mobiliario debe soportar cargas y entre ellos debe dejarse espacio que permita hacer la limpieza correspondiente.
- En caso de contar con ventanas que se abren, debe cubrirse con malla para prevenir la entrada de insectos.
- Al instalarse las cabinas de bioseguridad, debe considerarse que las fluctuaciones del aire de entrada y escape de la sala no las hagan funcionar fuera de sus parámetros para contención. Deben situarse lejos de ventanas que puedan abrirse, puertas, áreas de laboratorio con mucho tránsito y otros equipos que puedan interferir sus flujos de aire.
- Es necesario disponer de una estación para el lavado de ojos y ducha de emergencia.
- La iluminación debe ser adecuada, evitando reflejos y brillos que puedan modificar la visión. (MUÑOZ, 2013).

1.9.5 Elementos de protección personal

Los equipos o elementos de protección personal (EPP) son cualquier dispositivo, accesorio o vestimenta llevados o sujetados por el trabajador con el propósito de protegerlo de uno o riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud.

A continuación se detallan los elementos de protección personal:

- Delantales,
- Pecheras impermeable,
- Mascarillas,
- Mandiles,
- Lentes o gafas de protección,
- Guantes,
- Protector de pies,
- Cofias. (CORTEZ, 2013).

1.9.6 Instalaciones y delimitación de áreas

El diseño del laboratorio, independientemente de su tamaño o del trabajo que realiza, debe contribuir a la seguridad de las personas que permanecen o circulan en su interior, junto con considerar los cambios o necesidades futuras. Es recomendable que el laboratorio cuente con espacio suficiente para la realización de las funciones técnicas y administrativas, funciones de apoyo, almacenamiento de materiales en condiciones adecuadas, servicios sanitarios para el personal y para visitantes. (OLIVARES, 2013).

Los aspectos generales que se deben considerar son:

- Existencia de puertas de emergencia debidamente señalizada para evacuación de personas.
- Pisos lisos e impermeables, que no se formen ángulos rectos de los muros en relación a pisos y cielo raso.

- Escaleras Con descansos apropiados, pasamanos y elementos que eviten resbalones.
- Las áreas de laboratorio deber ser espaciosas, iluminadas y ventiladas. En general, se recomienda tener una temperatura controlada entre 20°C y 26°C, por lo que es ideal disponer de equipos de aire acondicionado. No es recomendable mantener puertas o ventanas abiertas ni el uso de ventiladores.
- Los espacios para circulación del personal y visitantes deben ser claramente establecidos utilizando señales visibles, entendibles y estandarizadas cuando corresponda, que oriente los flujos de circulación y que adviertan de los riesgos presentes.
- Los mesones de trabajo del laboratorio deben ser ubicados en lugar con iluminación suficiente y disponer de espacios específicos y adecuados para la realización de las diferentes tareas, dispuestos de tal manera que posibiliten la circulación de personas sin riesgo de accidentes. Las sillas deben ser de material que permita su limpieza y ergonómicas para evitar lesiones en el personal por malas posturas. (MARTINEZ, 1013).

1.9.7 Delimitación de áreas

En el laboratorio deben estar claramente separadas las áreas administrativas de las técnicas, siendo estas últimas destinadas a aquellas zonas del laboratorio en las que se manejan microorganismos y material potencialmente infeccioso, tales como muestras clínicas o se realizan procedimientos técnicos del laboratorio que no involucren material infeccioso. (JIMENEZ, 2013).

En las áreas administrativas no hay circulación de personal utilizando EPP ni flujo de muestras clínicas o material potencialmente infeccioso y están destinadas a trabajo administrativo. En las áreas técnicas, deben delimitarse a su vez áreas limpias y contaminadas. El área limpia está destinada al sector de lavamanos, almacenamiento de material estéril y/o limpio conservando las condiciones de almacenamiento que requieren cada uno y procedimientos de

laboratorio que no involucran material potencialmente contaminado, por ejemplo, la elaboración de medios de cultivo. El área contaminada, está destinada para la realización de todos los procedimientos en los que se manipulan o intervienen elementos potencialmente infecciosos o contaminados. (MARTINEZ, 1013).

1.9.8 Transporte de seguro de material Biológico

Como condición central es la utilización del triple embalaje: Las muestras deben transportarse en el interior de un recipiente primario que consiste en un contenedor (tubo o frasco), impermeable, con cierre hermético. El recipiente primario debe introducirse envuelto con papel u otro material absorbente dentro de un embalaje secundario, este último debe ser impermeable, hermético, idealmente rígido con tapa rosca. En su defecto se puede utilizar como embalaje secundario una bolsa plástica bien cerrada. (CORTEZ, 2013).

1.10 MANUAL DEL MICROSCOPIO ÓPTICO

1.10.1 Introducción y necesidad de la microscopía.

El objetivo de este documento es familiarizar al usuario con el mundo de la microscopía, para lo cual se comienza haciendo un breve recorrido por los orígenes históricos y evolución del microscopio, para luego centrarnos en su estudio analítico describiendo sus partes, al igual que los tipos y principales funciones de los mismos. (LANFRANCONI, 1998).

La capacidad del ojo humano es limitada a la hora de estudiar lo pequeño. Hay una inmensa cantidad de células y microorganismos que influyen significativamente en la vida del hombre y que, por ello, exigen ser estudiadas en favor de un mayor conocimiento y mejora en la calidad de vida. Gracias a los avances y el progreso en el campo de la microscopía, el hombre ha sido

capaz de ver organismos y estructuras que a simple vista serían invisibles y, con ello, efectuar descubrimientos decisivos en el campo de la microbiología, relacionados con las transformaciones de la materia orgánica, las causas de las enfermedades o los agentes implicados en los cambios geoquímicos. (LODISH, 2005).

1.10.2 Historia del microscopio.

El microscopio fue inventado hacia los años 1610, por Galileo Galilei, según los italianos, o por Zacharias Janssen, en opinión de los holandeses. En 1628 aparece en la obra de William Harvey sobre la circulación sanguínea al observar al microscopio los capilares sanguíneos y Robert Hooke publica su obra *Micrographia*. (LANFRANCONI, 1998).

En 1665 Hooke observó con un microscopio un delgado corte de corcho y notó que el material era poroso, en su conjunto, formaban cavidades poco profundas a modo de celditas a las que llamó células. Se trataba de la primera observación de células muertas. Unos años más tarde, Malpighi, anatomista y biólogo italiano, observó células vivas. Fue el primero en estudiar tejidos vivos al microscopio. (ALVAREZ, 2007).

Los primeros grandes avances en la ciencia y en particular en las ciencias biológicas— se deben en parte a la invención del microscopio óptico, cuando a finales del siglo XVII Anton van Leeuwenhoek, tallando lentes, pudo apreciar el mundo que por su tamaño tan pequeño no era posible ver a simple vista: el mundo microscópico. Fue que gracias al microscopio óptico algunos químicos y médicos, como Louis Pasteur y Robert Koch, pudieran estudiar las enfermedades que asediaban a la humanidad. (COBOS, 2012).

Los primeros microscopios denominados simples constaban solamente de una lente, creado por Wollstone (1766-1826). Una de las aportaciones más interesantes fue la de Cuff-Baker (1744) que confeccionó un aparato de columna con movimiento rápido y movimiento micrométrico y con un espejo fijo para concentrar la luz. Se decidió regresar al estudio del microscopio

simple, más sencillo que éste y más efectivo por aquel entonces.
(LANFRANCONI, 1998).

Cuando en un curso de Microbiología se habla de la invención del microscopio, se recuerda a Anton Van Leeuwenhoek, un holandés nacido 1632. No obstante, es importante resaltar que fue Zacharias Jansen (1580-1638) quien lo inventó y Galileo Galilei (1554-1642) quien primero lo utilizó con fines científicos. Ellos después de moldear unos lentes, los unieron y los adaptaron a platos de aluminio sobre los cuales colocaban lo que deseaban observar. (MANCERA, 2014).

