



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
CÁTEDRA COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN
“Dr. José Rafael Luna”
TRABAJO DE GRADO II**



**PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS RELACIONADO
CON LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS
CLÍNICOS PRIVADOS EN LA CIUDAD DE MERIDA-
NOVIEMBRE 2022-ABRIL 2024.**

www.bdigital.ula.ve

AUTORA:

Eliana Nazareth Contreras Méndez

C.I: V-26.493.999

TUTOR ACADÉMICO:

Dr. Pablo Meléndez

Mérida, Julio de 2024.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
CÁTEDRA COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN
“Dr. José Rafael Luna”
TRABAJO DE GRADO II**



**PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS RELACIONADO
CON LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS
CLÍNICOS PRIVADOS EN LA CIUDAD DE MERIDA-
NOVIEMBRE 2022-ABRIL 2024.**

Trabajo de grado es para optar por el Título de Licenciada en Bioanálisis

AUTORA:

Eliana Nazareth Contreras Méndez

C.I: V-26.493.999

TUTOR ACADÉMICO:

Dr. Pablo Meléndez

Mérida, Julio de 2024

DEDICATORIA

A Dios por siempre estar presente en mi camino y en mis desiciones, para ser mejor persona y en un futuro, un mejor profesional del Bioanálisis

A mis padres Eliezer y Nuvia, quienes me han guiado con amor y paciencia a lo largo de mi vida, les agradezco por enseñarme el valor de la perseverancia y el cariño incondicional. A mi abuela Josefa, cuyas historias y sabiduría han dejado una huella imborrable en mi corazón, le dedico mi gratitud y respeto.

Y a mi esposo, mi compañero de aventuras y confidente. Juntos construimos un camino lleno de risas, complicidad y apoyo mutuo.

A Liliana y Dayana, mis queridas hermanas, han sido mi apoyo incondicional. Vuestra amistad y amor son pilares fundamentales en mi vida. Que sigamos compartiendo risas y alegrías.

A Gabriela, Ana, Sebastian, y zoe, mis sobrinos queridos que siempre llenas mis días de alegría con su inocencia y energía siendo un recordatorio constante de la belleza de la vida. A Antonio Ramon y Jafet por ser unos excelentes cuñados y ser una parte integral de mi familia. Aprecio la compañía y el amor que brindan a mis hermanas y sobrinos.

A mi tío Hernan y a mis tías maternas Gladys y Aymara, por siempre estar presentes en cada momento dando sus buenos consejos y su apoyo incondicional. Así como a mis tías paternas por estar presentes brindando su apoyo.

A mis primas Maria Gabriela, Estefania, Maria Belen y a mi primo Carlos David quiero enviarles un abrazo lleno de cariño y gratitud, su presencia en mi vida es un regalo que valoro profundamente.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y a mi esposo, quienes han sido mi apoyo incondicional a lo largo de este camino y lograr alcanzar este logro. A mi Familia Contreras y Méndez, juntos formamos un lazo indestructible. Que sigamos construyendo recuerdos felices y apoyándonos en los momentos difíciles. A la familia Maldonado Pocaterra, por brindarme su hogar y por criar a mi Esposo.

A mi amigo Ricardo Méndez por su amistad sincera y por estar siempre dispuesto a escucharme y brindarme ánimos. Así como también a los amigos que obtuve a lo largo de mi paso por la universidad, tales como Paola Cardenas, Jairo Patiño, Sthefany Pereira, Azarel Chacon, Jorge Teran, Genesis Davila y demás amistades que llevo en mi Corazon. También a mis amigas de infancia Karla Ayala y Valentina Varela por siempre estar presentes.

Al ingeniero Javier Calderón por su paciencia y orientación en momentos de duda. Su experiencia ha sido de gran valor.

A los Laboratorios Clínicos en la Ciudad de Mérida por su colaboración y apoyo en mi investigación. Sin su contribución, este trabajo no habría sido posible.

A la Universidad de los Andes, Mi segundo hogar, donde crecí como estudiante y donde encontré un ambiente propicio para el conocimiento y la superación. A mis profesores en mi etapa universitaria por su dedicación, enseñanzas y por inspirarme a seguir aprendiendo. En especial al jurado evaluador la Dra. Elizabeth Pérez, el Ms. Jose Manuel Jimenez y a mi tutor académico el Dr. Pablo Meléndez. Así como también a los profesores la Lcda. Ysheth Millán, la Lcda. Rima Bahsas y la Lcda. Carmen Lozano que admiro y respeto, dando siempre el ejemplo de un excelente profesional.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
TABLA DE CONTENIDO.....	v
LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE ANEXOS.....	xi
GLOSARIO.....	xii
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes del problema.....	1
Justificación de la investigación.....	4
Alcances y limitaciones de la investigación.....	5
Objetivo general.....	6
Objetivo específico.....	6
El problema.....	7
MARCO TEÓRICO.....	8
Trabajos previos.....	8
Antecedentes históricos.....	10
Bases legales.....	12
Bases teóricas.....	17

