

**ELABORACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DEL ÁREA DE ANATOMÍA EN LA  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**MÓNICA PATRICIA MOJICA SANDOVAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
IPRED  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
MÁLAGA  
2016**

**ELABORACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DEL ÁREA DE ANATOMÍA EN LA  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**MÓNICA PATRICIA MOJICA SANDOVAL**

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Zootecnista**

**Director  
YESID ROLANDO MILLÁN CÁRDENAS  
Zootecnista Esp.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
IPRED  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
MÁLAGA  
2016**

## DEDICATORIA

A **Dios** por darme las fuerzas y los conocimientos para alcanzar este gran sueño, y ayudarme a superar cada uno de los obstáculos que se me presentaron.

A **Emily** y **Widman** por ser mi motor, a mis padres **Javier** y **María** y familiares quienes con su apoyo incondicional y dedicación hicieron que este sueño se hiciera realidad.

A aquellas personas que por una u otra razón estuvieron apoyándome para que este logro se hiciera realidad

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por iluminarme y darme las herramientas para escalar cada peldaño que me pongo en mi camino.

A mis padres, hijos y demás familiares quienes con su apoyo y humildad me dieron fuerza para culminar este trabajo.

Agradezco de manera muy especial a la Universidad Industrial de Santander sede Málaga y a cada uno de los docentes, quienes me guiaron durante todo el camino de aprendizaje.

Al director Yesid Rolando Millán quien dirigió este trabajo de grado, por su incondicional colaboración y apoyo, también agradezco al docente Edwin Daniel Terán quien con su conocimiento y experiencias contribuyo al desarrollo de esta práctica empresarial.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
1.PROBLEMA	15
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	15
2. JUSTIFICACIÓN	16
3. OBJETIVOS	17
3.1 OBJETIVO GENERAL	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. MARCO REFERENCIAL	18
4.1 ANTECEDENTES	18
4.2 MARCO TEORICO	19
4.2.1 Bioseguridad	19
4.2.2 Principios de la Bioseguridad	20
4.2.3 Buenas prácticas de laboratorio	21
4.2.4 Condiciones físicas del laboratorio	22
4.2.5 Manipulación de sustancias químicas en el laboratorio	23
4.2.6 Clasificación de sustancias químicas	23
4.2.7 Generalidades sobre el formol	24

4.2.8 Laboratorios con riesgo biológico	25
4.2.9 Clasificación de los residuos	25
4.2.10 Manejo de elementos corto punzantes:	27
4.2.11 Limpieza del material de laboratorio	27
4.2.12 Trazabilidad	27
4.3 MARCO CONCEPTUAL	28
4.4 MARCO LEGAL	30
5. DISEÑO METODOLÓGICO	34
5.1 LOCALIZACIÓN	34
5.2 METODOLOGÍA	35
5.2.1 Evaluación del estado del laboratorio	36
5.2.2 Recopilación de la información e inventario	36
5.2.3 Diseño y elaboración del manual de buenas prácticas	36
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	37
6.1 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL LABORATORIO	37
6.1.1 Análisis de la lista de chequeo	38
6.2. DISEÑO Y FORMULACIÓN DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO DE ANATOMÍA ANIMAL	42
7. CONCLUSIONES	43
8. RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFIA	46
ANEXOS (ver carpeta)	

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Fases del estudio.	35

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
Grafica 1. Analisis porcentual sobre el aspecto de infraestructura en el laboratorio.	39
Grafica 2. Analisis porcentual sobre saneamiento y trabajo seguro.	40
Grafica 3. Almacenamiento	40
Grafica 4. Manejo de los residuos de laboratorio.	41
Grafica 5 Analisis porcentual sobre el aspecto de bioseguridad y capacitacion en el laboratorio.	42

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Clasificación de distintos agentes biológicos	25
Tabla 2. Evaluación diagnóstica	37

## RESUMEN

**TITULO:** ELABORACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DEL ÁREA DE ANATOMÍA EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER\*

**AUTOR:** MONICA PATRICIA MOJICA SANDOVAL \*\*

**PALABRAS CLAVES:** PROTOCOLO, LABORATORIO DE ANATOMIA ANIMAL, BIOSEGURIDAD

### DESCRIPCIÓN:

El estudio de la anatomía animal juega un papel importante en la formación del Zootecnista, ya que le permite adquirir el conocimiento detallado de los animales domésticos basados en el estudio sistemático, topográfico y práctico que refiere la función, forma y estructura de los organismos. Debido a que el contenido de la asignatura refiere de realización, experiencias prácticas en el laboratorio de anatomía animal, en el que se manipula material biológico, físico y/o químico que pueden generar riesgos para el bienestar de las personas, se hace necesario la estandarización e implementación de normas preventivas, destinadas a mantener, controlar y reducir los factores de riesgos que ocasionan impactos nocivos a la salud. El presente estudio parte de la realización de un diagnóstico en el que se evaluaron los factores asociados al proceso de sacrificio, conservación, manipulación y disposición final de las muestras utilizadas en las experiencias prácticas, para luego de ser analizados, formular alternativas viables para el desarrollo de las actividades propias de esta área de trabajo, generando los programas de bioseguridad, limpieza y desinfección, sacrificio y conservación de cadáveres, del laboratorio de anatomía animal de la sede Málaga de la universidad industrial de Santander, ya que en la actualidad se carece de los documentos que orienten a las personas que ingresan al laboratorio sobre los requerimientos mínimos que se deben tener en cuenta para reducir considerablemente los riesgos que favorecen la ocurrencia de un evento.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: Yesid Rolando Millán Cárdenas, Zootecnista.

## ABSTRACT

**TITLE:** ELABORATION OF THE PROTOCOLS OF THE ANATOMY AREA AT THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER\*

**AUTHOR:** MONICA PATRICIA MOJICA SANDOVAL \*\*

**KEYWORDS:** PROTOCOL, LABORATORY OF ANIMAL ANATOMY, BIOSECURITY

### DESCRIPTION:

The study of the animal anatomy plays an important role in the training of Zootecnista, since it allows him to acquire the detailed knowledge of the domestic animals based on the systematic, topographical and practical study that refers the function, form and structure of the organisms. Because the content of the subject refers to the practical experiences in the laboratory of animal anatomy, in which biological, physical and / or chemical material is manipulated that can generate risks for the welfare of the people, it becomes necessary the standardization And implementation of preventive norms, designed to maintain, control and reduce the risk factors that cause harmful impacts to health. The present study starts from the realization of a diagnosis in which the factors associated to the process of sacrifice, conservation, manipulation and final disposition of the samples used in the practical experiences were evaluated, after being analyzed, to formulate viable alternatives for the development Of the activities of this area of work, generating biosafety, cleaning and disinfection, slaughter and corpse preservation programs, from the animal anatomy laboratory of the Málaga headquarters of the Industrial University of Santander, as there is currently no The documents that guide the people that enter the laboratory on the minimum requirements that must be taken into account to reduce considerably the risks that favor the occurrence of an event.

---

\* Bachelor Thesis

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: Yesid Rolando Millán Cárdenas, Zootecnista.