1.11 FUNCIONAMIENTO DEL MICROSCOPIO

1.11.1 Descripción del Microscopio.

Está conformado por tres sistemas:

El sistema mecánico lo conforman:

- **Brazo.-** Es la parte de donde se debe sujetar, las pinzas el carro el tubo del microscopio y el revolver. Además sirve para trasladar el microscopio de un lugar a otro. (VIZCARRA, 2013)
- **BASE O PIE.-** Es una pieza que proporciona estabilidad y sirve de Soporte a todas las partes del microscopio. (COBOS, 2012)
- **PLATINA.-** Es una pieza metálica, cuadrada, que tiene en su centro una abertura circular por la que pasará la luz del sistema de iluminación. Aquí se coloca el portaobjetos con la muestra a observar. (VIZCARRA, 2013)
- **PINZAS DE SUJECION.-** Parte mecánica que sirve para sujetar la preparación. La mayoría de los microscopios modernos tienen las pinzas adosadas a un carro con dos tornillos, que permiten un avance longitudinal y transversal de la preparación. (COBOS, 2012).

- **TORNILLO MACROMETRICO:** Permite hacer un movimiento rápido hacia arriba o hacia abajo del tubo o la platina, y se utiliza para localizar la imagen a observar. (VIZCARRA, 2013).
- **TORNILLO MICROMETRICO (REVOLVER):** Parte mecánica de movimiento giratorio que nos permite colocar en posición cualquiera de los objetivos que se encuentran en él. (COBOS, 2012).
- **TUBO.-** Parte mecánica que proporciona sostén a los oculares y objetivos. (VIZCARRA, 2013).
- **CREMALLERA.-** Permite que el movimiento de los tornillos macro y micrométrico sea de mayor o de menor amplitud. (COBOS, 2012).

El sistema óptico;

- **OCULAR.-** Se localiza en la parte superior del tubo ocular y son las lentes que captan y amplían la imagen formada en los objetivos. Los primeros microscopios eran monoculares, es decir, poseían una sola lente. Los microscopios actuales poseen dos oculares, uno para cada ojo y se les llama binoculares. (VIZCARRA, 2013)
- **OBJETIVOS (LENTES):** Se encuentran incrustados en el revólver y son unos pequeños cilindros colocados en el revolver que proporcionan el poder de resolución del microscopio y determinan la cantidad total de aumento. (COBOS, 2012).
- Existen 4 tipos entre los que se encuentran:
 - 1.- La lupa (4 X) que sirve para hacer observaciones a bajo aumento.
 - 2.- El objetivo seco débil (10 X) que se utiliza para localizar la imagen que se va a observar.
 - 3.- El objetivo seco fuerte (40 X) aumenta la imagen anterior, para poder observar se necesita primero acercarse al portaobjetos y posteriormente, enfocar el objetivo hasta que aparezca la imagen.

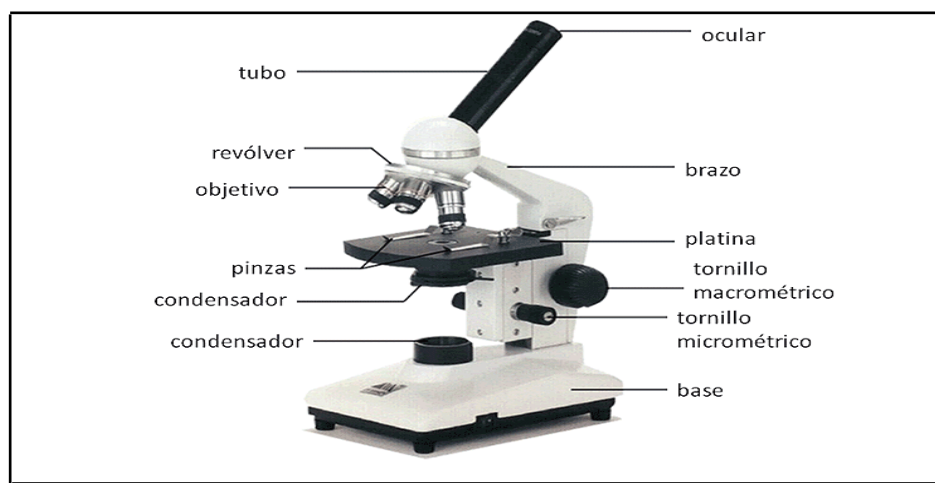
4.- El objetivo de inmersión (100 X) es un lente especial para observar imágenes tan pequeñas como las bacterias. Y se requiere del aceite de inmersión para lograr una buena observación. (ALVAREZ, 2007).

El sistema iluminación:

La fuente luminosa consiste en un espejo o una fuente de luz eléctrica que dirige un haz de luz hacia el condensador.

- **CONDENSADOR.-** Es una lente de gran abertura que permite dirigir o condensar la mayor parte de los rayos luminosos en la preparación. En nuestro microscopio está integrado en la platina y tiene un diafragma unido en la parte inferior. (AYALA, 2012)
- **DIAFRAGMA:** Existe un diafragma en el condensador, que elimina el exceso de luminosidad para tener una buena iluminación del objeto a observar. (CARPENTER.R, 1998).
- **FUENTE DE LUZ.-** Para observar la muestra microscópica es necesario que ésta se ilumine con algún tipo de luz y nuestros microscopios cuentan con un foco que da energía eléctrica que dirige sus rayos luminosos hacia el sistema condensador. (VIZCARRA, 2013).

IMAGEN N°7: ESQUEMA DE UN MICROSCOPIO



Fuente: <http://www.medic.ula.ve/histologia/anexos/microscopweb/MONOWEB/capitulo42.htm>, 2009).

1.11.2 Uso del Microscopio.

1. Ya que está el microscopio óptico en la mesa de trabajo, se quita el forro.
2. Se le quita el nudo al cable y se conecta.
3. Se coloca la muestra para observar.
4. Se coloca la muestra de adelante hacia atrás, abriendo las pinzas con cuidado, colocando la lámina con la muestra.
5. Se enciende la lámpara del microscopio.
6. Se acomodan los oculares de tal forma que se puedan observar las imágenes en un solo campo.
7. Se moverá el carro del microscopio óptico para centrar la imagen con los objetivos.
8. Para dar inicio a observar la lámina, el objetivo debe estar colocado en el número 10, si no está colocado en la forma correcta, será necesario mover el revolver a la derecha o a la izquierda.
9. Nunca se debe empezar a observar con el objetivo 40x o 100x10. - Con el tornillo macrométrico sube la platina para observar la imagen. (SUAREZ, 2008).

Después de utilizar el microscopio óptico se deberá hacer lo siguiente:

1. Apagar la lámpara.
2. Se quita la lámina con la muestra.
3. Se cierran los oculares.
4. Se baja la platina.
5. Se mueve el carro para que quede en la posición correcta.
6. Se desconecta el cable que alimenta de corriente a la lámpara del mismo y se hace nudo.
7. Los oculares y los objetivos se limpian.
8. Se coloca el forro. (SOLOMON, 2008).

1.11.3 Manejo del microscopio Óptico.

1. Colocar el objetivo de menor aumento en posición de empleo y bajar la platina completamente. Si el microscopio se recogió correctamente en el uso anterior, ya debería estar en esas condiciones.
2. Colocar la preparación sobre la platina sujetándola con las pinzas metálicas.
3. Comenzar la observación con el objetivo de 4x (ya está en posición) o colocar el de 10 aumentos (10x) si la preparación es de bacterias. (MANCERA, 2014).

Para realizar el enfoque:

1. Acercar al máximo la lente del objetivo a la preparación, empleando el tornillo macrométrico. Esto debe hacerse mirando directamente y no a través del ocular, ya que se corre el riesgo de incrustar el objetivo en la preparación pudiéndose dañar alguno de ellos o ambos. (ROSS, 2008).
2. Mirando, ahora sí, a través de los oculares, ir separando lentamente el objetivo de la preparación con el macrométrico y, cuando se observe algo nítido la muestra, girar el micrométrico hasta obtener un enfoque fino. (CARPENTER, 1998).
3. Pasar al siguiente objetivo. La imagen debería estar ya casi enfocada y suele ser suficiente con mover un poco el micrométrico para lograr el enfoque fino. Si al cambiar de objetivo se perdió por completo la imagen, es preferible volver a enfocar con el objetivo anterior y repetir la operación desde el paso 3. El objetivo de 40x enfoca a muy poca distancia de la preparación y por ello es fácil que ocurran dos tipos de percances: incrustarlo en la preparación si se descuidan las

precauciones anteriores y mancharlo con aceite de inmersión si se observa una preparación que ya se enfocó con el objetivo de inmersión. (ANDRADE, 1996).