## INTRODUCCION

La anatomía animal juega un papel importante en la formación del zootecnista, brindando el conocimiento detallado de los animales domésticos, basada en el estudio sistemático, topográfico y práctico que refiere la función, forma y estructura de los organismos, siendo necesario que el estudiante a través de exploración descriptiva y sistemática de los aparatos y sistemas, consolide su aprendizaje. Para que lograr este propósito, en la actualidad en el laboratorio de anatomía animal de la sede Málaga de la Universidad Industrial de Santander, se realizan disecciones en cadáveres frescos, manipulando reactivos químicos que permiten la conservación, identificación y descripción de las estructuras estudiadas. el riesgo físico, químico, microbiológico y ambiental que conlleva esta práctica, requiere el conocimiento y aplicación de un conjunto de medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo de los procedimientos realizados no atenten contra la salud y seguridad de trabajadores, estudiantes, docentes, visitantes y el entorno del laboratorio de anatomía animal.

en consecuencia, es fundamental la elaboración e implementación del manual de buenas prácticas para el cumplimiento de la estrategia de trazabilidad y calidad en el laboratorio de anatomía animal en la Universidad Industrial de Santander, sede Málaga, el cual pretende difundir los conceptos fundamentales de bioseguridad, para que sean adoptados en los procesos realizados y de esta manera reducir considerablemente la posibilidad de ocurrencia de un evento que perjudique la integridad y la salud de las personas.

## **1. PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

Actualmente en el laboratorio de anatomía animal de la Universidad Industrial de Santander, sede Málaga, se llevan a cabo diferentes procesos que involucran el manejo de material biológico y sustancias químicas. Estas actividades son desarrolladas por el docente y los estudiantes matriculados en la asignatura, quienes están en contacto directo con cadáveres de animales y reactivos, sin disponer de un protocolo o manual que establezca los procedimientos requeridos para desarrollar las prácticas de forma adecuada y que éstas no se conviertan en un riesgo para su salud e integridad.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El conocimiento que se adquieren dentro de los procesos de formación e investigación que se desarrollan en el laboratorio de anatomía animal, contribuyen al crecimiento intelectual de cada uno de los estudiantes que se forman en nuestra alma mater, requiriendo que las áreas destinadas para el desarrollo de los procesos académicos garanticen la seguridad y protección de la integridad de las personas que alberga, en especial, aquellas en que se presentan riesgos físicos, químicos y biológicos.

La ausencia de los protocolos de las actividades realizadas en una área tan exigente como lo es el laboratorio de anatomía animal, hace latente el riesgo de ocurrencia de un evento que perjudique la salud y bienestar de las personas que ingresan, por lo que es indispensable documentar los procesos y procedimientos que se llevan a cabo en el laboratorio de anatomía animal de la Universidad Industrial de Santander, sede Málaga, cuyo propósito fundamental es establecer de forma precisa, entendible y detallada el paso a paso de cada una de las actividades que en él se desarrollan.

De acuerdo con lo mencionado, se justifica la elaboración e implementación del manual de buenas prácticas para el cumplimiento de la estrategia de trazabilidad y calidad en el laboratorio de anatomía animal, asegurando el desarrollo organizado, eficiente y seguro de las actividades, mejorando la calidad de los procesos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar e implementar el manual de buenas prácticas para el cumplimiento de la estrategia de trazabilidad y calidad en el laboratorio de anatomía animal en la Universidad Industrial de Santander, Sede Málaga.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Evaluar las condiciones generales que presentan los elementos involucrados en las prácticas de laboratorio de anatomía del programa de zootecnia, en la Universidad Industrial de Santander, Sede Málaga.

Identificar el estado del inventario del laboratorio de anatomía animal de la Universidad Industrial de Santander, Sede Málaga.

Evaluar las medidas de seguridad que se toman al momento de realizar las prácticas de laboratorio de anatomía y la utilización de los equipos de protección.

Implementar los protocolos requeridos para la implementación de buenas prácticas en el laboratorio de anatomía.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 ANTECEDENTES

En el trabajo realizado por González y Gómez (2010)<sup>1</sup> titulado: implementación de protocolos de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la sede central de la Universidad Industrial de Santander, comienza con el diagnóstico de los laboratorios mediante una lista de chequeo aplicada en cada visita, identificando las condiciones de bioseguridad, almacenamiento, manejo y disposición de sustancias químicas y biológicas, manejo de derrames y trasvase. Se encontró que algunas de estas actividades se venían llevando a cabo de forma inadecuada afectando notablemente la motivación y credibilidad del personal del laboratorio. Como alternativa se plantea la implementación de modelos de proyectos para la mejora de estos mismos, por lo que fue necesario diseñar y formular los protocolos de seguridad, jornadas de socialización y propuestas de mejoras para los laboratorios que fueron objeto de estudio

en el estudio titulado diseño e implementación de protocolo de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la facultad de salud de la universidad industrial de santander<sup>2</sup>, se aplicó una encuesta donde abordaba preguntas asociadas con la identificación de riesgos de tipo biológico y/o químico, manejo de residuos peligrosos, acciones a seguir en caso de emergencia, aspectos de infraestructura, elementos destinados para la protección individual y colectiva de

---

<sup>1</sup> GONZALEZ MATURANA, María Fernanda y GOMEZ PEÑALOZA, Andrea Juliana. Implementación de protocolos de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la sede central de la Universidad Industrial de Santander Trabajo de grado Ingeniería Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010. p.15.

<sup>2</sup> COLMENARES SALGADO, Jesús Andrés y TORRES ROJAS, Luz Helena. Diseño e implementación de protocolo de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander. Trabajo de grado Ingeniería Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010. p.19.

las personas y salidas de evacuación, se realizó un diagnóstico y se generaron protocolos de seguridad que contemplan la mejora de las practicas dentro de los laboratorios de la facultad de salud, tomando como referencia las normativas vigentes emitidad por las entidades responsables con el tema.

La implementación de los protocolos de seguridad contempló la gestión de los elementos contraincendios, personales y de primeros auxilios, que necesitaba cada uno de los laboratorios, enviando las propuestas realizadas a vicerrectoría administrativa por medio del plan de gestión integral de residuos (PGIR) logrando que en la actualidad se implementara una de estas propuestas y las restantes se encuentran en proceso de revisión y aprobación por parte de la universidad. También se realizó una capacitación a los encargados de los laboratorios de la facultad, que presentan riesgo químico y biológico, así como la actual revisión de los documentos en el aspecto ambiental, en el tema de seguridad industrial y salud ocupacional (SISO) y en el tema de calidad por parte de docentes y de la coordinadora de HSEQ de la universidad.

## **4.2 MARCO TEORICO**

**4.2.1 Bioseguridad:** se define como el conjunto de medidas preventivas, destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de trabajadores, estudiantes y docentes del Laboratorio.<sup>3</sup>

El pilar de la práctica de la bioseguridad es la evaluación del riesgo. Aunque existen muchas herramientas para ayudar a evaluar el riesgo que comporta un

---

<sup>3</sup> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. Manual de bioseguridad y buenas prácticas para laboratorio de anatomía humana. [En línea]. Pereira (Colombia): Universidad Tecnológica de Pereira, 2016. p.13. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: [www.utp.edu.co/calidad/documentos](http://www.utp.edu.co/calidad/documentos)

procedimiento o un experimento determinado, el componente más importante es el juicio profesional. Las evaluaciones del riesgo deben ser efectuadas por las personas que mejor conozcan las características peculiares de los organismos con los que se va a trabajar, el equipo y los procedimientos que van a emplearse, los modelos animales que pueden utilizarse y el equipo y los medios de contención disponibles. El director o investigador principal del laboratorio es el responsable de asegurar que se realicen de modo oportuno las evaluaciones del riesgo más apropiadas y de colaborar estrechamente con el comité de seguridad y el personal de bioseguridad de la institución con el fin de velar por que se disponga del equipo y los medios apropiados para el trabajo que está previsto llevar a cabo. Una vez terminadas, las evaluaciones del riesgo deben ser consultadas periódicamente y revisadas cada vez que sea preciso, teniendo en cuenta la obtención de nuevos datos que tengan alguna influencia en el grado de riesgo y toda nueva información pertinente que aparezca en las publicaciones científicas<sup>4</sup>.