Empleo del objetivo de inmersión:

1. Bajar totalmente la platina.
2. Subir totalmente el condensador para ver claramente el círculo de luz que nos indica la zona que se va a visualizar y donde habrá que echar el aceite.
3. Girar el revólver hacia el objetivo de inmersión dejándolo a medio camino entre éste y el de x40.
4. Colocar una gota mínima de aceite de inmersión sobre el círculo de luz.
5. Terminar de girar suavemente el revólver hasta la posición del objetivo de inmersión.
6. Mirando directamente al objetivo, subir la platina lentamente hasta que la lente toca la gota de aceite. En ese momento se nota como si la gota ascendiera y se adosara a la lente.
7. Enfocar cuidadosamente con el micrométrico. La distancia de trabajo entre el objetivo de inmersión y la preparación es mínima, aun menor que con el de 40x por lo que el riesgo de accidente es muy grande.
8. Una vez se haya puesto aceite de inmersión sobre la preparación, ya no se puede volver a usar el objetivo 40x sobre esa zona, pues se mancharía de aceite. Por tanto, si desea enfocar otro campo, hay que bajar la platina y repetir la operación desde el paso 3.
9. Una vez finalizada la observación de la preparación se baja la platina y se coloca el objetivo de menor aumento girando el revólver. En este momento ya se puede retirar la preparación de la platina. Nunca se debe retirar con el objetivo de inmersión en posición de observación.
10. Limpiar el objetivo de inmersión con cuidado empleando un papel especial para óptica. Comprobar también que el objetivo 40x está perfectamente limpio. (DARNELL, 2003).

1.12 MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO

1.12.1 Cuidados del microscopio

1. Al finalizar el trabajo, hay que dejar puesto el objetivo de menor aumento en posición de observación, asegurarse de que la parte mecánica de la platina no sobresale del borde de la misma y dejarlo cubierto con su funda. (ANDERSON, 2002)
2. Cuando no se está utilizando el microscopio, hay que mantenerlo cubierto con su funda para evitar que se ensucien y dañen las lentes. Si no se va a usar de forma prolongada, se debe guardar en su caja dentro de un armario para protegerlo del polvo. (BARRERA, 2007)
3. Nunca hay que tocar las lentes con las manos. Si se ensucian, limpiarlas muy suavemente con un papel de filtro o, mejor, con un papel de óptica.
4. No dejar el portaobjetos puesto sobre la platina si no se está utilizando el microscopio. (ANDERSON, 2002)
5. Después de utilizar el objetivo de inmersión, hay que limpiar el aceite que queda en el objetivo con pañuelos especiales para óptica o con papel de filtro (menos recomendable). En cualquier caso se pasará el papel por la lente en un solo sentido y con suavidad. Si el aceite ha llegado a secarse y pegarse en el objetivo, hay que limpiarlo con una mezcla de alcohol-acetona (7:3) o xilol. No hay que abusar de este tipo de limpieza, porque si se aplican estos disolventes en exceso se pueden dañar las lentes y su sujeción. (BARRERA, 2007)
6. No forzar nunca los tornillos giratorios del microscopio (macrométrico, micrométrico, platina, revólver y condensador).
7. El cambio de objetivo se hace girando el revólver y dirigiendo siempre la mirada a la preparación para prevenir el roce de la lente con la muestra. No cambiar nunca de objetivo agarrándolo por el tubo del mismo ni hacerlo mientras se está observando a través del ocular.
8. Mantener seca y limpia la platina del microscopio. Si se derrama sobre ella algún líquido, secarlo con un paño. Si se mancha de aceite, limpiarla con un paño humedecido en xilol. (KREMER, 2007)

9. Es conveniente limpiar y revisar siempre los microscopios al finalizar la sesión práctica y, al acabar el curso, encargar a un técnico un ajuste y revisión general de los mismos. (LODISH, 2005).

1.12.2 Limpieza y cuidados del microscopio

Los microscopios son equipos que requieren de un cuidado esmerado para su buen funcionamiento y prolongación de su vida útil, no solo por su elevado costo, sino porque resultan imprescindibles en el laboratorio para el examen de diferentes muestras, que no puede ser resuelto por ningún otro procedimiento que no sea la microscopía. (BUITRAGO, 2014).

Durante el empleo del microscopio

1. Ubique el microscopio sobre una mesa o meseta sólida de superficie nivelada, separándolo ligeramente de la orilla para evitar que accidentalmente pueda caer al piso y dañarse.
2. Antes de instalarlo a la red eléctrica, cerciórese de que el voltaje de la toma, se corresponda con el requerido para ese microscopio, ya que un error en este sentido ocasionaría la ruptura de la lámpara y en el mejor de los casos se produce una disminución de la intensidad lumínica con la consiguiente pérdida de nitidez de la imagen. (LODISH, 2005)
3. Si accidentalmente se produce derramamiento de agua, reactivos u otros compuestos orgánicos sobre la platina, no permita que se sequen por evaporación ya que pueden formarse costras o sufrir efectos oxidantes que deterioran su construcción y en consecuencia su funcionamiento. Cuando suceda, seque de inmediato la platina con material absorbente y seguidamente límpiela con un paño de lino fino o gamuza. (SUAREZ, 2008).

Al concluir la utilización del Microscopio.

1. Apague la lámpara. Si se trata de un modelo con regulador de intensidad, reduzca la luz antes de apagarla. Con esta acción se protege al filamento que puede quebrarse por cambios bruscos de la temperatura si no se toma esa medida.
2. Antes de retirar la lámina, separe el lente objetivo de la preparación con el tornillo macrométrico, para evitar roces con la lente frontal que pueden dañarla. Se utilizó lente de inmersión, remueva el aceite empleado con papel para lentes o un paño de tela fina que no ocasione ralladuras.. En caso de emplear xilol, por estar muy impregnado el aceite, humedezca ligeramente el paño, no lo empape, para evitar que se produzca el mismo efecto que con el empleo del alcohol. (BUITRAGO, 2014)
3. Coloque la tapa a cada lente ocular para evitar que se afecte por el polvo, y cubra el microscopio con un tapacete de nylon con el mismo propósito.
4. Si tuviera que trasladar el microscopio para otro sitio, cerciórese de que el tornillo del cuerpo binocular lo mantiene fijo. Sujete el microscopio con una mano por la base y con la otra agarre firmemente el brazo, realizando el traslado todo el tiempo con el equipo en posición vertical, para evitar que se salgan los lentes oculares y puedan dañarse. (LODISH, 2005).

Lim pieza Del sistema óptico del Microscopio.

1. El vidrio con que se fabrican las lentes es blando, de ahí, que sean muy susceptibles a la erosión. Cuando se requiera su limpieza se debe emplear, para remover el polvo, un pincel fino y plano, de ser posible de pelo de camello, que se utilice exclusivamente para eso o un paño de lino fino o gamuza para la suciedad, que de manera frecuente está ocasionada por la grasa de las pestañas y los cosméticos. La remoción del aceite de inmersión ya fue tratada en el acápite de cuidado. (NACHTIGALL, 1997).

2. Para detectar la presencia de polvo o suciedad en las lentes oculares, basta con observar a través de ellas el campo microscópico; si se detectan manchas, haga rotar el lente sin sacarlo del tubo ocular, las manchas rotan con la lente, es que está sucia. Después de realizada la limpieza de la manera explicada colóquela nuevamente en el tubo ocular y compruebe que las manchas han desaparecido, si persisten, puede deberse a una insuficiente limpieza o que el polvo ha penetrado el interior del lente, en ese caso, desenrosque el tubo portador de las lentes y proceda cuidadosamente a su limpieza, volviendo a colocar las lentes en la misma posición en que estaban, absteniéndose de contactar con el diafragma anular que se haya en su interior. Si después de realizada esta operación la suciedad persiste, limpie la lente frontal del lente objetivo, cuyo soporte no debe abrirse nunca, correspondiendo, solo a un personal especializado, pues de lo contrario se corre el riesgo de que sufran un daño irreparable. (BARRERA, 2007).
3. La limpieza de las lentes del condensador se hará, con igual cuidado externamente, sin desarmar el dispositivo.
4. El espejo se limpiará con un paño fino, no requiriendo cuidados especiales. (VIZCARRA, 2013).