#### **4.2.2 Principios de la Bioseguridad**

A) Universalidad: las medidas deben involucrar a todas las muestras de tejidos y reactivos con los que se trabaje en el Laboratorio. Todo el personal debe seguir las medidas de precaución estandarizadas con el fin de prevenir la exposición de la piel y de las membranas mucosas, en todas las situaciones que puedan dar origen a accidentes de trabajo, estando o no previsto el contacto con las muestras.

B) Uso de barreras: comprende el concepto de evitar la exposición directa a fluidos orgánicos que se consideren de riesgo contaminante, mediante la utilización de materiales adecuados que se interpongan al contacto de los mismos. La utilización

---

<sup>4</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Manual de bioseguridad en laboratorio. [En línea]. Ginebra: Organización Mundial de La Salud, 2005. p.7-9. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: [http://combios.unizar.es/doc/manual\\_bioseguridad\\_OMS.pdf](http://combios.unizar.es/doc/manual_bioseguridad_OMS.pdf)

de barreras no evitan los accidentes por exposición a estos fluidos, pero disminuye las consecuencias de dicho accidente.

C) Medios de eliminación de material contaminado: comprende el conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados, a través de los cuales los materiales utilizados son depositados en los recipientes adecuados y eliminados sin riesgo.

**4.2.3 Buenas prácticas de laboratorio:** es un conjunto de procedimientos y normas encaminados a evitar la contaminación cruzada: Operador – Cadáver, garantizando la protección de la integridad<sup>5</sup>. Por sus propias características, el trabajo en el laboratorio presenta una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas, relacionados básicamente con las instalaciones, los productos que se manipulan (y también con las energías y organismos vivos) y las operaciones que se realizan con ellos. Con respecto a los productos debe tenerse en cuenta que suelen ser muy peligrosos, aunque normalmente se emplean en pequeñas cantidades y de manera discontinua. En consecuencia, la prevención de los riesgos en el laboratorio presenta unas características propias que la diferencian de otras áreas productivas<sup>6</sup>.

La organización del laboratorio debe permitir la correcta gestión de la prevención. Partiendo del propio compromiso de la dirección, el laboratorio debe estar adecuadamente jerarquizado para que la aplicación del principio de la seguridad en línea se pueda establecer sin problemas. Si se cuenta con las adecuadas instalaciones, las técnicas de trabajos estudiados e implantados (tantos en orden a la calidad del trabajo, como a la seguridad) y el personal tiene una formación

---

<sup>5</sup> MUÑOZ CERON, Jairo. Reglamento y normas de bioseguridad laboratorio de anatomía. [En línea]. Neiva (Colombia): Fundación Universitaria Navarra, 2014. p.13. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: [www.uninavarra.edu.co/wp-content/.../i-DO-RE-01-Laboratorio-de-Anatomia.pdf](http://www.uninavarra.edu.co/wp-content/.../i-DO-RE-01-Laboratorio-de-Anatomia.pdf)

<sup>6</sup> SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL CSIC EN SEVILLA. Manual de buenas prácticas de laboratorio. [En línea]. Sevilla (España): Ministerio de Educación y Ciencia, 2007. p.1-2. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: [www.ictp.csic.es/.../2.MANUAL%20BUENAS%20PRACTICAS%20DE%20LABORA...pdf](http://www.ictp.csic.es/.../2.MANUAL%20BUENAS%20PRACTICAS%20DE%20LABORA...pdf)

suficiente, en un buen número de actividades los riesgos se eludirían. En un laboratorio, independientemente de la naturaleza de los agentes utilizados, no ocurre lo mismo dado que «el agente» suele ser peligroso, y en definitiva el «proceso a seguir» es usualmente una reacción química o un cambio fisicoquímico con sus exigencias de aportes energéticos o bien sus liberaciones de energía. Por otra parte, el material básico de utilización es el vidrio, cuyas propiedades mecánicas no favorecen ciertamente la seguridad.

#### **4.2.4 Condiciones físicas del laboratorio<sup>7</sup>:**

- Los laboratorios de la universidad deberán estar ubicados fuera del tráfico de la universidad y que no sea un lugar de paso para otras dependencias
- Los laboratorios deben tener techos, paredes y suelos fáciles de lavar, impermeables a los líquidos y resistentes a la acción de las sustancias químicas y productos desinfectantes que se usan ordinariamente en ellos. Los suelos deben ser antideslizantes.
- Las tuberías deben estar separadas de las paredes y evitar tramos horizontales para no acumular el polvo.
- Las superficies de trabajo deben ser impermeables y resistentes a los ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y calor moderado.
- La iluminación debe ser adecuada, suficiente y que no produzca reflejos.
- Los espacios entre mesas, armarios, campanas y otros muebles serán suficientemente amplios para facilitar la limpieza.

---

<sup>7</sup> ACERO GODOY, Jovanna. Manual de bioseguridad en el laboratorio. [En línea]. Fusagasugá (Colombia): Universidad de Cundinamarca, 2008. p.5-7. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: <http://www.unicundi.edu.co/documents/academia/MANUAL-BIOSEGURIDAD.pdf>

- El espacio designado para el lavado y almacenamiento de material debe ser separado del espacio para el trabajo.
- En cada laboratorio debe haber lavamanos, con agua corriente, instalados preferiblemente cerca de la salida.
- Se debe prever un espacio para manejar y almacenar disolventes y reactivos químicos
- Los laboratorios deben tener una ducha de fácil acceso y que funcione en caso de accidente que comprometa una gran región corporal

**4.2.5 Manipulación de sustancias químicas en el laboratorio<sup>8</sup>:** tener conocimiento sobre la peligrosidad, es la base fundamental del manejo de sustancias químicas, ya que la recepción, clasificación, almacenamiento y trasvase de sustancias químicas, son labores que implican riesgo para quienes tienen contacto con este tipo de sustancias, a su vez son generadores de impactos negativos para el ambiente. Por lo tanto, la manipulación segura de los productos químicos, implica describir las responsabilidades, los procedimientos y prácticas principales que se deben llevar a cabo durante cada actividad, minimizando el riesgo de exposición del personal del laboratorio, así como del entorno en general.

**4.2.6 Clasificación de sustancias químicas:** al momento de clasificar sustancias químicas

- Identifique el tipo de peligro de la sustancia en la etiqueta o en la ficha de seguridad
- Clasifique las sustancias de acuerdo al tipo pictograma de peligro.

---

<sup>8</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Protocolo de seguridad química, manipulación segura de Sustancias Químicas. [En línea]. Bucaramanga (Colombia): Universidad Industrial de Santander, 2012. p.25-27. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/gestion.../protocolos/TTH.01.pdf>

- Si la sustancia presenta varios tipos de peligro tenga en cuenta para la clasificación que:
  - Explosivo ≥ Reactivo ≥ Infeccioso ≥ Inflamable ≥ Corrosivo ≥ De riesgo para la salud.
- Agrupe las sustancias químicas con la misma clase de peligro.
- Evite la mezcla de los solventes.
- Aísle aquellas sustancias que por sus características fisicoquímicas (cancerígenas, tóxicas, inflamables, entre otros), deben permanecer bajo estrictas condiciones de seguridad.