Limpieza del sistema mecánico del Microscopio.

1. La base, brazo, platina, etc. Se limpiarán con un paño, con el que se removerá el polvo y la suciedad de sus superficies.
2. No debe utilizarse alcohol para limpiar el microscopio pues tiende a deteriorar la pintura. (CARPENTER, 1998).

Mantenimiento del microscopio.

1. Los lentes que no estén en uso, deben ser colocados en dispositivos con tapa de rosca para preservarlos del polvo.

2. Si desea guardar los microscopios en sus cajas, cerciorarse de que éstas no tenga humedad que creará un ambiente muy propicio para que las lentes se contaminen con hongos que resultan muy difíciles de remover. (ROGERS, 1997).
3. El polvo que se ha solidificado o adherido, removerla con xilol o gasolina.
4. Lubricar periódicamente las cremalleras con grasa de buena calidad libre de ácidos.
5. Para pulir las partes metálicas lustrosas, utilizar un paño fino impregnado ligeramente con aceite de máquina exenta de ácidos.
6. El equipo debe recibir asistencia técnica especializada cada 6 meses. (GARCIA, 2014).

1.13 PLAN DE RENOVACION DEL MICROSCOPIO

IMAGEN N°8: Microscopio KRUSS (MBL2000PL-PH)



Fuente: Laboratorio Universidad Técnica de Cotopaxi, 2015)

CUADRO N°2: PLAN DE RENOVACIÓN MICROSCOPIO

Microscopio KRUSS MBL PL-PH	
Garantía	5 años
Vida útil	25 años
Iluminación (LED)	50000 horas

Creado por: (QUINTANA Alejandro ,2015)

Según las especificaciones del Fabricante el Microscopio Marca KRUSS Modelo MBL 2000-PL-PH tiene una garantía de 5 años y con una vida útil del equipo aproximadamente 25 años de 50.000 horas (led).(KRUSS,2015).

1.14 MANUAL DE LA CENTRIFUGA

1.14.1 Características de la centrifuga

Las centrifugas son equipos médicos utilizados en los laboratorios, clínicas y otros, para la separación de solutos de sus solventes. Por ejemplo en la rama de laboratorio clínico, para el análisis de sangre, por lo general es necesario separar el plasma de los otros componentes para poder ser analizado. (CAZARES 2000)

Existen varios tipos básicos: centrifugas de separación de sueros o plasma de baja velocidad (centrífuga, entre 2,000 y 6,000 R.P.M. aproximadamente), centrifugas para microhematócritos (centrífuga entre 10,000 y 18,000 R.P.M. aprox.) y las ultracentrifugas (de 20,000 hasta 75,000 R.P.M.) para la separación de proteínas. También pueden ser catalogadas basándose en otras características, como: grandes, medianas y pequeñas; o de piso, de mesa, refrigeradas, etc. De acuerdo a su rotor (araña) y a sus tubos portamuestras también pueden ser catalogadas, pues existen diversas formas y tamaños. (GORTARI, 2007).

1.14.2 Partes de una centrifuga

1. Tapadera
2. Cámara o gabinete
3. Base
4. Interruptor de encendido
5. Marcador de tiempo
6. Tacómetro
7. Freno
8. Control de velocidad (MAQUEO, 2000).

1.14.3 Funciones de las partes de la Centrifuga

- Tapadera. Impide el acceso a las muestras, mientras estas están en movimiento. En la mayoría de modelos funciona en forma automática, de modo que no pueda ser abierta mientras la centrifuga está en funcionamiento.
- Cámara o gabinete. Es el espacio físico donde se realiza el proceso de centrifugación. Dentro de esta gira el rotor (araña).
- Base. Está construida generalmente de materiales pesados, y con sistemas de fijación a las superficies, de modo que brinda estabilidad al equipo.(BOECO,2012).

Generalmente aquí están ubicados los controles.

- Interruptor de encendido. Permite controlar el suministro de energía al equipo, a modo de encenderlo, apagarlo, y generalmente incluye selección de modo de operación.

- **Control de Tiempo.** Permite controlar el tiempo de centrifugación, generalmente también permite visualizar el tiempo transcurrido o pendiente para que finalice un proceso seleccionado.
- **Tacómetro.** Muestra la velocidad a la que gira el rotor, es decir la velocidad de centrifugación (en revoluciones por minuto, RPM).
- **Freno.** Algunas centrífugas, dependiendo del modelo, presentan este control, el cual permite ya sea hacer más rápido el proceso de paro de la centrífuga, o detenerla en situaciones de emergencia. Su función específica es determinada por el fabricante, por tanto debe ser utilizado con precaución según las instrucciones de éste. (BOECO, 2012).

IMAGEN N°9: CENTRIFUGA GEMMY PLC-05



Fuente: Laboratorio Universidad Técnica de Cotopaxi, 2015)

CUADRO N° 3 ESPECIFICACIONES TÉCNICA DE LA CENTRIFUGA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad del tubo:	10 ml
Rotor:	12 tubos A -1215 o A 1205
Revoluciones por minuto:	0 a 4000 rpm
Máximo RCF:	2057 x g
Dimensión:	270 x 270 x 250
Temporizador:	60 minutos
Velocidad:	De 4000 a 5000 rpm
Peso:	<ul style="list-style-type: none"> · Si la salida del motor es a 90 W el peso neto del equipo es de 8 Kg · Si la salida del motor es a 67W el peso neto del equipo es de 7.6kg

Fuente: www.gemmy.com, 2015)

1.14.4 Componentes de la Centrifuga

IMAGEN N°10 PARTES DE LA CENTRIFUGA GEMMY PLC-05



Fuente: www.gemmy.com, 2015)

El control eléctrico que dispone generalmente de los siguientes elementos:

1. Tapa
2. Carcaza
3. Base

4. Control de encendido y apagado que a su vez actúa como control de tiempo de operación –temporizador- (60 min).
5. Control de velocidad de rotación
6. Rotor de 4/6/8/10/12 tubos : Mantiene los tubos en un ángulo fijo que por diseño está especificado entre los 20 y los 45 grados. Se utilizan para sedimentar partículas sub celulares. El ángulo acorta la trayectoria de las partículas y los tiempos de Centrifugado.)
7. Motor eléctrico (se encuentra debajo del rotor)
8. Cable de alimentación (se encuentra en la parte posterior del equipo) (GEMMY, 2012).

1.14.5 Condiciones y precauciones de funcionamiento

La centrífuga personal está diseñada para que sea segura en las condiciones siguientes cuando se maneja con las precauciones necesarias que se mencionan a continuación:

1. Exclusivamente para uso en interiores.
2. Temperatura ambiente de 4 a 65 °C.
3. Las fluctuaciones de voltaje del suministro principal de energía no deben rebasar +/- 10% del voltaje nominal.
4. Colóquela por lo menos a 20 cm de la pared, a 20 cm del techo y a 20 cm de otros productos.
5. Asegúrese de instalar siempre la centrífuga en superficies planas y estables y de colocarla cerca de un contacto de electricidad.
6. Asegúrese de cargar siempre el rotor de manera simétrica cada vez. Cada tubo debe tener el contrapeso de otro tubo.
7. Asegúrese de usar siempre tubos especificados para microcentrífuga que estén hechos de plástico y diseñados para resistir fuerzas centrífugas de por lo menos 2000 g.
8. No use la centrífuga de ninguna manera que no esté especificada en este instructivo.

9. No haga funcionar la centrífuga sin que el rotor esté sujeto adecuadamente al eje. Cerciórese al tratar de jalarlo manualmente, sobre todo después de ensamblar el rotor.
10. No mueva la centrífuga mientras que el rotor esté girando.
11. No llene los tubos mientras estén en el rotor, ya que cualquier derrame de líquido puede dañar la unidad.
12. No ponga las manos en el rotor a menos que se haya detenido completamente.
13. No centrifugue material inflamable, explosivo o corrosivo.
14. No use disolventes ni sustancias inflamables cerca de este u otros aparatos eléctricos.
15. Por seguridad, hemos proporcionado puesta a tierra como protección con el suministro de energía eléctrica.
16. En caso de que la unidad se cayera, revise que la cubierta no presente rupturas o daño.
17. La centrífuga y sus componentes no son esterilizables en autoclave.
(VELAZCO, 2010)

INSTALACIÓN

1. La Centrífuga Personal de velocidad fija se entrega empacada en una caja. Abra la caja. Con cuidado saque la centrífuga y conecte el cable eléctrico. Se deben conservar con la centrífuga el instructivo y los accesorios. Favor de conservar el empaque durante por lo menos 1 año para efectos de la garantía. (VILLAMIL, 2005).
2. Ponga en "On" (Encendido) el interruptor de la parte posterior; para evitar accidentes, asegúrese de que el rotor esté lo suficientemente apretado. Cargue el rotor con los micro tubos para la centrifugación y ponga el interruptor en la posición "On" (Encendido). Cierre la tapa para iniciar la centrifugación. (GOMEZ, 2010).