**4.2.7 Generalidades sobre el formol<sup>9</sup>:** esta es una sustancia líquida, incolora, de olor penetrante, producto de la disolución acuosa del Formaldehído en un 40%. Tiene un punto de ebullición a los 100 grados centígrados, un pH entre 2.8 y 4.0, soluble en solventes como alcohol y acetona. Presenta un riesgo moderado al fuego y a las explosiones cuando se expone al calor extremo. El oxígeno del medio ambiente puede oxidar el formaldehído a ácido fórmico especialmente al calentarlo. El contacto con mucosas puede causar irritación transitoria, pero su ingesta se asocia con lesiones severas en la boca, garganta y estómago. Después de la ingestión hay dolor abdominal severo, pérdida de conciencia y muerte. A continuación se citan medidas de seguridad para el manejo adecuado del formol:

1. Minimizar todas las exposiciones a este químico. Dado que muy pocos productos carecen de riesgos, se deben tomar precauciones generales para su manejo en el laboratorio, las cuales deben ser específicas para cada sustancia. Debe tenerse como regla cardinal, el evitar el contacto con la piel, mucosas o su ingestión.

---

<sup>9</sup> MUÑOZ CERON. Óp. Cit., p.14.

2. Proporcionar adecuada ventilación. La mejor manera de prevenir la sobreexposición a sustancias volátiles, es evitar su concentración en el área de trabajo, con el uso de campanas para la extracción de vapores u otros dispositivos.

**4.2.8 Laboratorios con riesgo biológico:** las medidas de seguridad que han de adoptarse varían según el grupo de riesgo en el que se halle enclavado el agente con el que se trabaje, y por tanto el nivel de contención que sea necesario implantar. En la siguiente tabla se esquematizan las características de los distintos agentes biológicos para su clasificación dentro de un grupo de riesgo determinado.

**Tabla 1. Clasificación de distintos agentes biológicos**

<b>Grupo de riesgo</b>	<b>Riesgo infeccioso</b>	<b>Propagación a la Colectividad</b>	<b>Profilaxis o Tratamiento eficaz</b>
1	Poco probable que cause enfermedad	No	Innecesario
2	Pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores	Poco probable	Posible generalmente
3	Puede provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores	probable	Posible generalmente
4	Provocan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro para los trabajadores	Elevado	No conocido en la actualidad

**4.2.9 Clasificación de los residuos<sup>10</sup>:** el tipo de tratamiento y gestión de los residuos del laboratorio depende, entre otros factores, de las características y peligrosidad de los mismos, así como de la posibilidad de recuperación, de reutilización o de reciclado, que para ciertos productos resulta muy aconsejable.

---

<sup>10</sup>GADEA CARRERA, Enrique y GUARDINO SOLÁ Xavier. NTP 276: Eliminación de residuos en el laboratorio: procedimientos generales. [En línea]. Madrid: Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales España, 2015. p.1-2. [Citado en Noviembre 2016]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/n tp\\_276.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/n tp_276.pdf)

Si consideramos su peligrosidad se podría establecer la siguiente clasificación.

**Residuos no peligrosos:** estos residuos, considerando sus propiedades, pueden eliminarse mediante vertidos, directamente a las aguas residuales o a un vertedero. Si aun no considerándose peligrosos, son combustibles, se pueden utilizar como combustibles suplementarios, como ocurre, por ejemplo, con los aceites, que, si son "limpios", se pueden eliminar mezclándolos con combustibles; los aceites fuertemente contaminados, en cambio, deberán ser procesados en función de los contaminantes que contengan (metales, clorados, etc.).

**Residuos químicos peligrosos:**

- **Combustibles:** pueden utilizarse como combustible suplementario o incinerarse. Debe controlarse la posible peligrosidad de los productos de combustión.

- **No combustibles:** pueden verterse a las aguas residuales o vertederos controlados siempre que previamente se haya reducido su peligrosidad mediante tratamientos adecuados.

- **Explosivos:** son residuos con alto riesgo y normalmente deben ser manipulados fuera del laboratorio por personal especializado.

- **Gases:** su eliminación está en función de sus características de peligrosidad (tóxicos, irritantes, inflamables). Para su eliminación, deberán tenerse en cuenta las normativas sobre emisión existentes.

**Residuos biológicos:** deben almacenarse en recipientes específicos convenientemente señalizados y retirarse siguiendo procesos preestablecidos. Normalmente se esterilizan y se incineran.

**Residuos radiactivos:** para su eliminación deben considerarse sus características físico-químicas así como su actividad radiactiva y vida media (tiempo de

semidesintegración). Su almacenamiento debe efectuarse en recipientes específicos debidamente señalizados y deben retirarse de acuerdo a los procedimientos establecidos. Su gestión es competencia del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)

**4.2.10 Manejo de elementos corto punzantes:** durante la manipulación, limpieza y desecho de elementos corto punzante (agujas, bisturís u otros), se deben tomar rigurosas precauciones, para prevenir accidentes. La mayoría de las punciones accidentales ocurren al re enfundar las agujas después de usarlas, o como resultado de desecharlas inadecuadamente (por ejemplo. en bolsas de basura.

**4.2.11 Limpieza del material de laboratorio:** la limpieza consiste en la eliminación de suciedad, materia orgánica, incluye el cepillado, la aspiración, el lavado con un paño y agua con jabón. La suciedad, la tierra y la materia orgánica pueden albergar microorganismos e interferir con la acción de los descontaminantes (antisépticos, germicidas químicos y desinfectantes). La limpieza previa es fundamental para conseguir una correcta desinfección o esterilización. Muchos productos germicidas sólo son activos sobre material previamente limpio. La limpieza previa debe llevarse a cabo con cuidado para evitar la exposición a agentes infecciosos. Deben utilizarse materiales que sean químicamente compatibles con los germicidas que vayan a utilizarse después. Es muy frecuente utilizar el mismo germicida químico para la limpieza previa y la desinfección.

**4.2.12 Trazabilidad<sup>11</sup>:** es la "capacidad para reconstruir el historial de la utilización o la localización de un artículo o producto mediante una identificación registrada. Un proceso de trazabilidad completo y fiable a lo largo de la cadena de suministro de

---

<sup>11</sup> LOGISTICA INVERSA. Conceptos fundamentales. [En línea]. Murcia (España): Universidad Politécnica De Cartagena., 2015. p.1. [Citado en Noviembre 2016]. Disponible en: <https://www.upct.es/~gio/trazabilidad.htm>

un producto es una de las herramientas indispensables a la hora de prevenir y detectar una crisis.

El término trazabilidad se puede referir al origen de las materias primas, el histórico de los procesos aplicados al producto, la distribución y la localización del producto después de la entrega. Un proceso de trazabilidad implica la colaboración entre los distintos agentes de la cadena de suministro. El control de las materias primas y el proceso productivo en cada una de las empresas de forma individual no es suficiente. Es necesaria la transmisión de información a lo largo de todo el circuito de aprovisionamiento. La trazabilidad es el resultado de una acción global concertada. Así mismo, son imprescindibles en un proceso de trazabilidad: una codificación rigurosa y exhaustiva, la identificación automática (que permita leer de forma automatizada la información y así evitar errores y ganar eficacia) y los intercambios de información entre distintos agentes de la cadena o dentro de una misma empresa.

#### **4.3 MARCO CONCEPTUAL**

**Accidente Laboral:** es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera de lugar y horas de trabajo.

**Almacenamiento:** es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final. (Decreto 4741 de 2005)

**Anatomía animal:** la anatomía es la ciencia que estudia la forma, situación, disposición, volumen, y estructura de los órganos que constituyen los seres

organizados. En otras palabras, es la ciencia que describe la forma y estructura de los organismos. La investigación anatómica de los animales se basa principalmente en su disección y la observación precisa de las estructuras que lo conforman, su situación y la relación con otros órganos en cuanto a ubicación se refiere.