1.14.6 Pasos para el uso de la centrifuga

CUADRO N°4 USO DE LA CEMTRIFUGA

PASOS	INSTRUCCIONES
1.-Preparación de la centrifuga	<ul style="list-style-type: none">• Ubicar en una área nivelada• Conectar el enchufe a tierra,• Colocar los tubos de ensayo en forma diagonal.• Cerrar la tapa por completo
2.-Ajustar velocidad de la centrifuga	<ul style="list-style-type: none">• Ajustar el regulador de revoluciones por minuto (botón de la derecha).
3.-Ajustar tiempo de centrifugado	<ul style="list-style-type: none">• Girar a la derecha la perilla de control de encendido y apagado que a la vez actúa como control de tiempo de operación (foco rojo se encenderá al iniciar el centrifugado)
4.- Finalizar el centrifugado	<ul style="list-style-type: none">• La energía se corta automáticamente cuando el tiempo de centrifugado ha concluido (foco rojo se apagara)• Abrir la tapa y retirar los tubos.

Elaborado por: QUINTANA ALEJANDRO, 2015

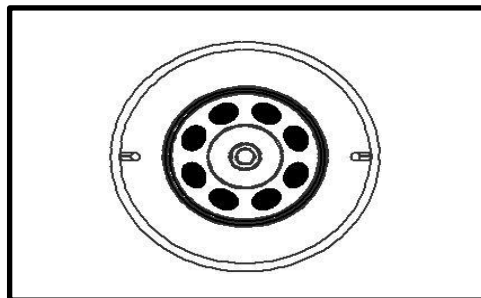
1.14.7 Funcionamiento

➤ Equilibrar el rotor

Para centrifugar 8 muestras a la vez, llene 8 tubos con la misma cantidad.

Después insértelos en los orificios del rotor, según se muestra en la imagen

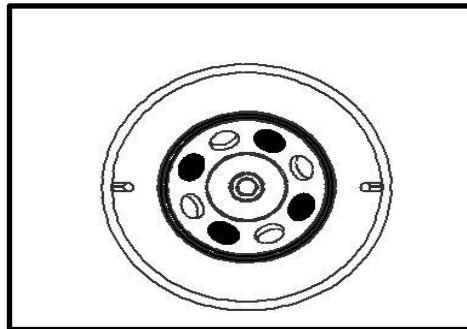
IMAGEN N°11. Esquema para centrifugar 8 muestras



Fuente: (GOMEZ, 2010)

Para centrifugar 4 muestras a la vez, llene 4 tubos con la misma cantidad. Después insértelos en orificios alternados del rotor según se muestra en la imagen 2.

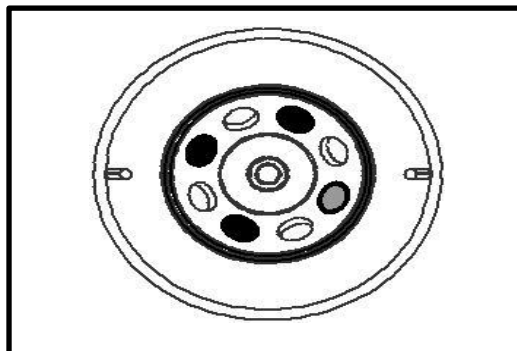
IMAGEN N°12. Esquema para centrifugar 4 muestras



Fuente: (GOMEZ, 2010)

Para centrifugar 3 muestras a la vez, llene 3 tubos con la misma cantidad de las muestras originales. Después insértelos alternados en los orificios del rotor. Ahora llene un tubo con agua a insértelo en un orificio a fin de equilibrar el rotor, según se muestra en la imagen 3.

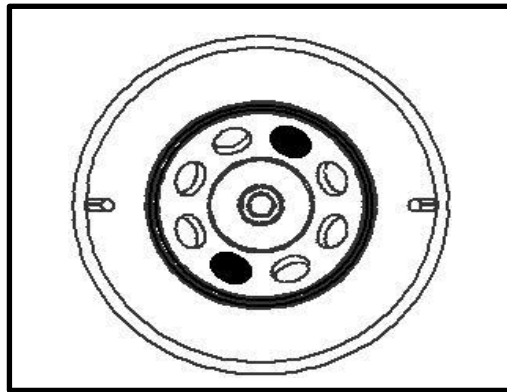
IMAGEN N°13, Esquema para centrifugar 3 muestras



Fuente: (GOMEZ, 2010)

Para centrifugar 2 muestras a la vez, llene 2 tubos con la misma cantidad. después insértelos en los orificios del rotor en la posición opuesta como se muestra en la imagen 4. Las posiciones pueden ser 1-5, 2-6, 3-7, 4-8.

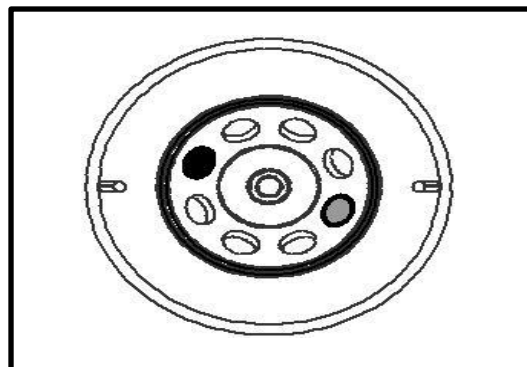
IMAGEN N°14. Esquema para centrifugar 2 muestras



Fuente: (GOMEZ, 2010)

Para centrifugar 1 muestra, llene un tubo con la muestra e insértelo en cualquiera de los orificios del rotor. Ahora inserte un tubo lleno de agua en la posición opuesta a la muestra como se muestra en la imagen 5. Las posiciones pueden ser 1-5, 2-6, 3-7, 4-8. (GOMEZ, 2010)

IMAGEN N°15. Esquema para centrifugar una muestra



Fuente: (GOMEZ, 2010).

1.14.8 Cuidado y mantenimiento

Su centrífuga personal y el rotor se deben limpiar periódicamente. Asegúrese de que al hacerlo, la unidad no esté conectada. Para limpiar la centrífuga personal, use un paño húmedo y un detergente suave no corrosivo (pH <8). No sumerja la centrífuga en ningún líquido ni le eche ningún líquido. Se deben evitar las cantidades excesivas de líquido. El motor no debe entrar en contacto con ningún líquido. Después de limpieza, asegúrese de que todas las partes queden perfectamente secas antes de poner a funcionar la unidad. (PEREZ, 2011)

En caso de que ocurra algún derrame de material infeccioso dentro del rotor o en la cámara del rotor, la unidad deberá ser desinfectada. Esto deberá hacerlo personal capacitado, con el equipo protector adecuado. No utilice ningún método de limpieza o descontaminación, excepto lo que el fabricante recomiende; consulte con el fabricante que el método que pretenda usar no dañe el equipo. (BUITRAGO, 2014).

1. Tome un pañuelo humedecido con agua y limpie internamente la cámara y la superficie externa; luego pase suavemente un pañuelo seco. Si tiene manchas póngale al pañuelo humedecido, un poco de detergente, si las manchas persisten repórtelas a mantenimiento. Recuerde que la orina y la sangre son altamente corrosivas, por lo tanto, cuando se derramen limpie inmediatamente como se detalló anteriormente. (VILLAMIL, 2005).

2. Revise que el mecanismo de seguridad de la puerta funciona correctamente.

3. Verifique el funcionamiento y exactitud del control de tiempo y velocidad, si los tuviese.

4. Revise el estado del freno automático o manual, si lo tuviera.

5. Revise él o los empaques de hule, en la mayoría de los casos el tubo capilar (en la microcentrífuga) perfora el empaque, botando la muestra de sangre, la plastilina y/o pulverizando el tubo capilar. No hay necesidad de cambiar el empaque, basta con despegarlo con mucho cuidado y girarlo un tercio del

espacio entre marca y marca de un tubo capilar y el otro; pegarlo nuevamente con pega de zapatero. Este procedimiento puede hacerse hasta dos veces, después cámbielo. (PEREZ, 2011).

6. Verifique la alimentación eléctrica del equipo para detectar posibles peladuras, cortes o degradación del material aislante.

7. Para cambiar los carbones, algunas centrífugas tienen acceso directo a ello, y basta con desmontar las tapaderas de los portacarbones y verificar el estado de estos. Si estuviesen bien gastados (entre un 60% y 75% de su tamaño normal), agrietados o astillados, cámbielos inmediatamente. Siempre se cambian los dos carbones, nunca debe cambiarse solo uno. En la mayoría de las centrífugas el acceso a los carbones se tiene por la parte de abajo del equipo, basta con retirar los portamuestras e invertir el equipo, con un destornillador plano o Phillips (según sea el caso), retirar los tornillos de la tapa inferior; verificar los carbones usando el criterio anterior. Antes de realizar este procedimiento es importante que el técnico de mantenimiento le haya explicado cómo hacerlo, de lo contrario reporte la falla a mantenimiento. (VILLAMIL, 2005).

8. Verifique que al centrifugar las muestras, no exista vibración excesiva. Si la hay, verifique las cargas; si estas están bien y la vibración persiste, repórtelo al departamento de Mantenimiento del establecimiento. (PEREZ, 2011)

INFORMACIÓN SOBRE SERVICIO Y REPARACIÓN

Todo servicio que se requiera deberá ser dado exclusivamente por personal autorizado y capacitado. Las reparaciones realizadas por personal no autorizado pueden invalidar la garantía. (GENNERATTI, 2013).

En caso de reparaciones o reclamo de la garantía: antes de enviar la unidad centrífuga a reparar o a reclamar la garantía, pida en el sitio Web o con su distribuidor autorizado, un número de solicitud de servicio con base en el número de serie del producto. Al enviar una unidad para que le den servicio, se deberá enviar en su empaque original. Si esto no es posible, asegúrese de que la unidad vaya empacada adecuadamente. (AYALA, 2014).

Cualquier daño como consecuencia de empaquetado inadecuado será responsabilidad del cliente. Consiga el número de solicitud de servicio y envíe la unidad junto con dicho número. La unidad deberá ir con una explicación por escrito o una nota de lo que se requiera reparar, junto con el número de solicitud de servicio. (PEREZ, 2011).

1.15 PLAN DE RENOVACION DE LA CENTRIFUGA

La centrifuga de laboratorio tiene una vida útil aproximada de 10 años con el su debido mantenimiento mensual y anual para verificar y controlar el correcto funcionamiento de todas las partes que constituyen la centrifuga.(BOECO,2015).

1.16 MANUAL DEL CONTADOR DE COLONIAS

IMAGEN N°16.CONTADOR DE COLONIAS



Fuente © Laboratorio Universidad Técnica de Cotopaxi,2015)

1.16.1 Instalación. Y uso del contador de colonias

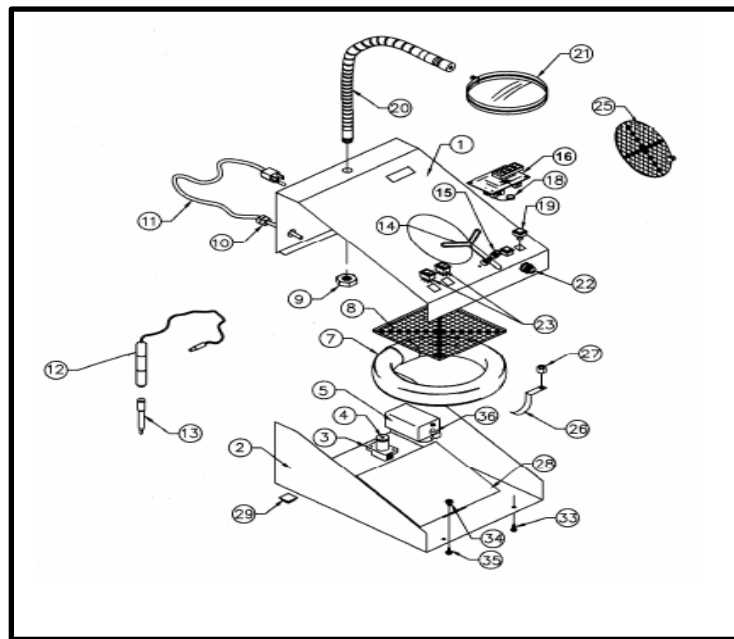
Los Contadores de Colonias deben de operar en posición horizontal, estos equipos están dotados de patas de hule semi-flexibles, las cuales eliminan ruidos y vibraciones. (BUITRAGO, 2014).

El Contador debe ser instalado preferentemente en un lugar limpio, ventilado y lo suficientemente amplio, deje al menos un espacio de 15 cm. Entre el

Contador y cualquier superficie u objeto. Debe estar nivelado y sentar firmemente sobre cualquier superficie o mesa plana. (EDVEGO, 2011)

Antes de conectar el Contador a la red eléctrica, asegúrese que esta coincida con el voltaje, fases y frecuencia adecuados, así como tenga la capacidad en watts para soportarlo (ver placa de especificaciones). Recomendamos que las variaciones de voltaje no sean mayores al 10%. Nota: Nunca levante el Contador sosteniéndolo por el brazo flexible, es importante que para ajustar la posición de la lupa con el brazo flexible, sujete la base del brazo con una mano y haga los ajustes con la otra para prevenir la posibilidad que se afloje el brazo de la base. (BUITRAGO, 2014).

IMAGEN N°17. Esquema de las partes del contador de colonias



Fuente: (Edvego 2011).

1.16.2 Operación del Contador de Colonias

1. Encienda su Contador con el interruptor piloto on-off (23) el piloto deberá iluminarse y el display (16) presentara el mensaje “8888” por dos segundos, después, sonara brevemente la alarma auditiva y aparecerá un “0” en el Display. Si alguno de los eventos anteriores no

ocurren, comuníquese con su distribuidor o directamente (EDVEGO, 2011).

2. Accione el interruptor piloto Lamp (23), el piloto deberá iluminarse así como la lámpara fluorescente del equipo. El contador le permite la opción de trabajar con un fondo claro (25), o con un fondo oscuro, si selecciona trabajar con fondo oscuro, retire el fondo claro (25) del contador. Coloque su plato con la preparación y posiciónelo. Su contador tiene dos opciones de conteo, por medio de un botón de presión Inc (19), o con una pluma contadora (12)., es indispensable que el equipo se encuentre apagado o se apague al conectar la pluma, para que al arranque la tarjeta de control identifique y configure el uso de la pluma contadora, usted puede usar indistintamente la pluma o el botón. (EDVEGO, 2011).

3. Su contador tiene una señal auditiva de conteo la cual puede configurar con la tecla Config. (24), oprimiendo esta tecla el display presenta el mensaje "beep" y después la configuración actual "on" encendida, "off" apagada, con la tecla Inc... Si usted eligió la alarma encendida cada que cuente una colonia con la pluma o con el botón, la alarma emitirá un beep. Nota: Es importante no mantener el botón de configuración oprimido por más de 5 segundos, pues este mismo botón sirve para reiniciar la cuenta contando con un sistema de seguridad el cual evita borrar la cuenta por accidente. (EDVEGO, 2011).

1.16.3 Practica N°1

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

NOMBRE DE LA PRÁCTICA: METODO DE CONCENTRACION POR CENTRIFUGACION Y FLOTACION (FAUST).

OBJETIVOS

- Buscar en las muestras biológicas la presencia de los distintos parásitos para tener un conocimiento más amplio sobre ellos.
- Conocer el correcto funcionamiento de los equipos de laboratorio.

FUNDAMENTO DE LA PRÁCTICA

Las parasitosis intestinales son un conjunto de padecimientos causados principalmente por protozoarios y helmintos y considerados un problema de salud pública.