**Elemento de protección personal:** todo elemento fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.

**Prevención:** es el conjunto de acciones dirigidas a identificar, controlar y reducir los factores de riesgo biológicos, del ambiente y de la salud, que puedan producirse como consecuencia del manejo de los residuos de que trata el presente decreto, ya sea en la prestación de servicios de salud o cualquier otra actividad que implique la generación, manejo o disposición de esta clase de residuos, con el fin de evitar que aparezca el riesgo o la enfermedad y se propaguen u ocasionen daños mayores o generen secuelas evitables. (Decreto 2676 de 2000)

**Producto químico:** designa los elementos y compuestos químicos, y sus mezclas, ya sean naturales o sintéticos. (Ley 55 de 1993)

**PGIR:** es el Plan de Gestión Integral de Residuos de la universidad el cual cuenta con estrategias a corto, mediano y largo plazo con el fin de garantizar un manejo seguro de todos los residuos generados en la universidad producto de las actividades realizadas en las instalaciones del alma mater.

**Protocolo de laboratorio:** guía flexible que intenta describir de la manera más adecuada el proceso de investigación que se tiene pensado ejecutar. Un protocolo de laboratorio, es un procedimiento estándar de operaciones, es una lista de instrucciones para realizar un experimento. Es un plan que se usa para repetir los resultados favorables de un test previo. En un laboratorio de investigación, se necesitan muchos protocolos de seguridad, para operar el equipamiento analítico y para elaborar soluciones con los mínimos errores

**Reactivos:** son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente, colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente.

**Riesgo:** combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de la lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición

**Riesgo químico:** es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a sustancias químicas, la cual puede producir efectos agudos y/o crónicos, así como la consecuente aparición de enfermedades.

#### **4.4 MARCO LEGAL**

Dentro de la reglamentación que rige las normas de seguridad y tratamiento de los residuos químicos y biológicos en Colombia se destacan las siguientes leyes y resoluciones

**Decreto 2811 de 1974<sup>12</sup>:** dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Regula el manejo de los recursos naturales y los demás elementos y factores que conforman el ambiente o influyen en el reglamento el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios.

---

<sup>12</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 2811 (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En: Diario Oficial. Diciembre, 1974. Nro. 34243. p. 1.

**Ley 99 de 1993**<sup>13</sup>: por la cual crea el ministerio del medio ambiente y se reordena el sector publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y organiza el sistema nacional ambiental.

**Decreto 1594 de 1984**<sup>14</sup>: por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la ley 9 de 1970, así como el capítulo II del título II de la parte II libro I del decreto 2811 de 1973 en cuanto al uso del agua y residuos líquidos: normas de vertimiento nacional, registro de vertimiento al alcantarillado, parámetros de vertimientos, tasas retributivas de vertimiento, declaración anualmente (vigila CDMB)

**Ley 9 de 1979**<sup>15</sup>: del código sanitario nacional del ministerio de salud, establece las normas sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legislación y control de las descargas de los residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del ambiente.

**Ley 4030 de 1998**: dicta las normas prohibitivas y de responsabilidad ambiental, en lo referente a los derechos peligrosos. Regula la responsabilidad por el manejo integral de los residuos generados en el país en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos.

**Decreto 2104 de 1983**: reglamenta parcialmente decreto ley 2811 de 1974 y la ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos. Define la terminología técnica relacionada

---

<sup>13</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLO ECONÓMICO. Ley 99 (22, diciembre, 1993). por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. En: Diario Oficial. Diciembre, 1993. Nro. 41146. p. 1.

<sup>14</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLO ECONÓMICO. Decreto 1594 (26, Junio, 1984). por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. En: Diario Oficial. Junio, 1984. Nro. 36700. p. 1.

<sup>15</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLO ECONÓMICO. LEY 9 (24, Enero, 1979). Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. En: Diario Oficial. Enero, 1979. p. 1.

con residuos sólidos. Define la terminología técnica relacionada con residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos.

**Resolución 2309 de 1986:** por la cual se dictan normas en cuanto a residuos especiales. Regula todo lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos con características especiales. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.

**Decreto 1594 de 1984:** normas de vertimiento de residuos líquidos. Art.1 a 21 definiciones. Art22-23. Ordenamiento del recurso agua. Art 29 uso del agua. art 60 al 71 vertimientos de residuos líquidos. Art 72 a 97 normas de vertimientos

**Ley 84 de 1989<sup>16</sup>:** además de no estar todavía reglamentada, contiene el capítulo VI titulado: "Del uso de animales vivos en experimentos e investigación" (República de Colombia, Ley 84 de 1989). En este aparte se hacen unas breves e inespecíficas recomendaciones sobre el manejo de los animales, se combinan disposiciones y prohibiciones para animales de granja, de compañía y de laboratorio. Esta Ley dispone que todos los experimentos que se lleven a cabo con animales vivos, deben realizarse únicamente con autorización previa del Ministerio de Salud y Protección Social, y "sólo cuando tales actos sean imprescindibles para el estudio y avance de la ciencia", sin aclarar las pautas para determinar qué es lo imprescindible para el estudio. Tampoco aclara el conducto regular para que todos los protocolos de docencia, investigación y producción de animales sean aprobados directamente por este Ministerio, lo que además resultaría casi impracticable. Esta Ley también obliga a la creación de Comités de Bioética Institucionales, y especifica la conformación

---

<sup>16</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Ley 84 de 1989 (27, Diciembre, 1984). Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. En: Diario Oficial. Diciembre, 1984. Nro. 39120. p. 1.

de dichos comités y sus funciones. Sin embargo, no especifica pautas para verificar las condiciones de alojamiento, mantenimiento, cuidado y uso de los animales. Además, la conformación de dicho comité es un poco difícil para las instituciones, ya que uno de los miembros debe pertenecer a la autoridad administradora de los recursos naturales, otro debe ser miembro de la Junta Coordinadora Nacional de las Sociedades Protectoras de Animales, dificultando la incorporación de estos miembros a los Comités de Bioética y constituyendo una de las causas para que muchas instituciones no puedan cumplir con esta norma.

**Resolución 8430 de 1993:** en el Título V, menciona la investigación biomédica en animales, pero no va más allá de la Ley 84 de 1989. Aunque se tratan con mayor detalle las circunstancias en las cuales pueden o no usarse los animales, las disposiciones sobre el manejo, alojamiento, infraestructura son igualmente pobres.

En conclusión, no existe en Colombia ni está en trámite una norma que reglamente la producción, manejo y uso de animales de laboratorio, y que asegure criterios uniformes para el cuidado, el manejo y la utilización de animales con fines de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, que se traduzcan en la obtención de resultados científicos confiables. Se presentan a continuación una serie de consideraciones mínimas que debería incluir la normativa para Colombia.

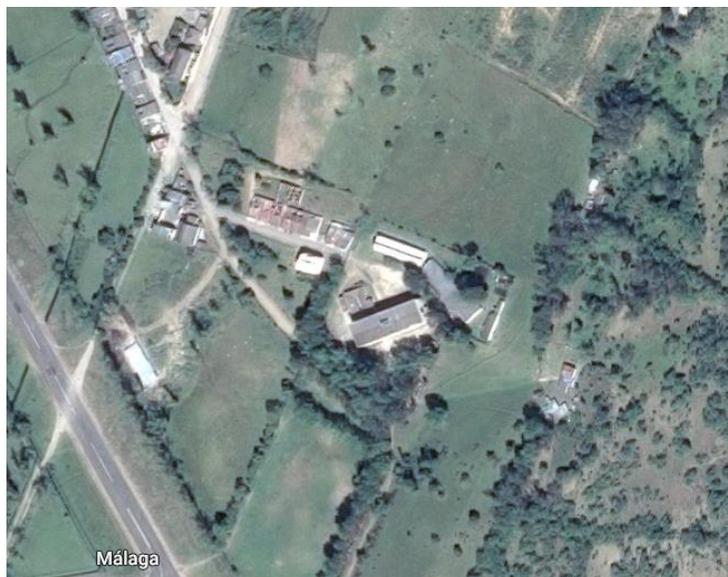
## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

La práctica desarrollada pretende actualizar la información del laboratorio de anatomía animal, mediante el uso de registros acordes con las condiciones y sus necesidades, de tal manera que permita identificar y evaluar su estado para así llevar a cabo la elaboración e implementación del manual de buenas prácticas para el cumplimiento de la estrategia de trazabilidad y calidad en el laboratorio de anatomía animal en la Universidad Industrial de Santander, sede Málaga, realizando un estudio de tipo exploratorio y descriptivo.