El examen coproparasitoscopico (CPS) es un conjunto de técnicas diagnósticas que constituyen la indicación para la identificación de la mayoría de las enteroparasitosis causadas por protozoarios o helmintos. Su eficacia y sensibilidad para establecer un diagnóstico correcto dependen de la adecuada indicación y preparación de la muestra, los datos clínicos y antecedentes de interés que sean aportados al laboratorio y de su correcta y completa ejecución con examen directo microscópico. Faust es el método más usado y efectivo, en este se precipitan los parásitos por centrifugación después de haber filtrado la muestra. (CAM P I L L O , 1999).

M A T E R I A L E S

- M i c r o s c o p i o ,
- C e n t r i f u g a ,
- T u b o s d e e n s a y o ,
- V a s o s d e p r e c i p i t a c i ó n ,
- G r a d i l l a ,
- E s p á t u l a ,
- M o r t e r o ,
- C e d a z o o p a p e l f i l t r o ,
- P i p e t a .

M A T E R I A L B I O L O G I C O

- H e c e s d e B o r r e g o ,
- S o l u c i ó n s a c a r o s a

D E S C R I P C I O N D E L A A C T I V I D A D

- 1) M e z c l a r u n a p o r c i ó n d e h e c e s c o n l a s o l u c i ó n s a c a r o s a e n e l m o r t e r o y t r i t u r a r h a s t a f o r m a r u n a m e z c l a s e m i l í q u i d a .
- 2) F i l t r a r l a s u s p e n s i ó n e n u n v a s o d e p r e c i p i t a c i ó n c o n e l c e d a z o .
- 3) L l e v a r l o s t u b o s d e e n s a y o c o n l a s o l u c i ó n .
- 4) C e n t r i f u g a r e l f i l t r a d o a 2 5 0 0 r p m p o r 1 m i n .
- 5) D e j a r r e p o s a r l a m u e s t r a e n l o s t u b o s e n l a g r a d i l l a p o r a l g u n o s m i n u t o s .
- 6) M e d i a n t e u n a p i p e t a o u n a v a r i l l a d e c r i s t a l t o m a r g o t a s d e l a s u p e r f i c i e d e l a m u e s t r a y c o l o c a r e n u n p o r t a o b j e t o s y c u b r i r c o n u n c u b r e o b j e t o s .
- 7) O b s e r v a r e n e l m i c r o s c o p i o y r e p o r t e l o s r e s u l t a d o s . (Q U I R O Z , 1 9 8 4) .

CONCLUSIONES DE LA PRÁCTICA

- La finalidad de la práctica es la búsqueda de parásitos, los cuales no se encontraron. Con la práctica continua llegaremos a encontrarlos. En las prácticas solo se encontró grasa, fibra y restos vegetales.
- Se verificó el correcto funcionamiento del microscopio y la centrifuga en el Laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

PREGUNTAS DIRECTRICES

- **¿Cómo ayudará el manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación del microscopio, centrifuga y contaje de colonias en el aprendizaje de los estudiantes de la carrera De Medicina Veterinaria?**

Este manual nos ayudará a tener una idea más clara sobre el uso correcto manejo de los equipos de los laboratorios.

- **¿Cómo beneficiará el Manual al ofrecer información de los equipos y técnicas en el laboratorio para el desarrollo de prácticas didácticas por los estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria?**

El manual facilitará al estudiante en el manejo y uso de los equipos , ayudándole en el funcionamiento de los mismos.

- **¿Cómo beneficiará el manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de los equipos en el Laboratorio?**

El manual brindará información necesaria tanto para técnicos como encargados de Laboratorio de la vida útil y el correcto cuidado que se debe tener a los equipos.

CONCLUSIONES

Culminando el presente trabajo Investigativo se estableció las siguientes conclusiones:

- Un manual es un instrumento elemental de apoyo para el desarrollo de las actividades y prácticas dentro del laboratorio de La carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Mediante el proceso Practico se observó el correcto Funcionamiento de los equipos: Microscopio, centrifuga Y contador de colonias.
- Con el desarrollo del manual y poniendo en práctica el plan de renovación se conseguirá un mejor funcionamiento (Microscopio, Centrifuga y contador de colonias) para extender su vida útil.

RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado la investigación de la situación actual se considera las siguientes recomendaciones.

- Capacitar a los estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria y para que apliquen la información que se detalla en el manual y así conseguir un buen desempeño en las actividades que se desarrollan en el Laboratorio.
- Se recomienda poner en práctica toda la información que se detalla en el manual para el correcto uso de los equipos del Laboratorio de Medicina Veterinaria.
- Construir la comunicación entre estudiante y docente que permita generar confianza y trabajo en equipo entre los usuarios del Laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, OSMEL. 2007.** MONOGRAFÍAS .com . *monografias/microscopia.com* . [En línea] 2007. <http://www.monografias.com/trabajos91/el-microscopio/el-microscopio.shtml>.
- ÁLVAREZ, Osmel. 2011.** Monografias .com . [En línea] monografias .com SA, 2011. [Citado el: 6 de noviembre de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos91/el-microscopio/el-microscopio.shtml>.
- ANDERSON, R. 2002.** *Diseño por Microscopia*. Madrid : s.n., 2002.
- ANDRADE. 1996.** [En línea] 1996. [Citado el: 14 de 9 de 2014.] http://es.wikipedia.org/wiki/Manual_de_procedimientos.
- AYALA, Abelardo. 2014.** monografias .com . [En línea] Universidad Nacional del Altiplano, 2014. [Citado el: 6 de noviembre de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos82/microscopio-optico-com-puesto/microscopio-optico-com-puesto.shtml>.
- AYALA, David. 2012.** monografias .com . [En línea] 2012. <http://www.monografias.com/trabajos82/microscopio-optico-com-puesto/microscopio-optico-com-puesto2.shtml>.
- BARRERA, H. 2007.** *El microscopio óptico*. México : Plaza y Valdez, 2007.
- BUITRAGO, J.M. González de. 2014.** *Técnicas y Métodos de laboratorio clínico*. España : Elsevier España, 2014. 9788445821602.
- CAMPILLO, m. 1999.** *Parasitología Veterinaria*. España : Interamericana, 1999.
- CARPENTER, R. 1998.** *Neurofisiología*. México : el manual moderno, 1998.
- CARPENTER.R. 1998.** *NEUROFISIOLOGÍA*. MEXICO : EL MANUAL MODERNO S.A, 1998.
- COBIELLA, Nidia. 2013.** educar.org. [En línea] 2013. [Citado el: 6 de noviembre de 2014.] <http://www.educar.org/inventos/elmicroscopio.asp>.
- COBOS, JOSE. 2012.** la ciencia y el hombre. [En línea] 2012. <http://www.uv.mx/ciencia/hombre/revistae/vol25num1/articulos/historia/>.
- CORTEZ, Miriam. 2013.** Instituto de salud Pública de Chile. [En línea] Departamento de laboratorio médico nacional, Agosto de 2013. [Citado el: 14 de Julio de 2015.] <http://www.ispch.cl/sites/default/files/M anual% 20Bioseguridad% 20ISPC H.pdf>.
- DARNELL, J. 2003.** *Biología celular y molecular*. Barcelona : Medica Panamericana, 2003.

EDVEGO, 2011. buenas tareas. [En línea] marzo de 2011. [Citado el: 8 de julio de 2014.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Introducci%C3%B3n-a-Las-Bombas-Centr%C3%ADfugas/1826428.html>.

FERNANDEZ, A. 2012. UNIVERSIDAD DE SEVILLA. [En línea] 20 de Febrero de 2012. [Citado el: 17 de Junio de 2015.] http://www.al-nanofunc.eu/sites/al-nanofunc.eu/files/pdffiles/dissemination/asuncion_conference1.pdf.

GALLARDO, J. 1998. *Formulación y evaluación de proyectos*. Mexico : m c Graw - Hill, 1998.

GARCIA, BELKIS. 2014. LIBROS DE AUTORES CUBANOS. *BVSCUBA*. [En línea] 2014. <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0preclini-00-0---0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1l--11-1l-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-00-00&cl=CL1&d=HASH01ebc63ab80c0bbb5a182dab.11.11&hl=0&gc=0>=0>.