### 5.1 LOCALIZACIÓN

La práctica empresarial se realizó en la Universidad Industrial de Santander, sede Málaga, ubicada en el barrio Limonal a una altura de 2200 msnm, con una temperatura promedio de 17°C y precipitación anual de 1.400mm/ año, cuyas coordenadas son 6° 42' 23.3" latitud N y 72° 43' 42.02" longitud O. (Figura 1)

**Figura 1. Vista satelital de la zona de estudio**



**Fuente:** Google mapas, 2016.

El laboratorio de anatomía animal de la universidad industrial de Santander sede Málaga se encuentra ubicado al sur oriente de las instalaciones por fuera del tráfico y no es de paso obligatorio para ingresar al edificio principal.

Este se divide estructuralmente en tres instalaciones: el salón de clases, pasillo donde reposan algunos esqueletos de diferentes animales y el laboratorio donde se hace el sacrificio de los animales a estudio bajo la supervisión del docente, allí se realiza la disección de cadáveres de animales y de viseras logrando las bases anatómicas que le permiten posteriormente identificar las fisiológicas y morfológicas de cada especie.

## 5.2 METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolló de la siguiente forma (figura 2)

**Figura 2. Fases del estudio.**



**5.2.1 Evaluación del estado del laboratorio:** esta etapa hace referencia al diagnóstico general del laboratorio revisando aspectos de seguridad, riesgo biológico y químico, infraestructura y señalización

**5.2.2 Recopilación de la información e inventario:** posterior al diagnóstico, se recolectó información sobre los equipos presentes en el laboratorio, adicional se realizó un inventario de todos los elementos disponibles como huesos, esqueletos, reactivos y equipos.

**5.2.3 Diseño y elaboración del manual de buenas prácticas:** esta etapa se realizó junto con el docente encargado de la cátedra de anatomía y después de evaluar las condiciones del laboratorio y apoyado de la teoría y la normatividad, se busca adoptar buenas prácticas en la realización de los procesos asegurando el bienestar de los estudiantes y el docente, teniendo en cuenta la disponibilidad de los recursos, de tal forma que al momento de ingresar y trabajar en el laboratorio se apliquen los protocolos presentes en el manual.

**Recomendaciones:** a partir de las debilidades encontradas se buscó diferentes soluciones para mejorar estos aspectos y así obtener mejoras, dependiendo de la disponibilidad de recursos de la universidad.

## 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 6.1 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL LABORATORIO

Como primera medida para realizar la evaluación diagnóstica del laboratorio se llevó a cabo una serie de observaciones para valorar diferentes aspectos como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2. Evaluación diagnóstica**

LABORATORIO DE ANATOMÍA	
condición a evaluar	Observaciones
Generales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Con respecto a la infraestructura presenta paredes y pisos de baldosa blanca cuyo color es adecuado y adicionalmente es fácil de limpiar, está es completamente lisa y antideslizantes.</li><li>• Los mesones son en mármol lo cual facilita la limpieza y se encuentran en buen estado.</li><li>• Los conectores de luz se encuentran en buen estado pero no son los adecuados para el lavado de paredes, por lo que se puede presentar accidentes.</li><li>• El laboratorio presenta buena iluminación eléctrica y natural debido a que su alrededor se encuentra despejado.</li><li>• La disponibilidad del agua es restringida en épocas de verano debido a que el municipio raciona este recurso.</li><li>• Para desinfectar el laboratorio se utiliza hipoclorito a 5000 p.p.m., no se realiza fumigación, aunque hay presencia de cucarrones y polillas, siendo necesaria esta actividad.</li><li>• Para los primeros auxilios el laboratorio dispone de un botiquín, extintor, ducha y lava ojos. Cabe resaltar que el uso de este laboratorio solo es para el desarrollo de la cátedra de anatomía.</li><li>• En cuanto a la señalización se encontraban láminas de información para elementos de protección personal y colectiva incompleta, faltando la señalización para la ruta de evacuación, uso obligatorio de zapato cerrado y lavado de manos, riesgo biológico. Entre otras.</li><li>• Los equipos presentes en el laboratorio hasta el momento no han tenido ningún tipo de mantenimiento.</li></ul>

**Tabla 2. (Continuación)**

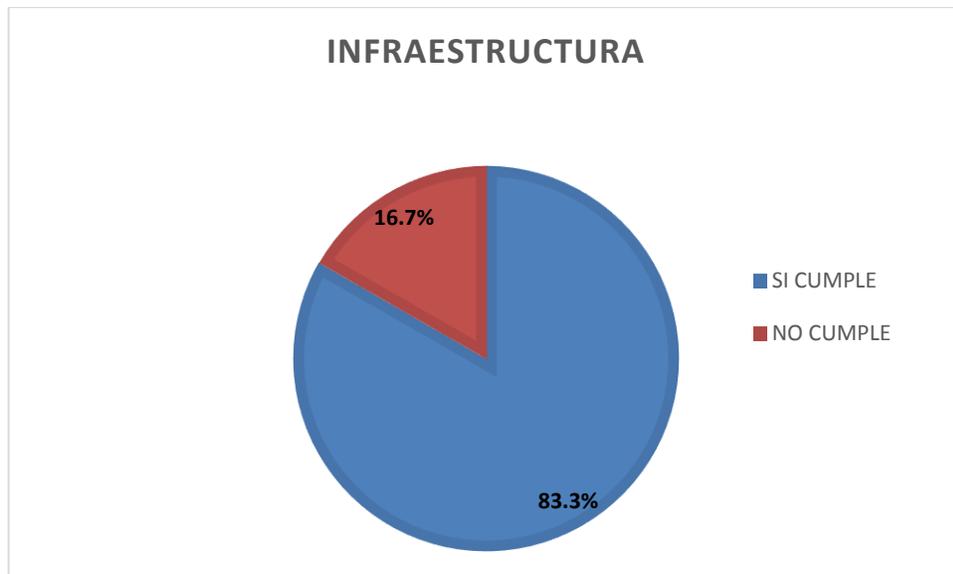
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El laboratorio dispone de algunos elementos de protección personal como: gafas de seguridad y mascarillas con filtro</li> </ul>
<b>Componentes químicos</b>	No hay registro del ingreso de las sustancias química, no hay ficha de seguridad ni tablas de compatibilidad, no se cuenta con un sistema de extracción y renovación de aire. El almacenamiento de la sustancia química (formol) es dentro del mismo laboratorio debido a que no existe un lugar en donde colocar dicha sustancia.
<b>Componentes biológicos</b>	El uso del laboratorio es exclusivamente para la cátedra de anatomía donde es necesario el sacrificio de animales para conocer sus estructuras anatómicamente pero no se cuenta con los recipientes adecuados para la recolección de las partes que se van estudiando del animal, sin embargo utilizan los recipientes en los que viene el formol pero no poseen tapa. El laboratorio cuenta con frascos de recolección de agujas y cuchillas de bisturís entre otras, siendo estas desechadas inmediatamente, adicional posee una caneca de recolección de material biológico.
<b>Trabajo seguro</b>	Para el trabajo seguro dentro del laboratorio es obligatorio el uso de bata, tapabocas, zapato cerrado antideslizante, guantes de látex y en ocasiones se utilizan guantes de caucho para dar más facilidad de que no se dañen muy rápido.
<b>Emergencia</b>	El laboratorio cuenta con buenas rutas de evacuación despejadas, pero no presenta la señalización al respecto, Dentro del laboratorio no existe un documento que indique como actuar en caso de emergencia relacionada con riesgo químico, biológico e incendio