GEMMY. 2012. gemmy industrial corp. [En línea] 2012. http://www.gemmy.com.tw/home.php?fn=product_data&no=9.

GENERATTI. 2013. Generatti centrifugal systems. [En línea] Getech S.R.L, 2013. [Citado el: 6 de noviembre de 2014.] <http://www.getech.it/es/sistema-centrifughi/funzionamento-centrifuga/>.

GOMEZ, Giovanni. 2014. Gestipolis. [En línea] 2014. [Citado el: 8 de Julio de 2014.] <http://www.gestipolis.com/manuales-procedimientos-uso-control-interno/>.

HERRERO, Dr Joaquin de Juan de. 1999. www.anunciosuniversidad de alicante .com . [En línea] 1999. [Citado el: 6 de noviembre de 2014.] <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/13097/1/Microscopio.pdf>.

JIMENEZ, Manuel. 2013. Instituto de salud pública de Chile. [En línea] Departamento de enfermedades no transmisibles, Agosto de 2013. [Citado el: 10 de Julio de 2015.] <http://www.ispch.cl/sites/default/files/M anual% 20Bioseguridad% 20ISPCH.pdf>.

KREMER, Bruno. 2007. *Manual de microscopia*. Osborne : Omega, 2007. 9780746083901.

LABOLAN. 2013. F.Wikipedia Inc. *fundacion Wikipedia inc*. [En línea] wikipedia Inc, 13 de marzo de 2013. [Citado el: 8 de julio de 2014.] http://es.wikipedia.org/wiki/Contador_de_colonias.

LANFRANCONI, MARIANA. 1998. HISTORIA DE LA MICROSCPIA. [aut. libro] ASIMOV. I. *HISTORIA DE LA CIENCIA*. MAR DEL PLATA : s.n., 1998, pág. 731.

LODISH, HARVEY. 2005. PARTES Y USO DEL MICROSCOPIO. *BIOLOGIA Y MICROBIOLOGIA AMBIENTAL*. s.l. : PANAMERICANA, 2005.

- MANCERA, S. 2014.** Universidad Javeriana. [En línea] 10 de Marzo de 2014.
<http://www.javeriana.edu.co/divulgacionmicrobiologia/el-microscopio-y-la-historia-alrededor/>.
- MARTINEZ, Celmir. 2013.** Instituto de salud pública de Chile. [En línea]
 Departamento de enfermedades infecciosas, Agosto de 2013. [Citado el: 10 de Julio de 2015.]
<http://www.ispch.cl/sites/default/files/Manual%20Bioseguridad%20ISPCH.pdf>.
- MOGOLLON, Rafael. 1998.** Administración de manuales de procedimiento en la empresa. *Rincon del Vago*. [En línea] 1998. [Citado el: 8 de julio de 2014.]
<http://html.rincondelvago.com/administracion-de-manuales-de-procedimiento-en-la-empresa.html>.
- MUÑOZ, Verónica. 2013.** Instituto de salud pública de Chile. [En línea] Departamento de laboratorio Biomédico nacional, Agosto de 2013. [Citado el: 10 de Julio de 2015.]
<http://www.ispch.cl/sites/default/files/Manual%20Bioseguridad%20ISPCH.pdf>.
- MURCIA, Jose. 2014.** *Revista Científica*. Mexico : Universidad veracruzana, 2014.
- NACHTIGALL, W. 1997.** *Experimentos con el microscopio*. 1997.
- OLIVARES, Berta. 2013.** Instituto de salud pública de Chile. [En línea] Departamento Biología molecular, Agosto de 2013. [Citado el: 10 de Julio de 2015.]
<http://www.ispch.cl/sites/default/files/Manual%20Bioseguridad%20ISPCH.pdf>.
- ORTIZ, LUIS. 2010.** *Manual de procesos y procedimientos*. s.l. : Edición electrónica gratuita, 2010. ISBN -13: 978-84-693-2676-3.
- PALMA, Jose. 2013.** monografias.com. [En línea] 13 de Febrero de 2013. [Citado el: 6 de Noviembre de 2014.]
<http://www.monografias.com/trabajos13/mapro/mapro.shtml>.
- PEREZ, Maria Jose Ruiz. 2011.** *Equipos de Laboratorio clínico*. España : Circulo rojo, 2011. 978-84-9991-345-2.
- QUIROZ, R. 1984.** *Parasitología y Enfermedades Parasitarias*. s.l. : Imusa, 1984.
- RAMOS, Rafael. 2013.** Universidad Autónoma de México. [En línea] 2013.
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Microscopia_electronica_23772.pdf.
- ROGERS, K. 1997.** *GRAN LIBRO DEL MICROSCOPIO*. USBORNE : USBORNE PUBLISHING, 1997. 9780746083901.
- ROSS, M. 2008.** *Histología molecular y celular*. Buenos Aires : medica panamericana, 2008.

SAHAGÚN, José Ojeda. 1997. Metodos de Microscopio electronica. [aut. libro] José Ojeda Sahagún. *Metodos de Microscopio electronica*. Cantabria : Universidad de Cantabria, 1997.

SOLOMON. 2008. *Biología y microbiología ambiental, prácticas de laboratorio*. s.l. : MCGRAW HILL, 2008.

SUAREZ. 2008. procedimientos laboratorio. [En línea] 2008.
<http://www.monografias.com/trabajos96/paso-paso-elaboracion-manuales-procedimientos/paso-paso-elaboracion-manuales-procedimientos.shtml>.

UBERO, Nicolas. 2012. Universidad de Murcia. [En línea] 2012.
http://ocw.um.es/gat/contenidos/ubero/microscopia/material_clase/presentacion_4.pdf.

VALLES, M. 2007. *Técnica cualitativas de investigación*. Madrid : s.n., 2007.

VASQUEZ, Keyma. 1998. Rincondelvago. [En línea] 1998. [Citado el: 6 de Noviembre de 2014.] http://html.rincondelvago.com/manual-de-organizacion_1.html.

VELAZCO, Diego. 2010. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. [En línea] Danival, 2010. [Citado el: 6 de Noviembre de 2014.]
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201504/contLinea/bibliografia_de_la_unidad_2.html.

VILLAMIL, J. 2005. TECNOLOGIAS ESENCIALES DE SALUD. [En línea] 2005.
http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/libros/LAB_manual-mantenimiento.pdf.
92 75 32590 1.


VILLEGAS, Eriih. 2011. Pasos para elaborar un manual. Scribd. *Scribd.com*. [En línea] 3 de Abril de 2011. [Citado el: 8 de Julio de 2014.]
<http://es.scribd.com/doc/52195037/Los-pasos-para-hacer-o-elaborar-un-manual>.

VIZCARRA, Maria. 2013. blogspot. [En línea] 2013. [Citado el: 25 de marzo de 2014.]
<http://micropartes.blogspot.com/>.

VIZCARRA, MARTINEZ MARIA. 2013. Blogspot. [En línea] 2013.
<http://micropartes.blogspot.com/>.

WHITELIGHTER. 2010. Buenas Tareas. *Tipos de Microscopio*. [En línea] Tecnología, Noviembre de 2010. [Citado el: 9 de Julio de 2014.]
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Tipos-De-Microscopio/1207715.html>.

A N E X O S

 HOJA DE VIDA DEL MICROSCOPIO OPTICO	
NOMBRE DE PRESTADOR O RAZON SOCIAL	
FECHA DE ELABORACIÓN DE LA HOJA DE VIDA	
CÓDIGO O NOMBRE DEL PRESTADOR	
MARCA	
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
NOMBRE DE EQUIPO	
FORMA DE ADQUISION	
CARACTERISTICAS Y COMPONENTES DEL EQUIPO	

FOTOS PRACTICA DE PARASITOLOGIA

PREPARACION DE LA MUESTRA ANTES DE CENTRIFUGAR



Fuente: QUINTANA, Alejandro 2105

CENTRIFUGADO DE LA MUESTRA



Fuente: QUINTANA, Alejandro 2105

FOTOS PRACTICA DE PARASITOLOGIA

CENTRIFUGADO DE LAS MUESTRAS



Fuente: QUINTANA, Alejandro 2105



Fuente: QUINTANA, Alejandro 2105

OBSERVACION DE PARASITOS EN EL MICROSCOPIO



Fuente: QUINTANA, Alejandro 2105