**6.1.1 Análisis de la lista de chequeo:** se diseñó una lista de chequeo, la cual presentaba una serie de preguntas para valorar diferentes aspectos de forma general, como infraestructura, saneamiento, trabajo seguro, almacenamiento, higiene, seguridad, residuos peligrosos y no peligroso, bioseguridad y capacitación, (anexo A) al analizar la información obtenida a través de la lista de chequeo, aplicada en el trabajo de campo se observó lo siguiente:

**Infraestructura:** en cuanto a este aspecto el laboratorio cumple en un 83.3% con las condiciones evaluadas en la lista de chequeo haciendo referencia a las paredes, pisos, mesones, iluminación y espacio para el desplazamiento, mientras que en un 33.6% hace referencia a aquellos aspectos como disponibilidad de agua en buena cantidad y extracción de olores, debido a que el formol es una sustancia irritante,

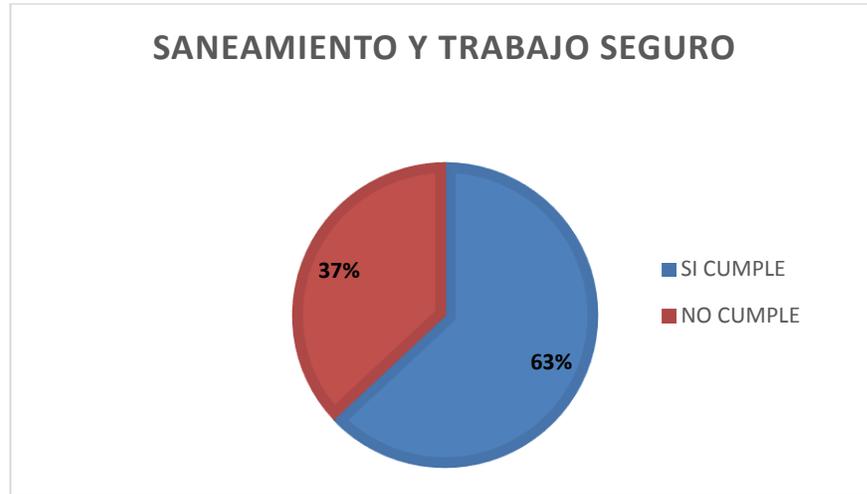
que puede generar problemas de salud por falta de ventilación ya que presenta un olor incómodo y perjudicial (grafica 1).

**Grafica 1 . Analisis porcentual sobre el aspecto de infraestructura en el laboratorio.**



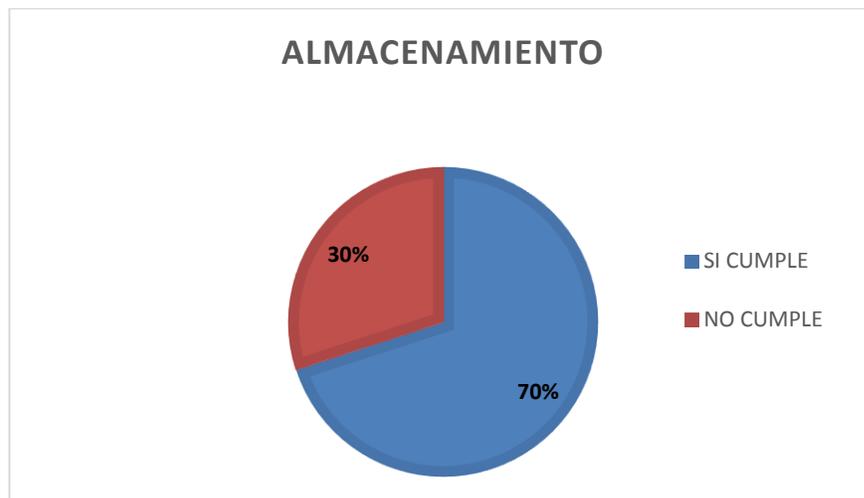
**Saneamiento y trabajo seguro:** es importante que al momento de ingresar al laboratorio el personal no ingrese con bebidas ni ingiriendo alimentos y menos almacenarlos dentro de área de trabajo, al igual los estudiantes y docentes deben poseer buenos hábitos de limpieza, además durante la práctica se observó que los estudiantes trasladaban las batas a la cafetería y zonas externas al laboratorio que se encuentran libres de agentes perjudiciales para la salud. En la gráfica 2 se muestra que en un 63% cumple el laboratorio y el personal con las condiciones aun así se presentan debilidades como las mencionadas anteriormente que son aspectos a mejorar.

**Grafica 2. Analisis porcentual sobre saneamiento y trabajo seguro.**



**Almacenamiento:** en la gráfica 3 se observa que en un 30% el laboratorio no cumple con este aspecto, debido a que no hay una zona específica para la manipulación del formol, tampoco se cuenta con recipientes para la conservación del material biológico, el porcentaje restante es positivo ya que se cumple con los aspectos referentes al almacenamiento de la sustancia química e identificación del producto.

**Grafica 3. Almacenamiento**



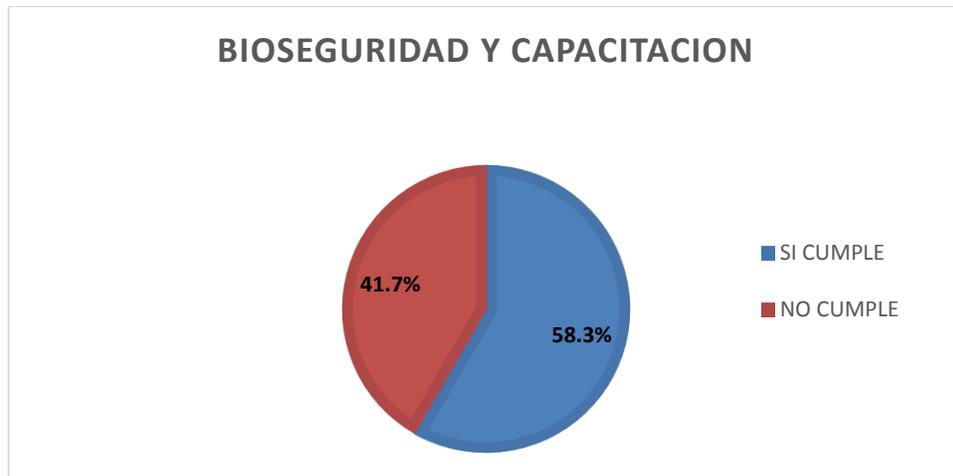
**Residuos peligrosos y no peligroso:** dentro de este aspecto se puede enunciar que en un 71.4% de la lista de chequeo se cumple con el manejo y elementos para la disposición de dichos residuos químicos, biológicos y peligrosos, pero se cae en el error al momento que se da sobre uso de las jeringas y bisturís, adicionalmente el tiempo para eliminar estos residuos es de 4 meses lo cual puede generar contaminación.

**Grafica 4. Manejo de los residuos de laboratorio.**



**Bioseguridad y capacitación:** el docente y los estudiantes utilizan los elementos de protección básicos y dentro de laboratorio realizan buenas prácticas de desinfección, además es importante concientizar sobre el buen uso de los EPP`s, buscando que toda labor que se desempeñe dentro del laboratorio sea realizada bajo las medidas de seguridad adecuadas, dando buen uso a los elementos de protección colectiva que se encuentran en buen estado y ubicación al momento de necesitarlos, pero aún se debe mejorar en el aspecto de capacitar a todo el personal si se llega a presentar una emergencia estos sepan actuar y no corran riesgo.

**Grafica 5 Analisis porcentual sobre el aspecto de bioseguridad y capacitacion en el laboratorio.**



## **6.2. DISEÑO Y FORMULACIÓN DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO DE ANATOMÍA ANIMAL**

teniendo en cuenta el diagnóstico inicial realizado en el laboratorio y apoyado de la normatividad vigente, se estableció los aspectos importantes que debe contener en cuanto a infraestructura, seguridad, manejo de sustancias químicas y biológicas y emergencia, donde se logró identificar las falencias en el laboratorio de anatomía; Estos aspectos fueron considerados, y con ayuda del docente de la catedra de anatomía se elaboró el manual, el cual contiene cuatro protocolos (anexos), donde los temas a tratar en cada uno de ellos busca reducir o eliminar los inconvenientes existentes en el laboratorio de forma segura, describiendo las actividades en cada uno de los procedimientos ejecutados dentro del laboratorio. Los protocolos desarrollados y las actividades que se tuvieron en cuenta en el manual fueron:

## 7. CONCLUSIONES

En la actualidad se desarrollan actividades prácticas en el laboratorio de anatomía de la universidad, de forma rudimentaria y con los elementos mínimos requeridos para el desarrollo de las mismas, lo cual se convierte en un riesgo para la integridad del personal.

Existen pocos documentos que guíen los procedimientos que se desarrollan en el laboratorio de anatomía, lo que conlleva a que las orientaciones dadas por la persona a cargo del laboratorio, sean los parámetros existentes a seguir.

Teniendo en cuenta los análisis preliminares del presente trabajo, el impacto y el riesgo para la salud, que genera las prácticas actuales que se desarrollan en el laboratorio de anatomía, la administración de la Sede, ha determinado reemplazar el uso de cadáveres por modelos anatómicos de origen sintético, que no requieren el uso de sustancias químicas que pueden llegar a ser nocivas para la salud y poco amigables con el medio ambiente.

Utilizar en forma continua y adecuada los elementos de protección personal requeridos en el laboratorio, y que ellos disminuyen considerablemente el riesgo de accidentes en las prácticas realizadas.

Dar a conocer las medidas y los protocolos generados para el laboratorio de anatomía a cada una de las personas que allí realicen actividades prácticas, como medida preventiva.

En caso de tener que utilizar cadáveres para la enseñanza de la anatomía, estudiar el método de solución fijadora conservadora chilena (SFCCCh), como alternativa, debido a que en el presente estudio, no se pudo evaluar su impacto.

## **8. RECOMENDACIONES**

Utilizar en forma continua y adecuada los elementos de protección personal requeridos en el laboratorio, y que ellos disminuyen considerablemente el riesgo de accidentes en las prácticas realizadas.

Dar a conocer las medidas y los protocolos generados para el laboratorio de anatomía a cada una de las personas que allí realicen actividades prácticas, como medida preventiva.

En caso de tener que utilizar cadáveres para la enseñanza de la anatomía, estudiar el método de solución fijadora conservadora chilena (SFCCCh), como alternativa, debido a que en el presente estudio, no se pudo evaluar su impacto.

Difundir y dar a conocer los protocolos con todas las personas que van a ingresar al laboratorio, ya que en la actualidad el docente de la cátedra de anatomía animal es el encargado de socializar algunos aspectos relacionados con el manejo del laboratorio de anatomía.

Implementar la mezcla para la conservación de cadáveres en el laboratorio de anatomía animal para mitigación de los factores que posibilitan la ocurrencia de un evento.

## BIBLIOGRAFIA

ACERO GODOY, Jovanna. Manual de bioseguridad en el laboratorio. [En línea]. Fusagasugá (Colombia): Universidad de Cundinamarca, 2008. 27 p. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: <http://www.unicundi.edu.co/documents/academia/MANUAL-BIOSEGURIDAD.pdf>

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLO ECONÓMICO. Decreto 1594 (26, Junio, 1984). por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. En: Diario Oficial. Junio, 1984. Nro. 36700. 1 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLO ECONÓMICO. Decreto 2811 (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En: Diario Oficial. Diciembre, 1974. Nro. 34243. 1 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLO ECONÓMICO. LEY 9 (24, Enero, 1979). Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. En: Diario Oficial. Enero, 1979. 1p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLO ECONÓMICO. Ley 84 de 1989 (27, Diciembre, 1984). Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. En: Diario Oficial. Diciembre, 1984. Nro. 39120. 1p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Ley 99 (22, diciembre, 1993). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. En: Diario Oficial. Diciembre, 1993. Nro. 41146.1 p.

COLMENARES SALGADO, Jesús Andrés y TORRES ROJAS, Luz Helena. Diseño e implementación de protocolo de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander. Trabajo de grado Ingeniería Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010. 132 p.

GADEA CARRERA, Enrique y GUARDINO SOLÁ Xavier. NTP 276: Eliminación de residuos en el laboratorio: procedimientos generales. [En línea]. Madrid: Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales España, 2015. 5 p. [Citado en Noviembre 2016]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_276.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_276.pdf)

GONZALEZ MATURANA, María Fernanda y GOMEZ PEÑALOZA, Andrea Juliana. Implementación de protocolos de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la sede central de la Universidad Industrial de Santander Trabajo de grado Ingeniería Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010. 121p.

LOGISTICA INVERSA. Conceptos fundamentales. [En línea]. Murcia (España): Universidad Politécnica De Cartagena., 2015. p.1. [Citado en Noviembre 2016]. Disponible en: <https://www.upct.es/~gio/trazabilidad.htm>

MUÑOZ CERON, Jairo. Reglamento y normas de bioseguridad laboratorio de anatomía. [En línea]. Neiva (Colombia): Fundación Universitaria Navarra, 2014. 10 p. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: [www.uninavarra.edu.co/wp-content/.../i-DO-RE-01-Laboratorio-de-Anatomia.pdf](http://www.uninavarra.edu.co/wp-content/.../i-DO-RE-01-Laboratorio-de-Anatomia.pdf)

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Manual de bioseguridad en laboratorio. [En línea]. Ginebra: Organización Mundial de La Salud, 2005. 223p. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: [http://combios.unizar.es/doc/manual\\_bioseguridad\\_OMS.pdf](http://combios.unizar.es/doc/manual_bioseguridad_OMS.pdf)

SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL CSIC EN SEVILLA. Manual de buenas prácticas de laboratorio. [En línea]. Sevilla (España): Ministerio de Educación y Ciencia, 2007. 15 p. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: [www.ictp.csic.es/.../2.MANUAL%20BUENAS%20PRACTICAS%20DE%20LABOR A...pdf](http://www.ictp.csic.es/.../2.MANUAL%20BUENAS%20PRACTICAS%20DE%20LABOR A...pdf)

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Protocolo de seguridad química, manipulación segura de Sustancias Químicas. [En línea]. Bucaramanga (Colombia): Universidad Industrial de Santander, 2012. 37 p. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/gestion.../protocolos/TTH.01.pdf>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. Manual de bioseguridad y buenas prácticas para laboratorio de anatomía humana. [En línea]. Pereira (Colombia): Universidad Tecnológica de Pereira, 2016. 20p. [Citado en Enero 2017]. Disponible en: [www.utp.edu.co>calidad>documentos](http://www.utp.edu.co/calidad/documentos)