Aproximaciones teóricas sobre la generación de residuos y su impacto en los recursos naturales y del personal de salud.....	18
Aproximaciones teóricas sobre la aplicación de la bioseguridad asociado a las buenas costumbres en los laboratorios clínicos y la educación ambiental.....	18
Generalidades de los Desechos.....	19
Desechos con riesgo biológico.....	19
Desechos peligrosos.....	19
Definición operacional de términos.....	20
Definición operacional de variables.....	21
MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
Tipo de investigación.....	24
Diseño de la investigación.....	24
Población y muestra.....	25
Unidad de investigación.....	25
Selección del tamaño de muestra.....	25
Sistema de variables.....	25
Hipótesis.....	25
Instrumento de recolección de datos.....	26
Procedimiento.....	26
Diseño de análisis.....	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
Resultados.....	39

Análisis General de Resultados.....	53
Discusiones.....	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
Conclusiones.....	66
Recomendaciones.....	70
Referencias bibliográficas.....	79
Anexos.....	84

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Operacionalización de la variable independiente.....	22
2 Operacionalización de la variable independiente.....	22
3 Operacionalización de la variable independiente.....	22
4 Operacionalización de la variable independiente.....	23
5 Operacionalización de la variable independiente.....	23
6 Identificación y envasado.....	30
7 Variables estadísticas.....	38
8 Perfil y acciones del encargado de la gestión de los desechos.....	73
9 Temas para la capacitación de los participantes sobre la gestión de los desechos biológicos.....	74

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1 Pirámide de Kelsen.....	13
2 Pictograma del símbolo universal de riesgo biológico.....	27
3 Procedimientos de la investigación.....	28
4 Procedimientos del Plan de Manejo de Desechos Biológicos.....	29
5 Desinfectantes usuales y sus propiedades.....	33
6 Medidas de bioseguridad.	39
7 Medidas conocidas.	39
8 Cantidad de desechos generados.	40
9 Incidencia de generación mes #1.	41
10 Incidencia de generación mes #2.	41
11 Incidencia de generación mes # 3.....	42
12 Incidencia de generación mes #4.	42
13 Incidencia de generación mes #5.	43
14 Incidencia de generación mes #6.	44
15 Incidencia de generación mes #7.	44
16 Concepto de desechos no peligrosos.....	45
17 Desecho no peligroso.....	45
18 Recipiente para desechos no peligrosos	46
19 Desecho peligroso.....	46
20 Recolección de desechos peligrosos.....	47

21	Reciente para objetos punzocortantes.....	47
22	Recipientes rojos con rotulación para almacenamiento intermedio.....	48
23	Descarte de jeringas.....	48
24	Descarte de jeringas en un recolector.....	49
25	Accidentes laborales con los desechos.....	49
26	Tratamiento de los desechos.....	50
27	Procesos químicos de los desechos.....	50
28	Comités del manejo de los desechos.....	51
29	Manual de procedimientos.....	52
30	Personal encargado.....	52
31	Capacitación del personal.....	53
32	Organización del comité de gestión de desechos.....	71
33	Métodos de tratamiento.....	76
34	Gestión de Desechos Biologicos en Venezuela.....	77
35	Cronograma de la propuesta Octubre 2024 - Septiembre 2025.....	78

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
1 Entrevista a la Licenciada Reina Araujo.....	84
2 Consentimiento informado de los participantes.....	85
3 Encuesta #1 de los Laboratorios Clínicos.....	86
4 Encuesta #2 de los Laboratorios Clínicos.....	87
5 Folleto informativo.....	88
6 Artículos sobre el Manejo de los Desechos Biológicos.....	89

www.bdigital.ula.ve

GLOSARIO

Art.	Artículo
Cap.	Capítulo
°C	Grados Celsius
Cont.	Continuar
C. R. B. V.	Constitución Nacional
ed.	Edición
<i>et al.</i>	Y otros
etc.	Etcétera
Lab.	Laboratorio
Lcdos.	Licenciados
LOTT	Ley organica del trabajo, los trabajadores y las Trabajadoras
LOPCYMAT	Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo
LSMDP	Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos
COVENIN	Comisión Venezolana de Normas Industriales
p.ej.	Por ejemplo
p.(pp.)	Páginas
SIDA	Síndrome de Inmunodeficiencia adquirida
VIH	Virus de Inmunodeficiencia Humana
Vs.	Versus



**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
LICENCIATURA EN BIOANÁLISIS
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Salud Ambiental y
Promoción de la Salud**



**PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS RELACIONADO
CON LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS
CLÍNICOS PRIVADOS EN LA CIUDAD DE MERIDA
Trabajo de grado**

Autora:

Contreras Méndez Eliana Nazareth
C.I: V-26.493.999

Tutor Académico:

Dr. Pablo Meléndez

RESUMEN

El manejo de los Desechos Biológicos es crucial por las enfermedades que causan y la contaminación que generan. Por ello, se propuso un Plan para minimizar los riesgos existentes. El objetivo de esta investigación será: Proponer un Plan de Tratamiento para un mejor Manejo de los Desechos Biológicos relacionado con las Normas de Bioseguridad en Laboratorios Clínicos Privados en la Ciudad de Mérida desde Noviembre 2022 a Abril 2024. La investigación fue proyectiva, con un diseño no experimental, longitudinal, contemporáneo, de campo y univariable. Con una muestra de 10 Laboratorios Clínicos Privados en el Municipio Libertador del Estado Mérida, y se aplicó un instrumento de recolección de datos validado por un juicio de expertos. Los resultados no generaron inferencias estadísticas ya que representan menos del 10% de la población total. Los procedimientos fueron por 2 encuestas, donde el 100% conocen las Normas de Bioseguridad, destacando el uso de elementos de protección personal, desinfectantes, su clasificación, esterilización e incineración. Además, los encuestados usan recipientes especiales y Manuales de Procedimientos como medida preventiva, debido al 50% que ya han sido víctimas de accidentes laborales. La mayor cantidad de desechos eran los Medios de Cultivo con un 32% y Recolectores con Heces con un 26%; siendo Septiembre el mes de mayor generación y diciembre el de menor incidencia. Finalmente, es necesario llevar a cabo el manejo adecuado, la gestión de los recipientes, de los objetos punzocortantes, de los Desechos Peligrosos y de los No Peligrosos en los Laboratorios.

Palabras claves: manejo de residuos biológicos, eliminación de residuos, incineración y sitio de disposición final de residuos biológicos.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes del problema

Las buenas prácticas en la actividad científica, se evidencian en los resultados esperados que se consiguen en el ámbito de estudio, tan elementales como mantener el laboratorio ordenado, las mismas se implicaron en la integridad del investigador y de los compañeros de trabajo, así como el entorno que le rodea. Teniendo en cuenta este derecho y deber, se entiende que una acción correcta al momento del procesamiento de las muestras, va a mejorar la protección en la exposición laboral frente a patógenos de transmisión hemática y de las infecciones subsecuentes⁽¹⁾. Partiendo de allí, se toma en cuenta las medidas de bioseguridad que estipulan la aplicabilidad y funcionalidad de los materiales y métodos, al momento de realizar las actividades en los laboratorios, como la asepsia frecuente de las manos, la desinfección y esterilización de los instrumentos clínicos, descontaminación de las áreas críticas, uso correcto de los equipos de protección personal y la eficaz gestión de los Residuos Biológicos para evitar contaminación cruzada.

De esta manera, con la finalidad de efectuar una correcta manipulación de los residuos generados en diferentes fuentes, fue necesario establecer un sistema de Gestión de Residuos eficiente, ya que los mismo no son considerados simples restos que procedan de la atención salubre, al contrario representan un peligro para la aparición y transmisión de ciertas patologías, por lo que al practicar estrategias que incluyen el manejo adecuado, limpieza y una hermeticidad acorde a los requerimientos sanitarios propios de cada zona⁽²⁾. Teniendo en cuenta diferentes criterios, los residuos fueron

clasificados en función de: su estado, origen, tipo de tratamiento al cual serán sometidos y efectos derivados del manejo⁽³⁾.

En la teoría principal y las aproximaciones teóricas que engloba la investigación se presento: la teoría ambientalista de Florence Nightingale⁽⁴⁾; la generación de residuos y su impacto en los recursos naturales y del personal de salud; la aplicación de la bioseguridad asociada a las buenas costumbres en los laboratorios clínicos y la educación ambiental que promueva la sensibilización de la ciudadanía en la materia descrita.

De acuerdo a lo mencionado en la teoría principal, cabe acotar que paralelamente en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (C. R. B. V.) del año de 1999⁽⁵⁾ en título III del Cap. IX de los Derechos Ambientales en su Art. 127 se establece que:

‘Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado’ (p.25).

Además de esto, en lo referente a los Desechos Biológicos provenientes de Laboratorios Clínicos, se consideró de alto riesgo para los seres humanos y para el ambiente, los mismos estarán compuestos por heces, orina, objetos punzocortantes, sangre, cultivos, etc. La problemática generada por la inadecuada gestión de los desechos es de gran relevancia, ya que requiere de reflexión, comprensión, formación y accionar de todas las partes⁽⁶⁾. Tomando en consideración la formación del personal que manipula estas muestras, se pueden generar las medidas de control, que, al ser

identificables, la probabilidad de que se produzcan accidentes se verá reducida, si los procedimientos de seguridad son correctamente gestionados⁽⁷⁾.

En la situación actual del problema, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), estos desechos son considerados aquellos que resultan de cualquier proceso que hace parte de la asistencia sanitaria dentro de una dependencia hospitalaria, son un elemento de potencial nocividad para el ambiente y el bienestar de cualquier individuo que tuviera contacto directo con los mismos. En el mundo, el 43% de enfermedades respiratorias derivan de la exposición a ciertos entornos abiertos o creados que se encuentren contaminados por distintos componentes químicos; además, se consolidan como un factor que aumenta la prevalencia de patologías gastrointestinales, paludismo y otras afecciones de carácter infeccioso como el SIDA o VIH⁽⁸⁾.

La legislación de cada país en materia de residuos biológicos, tiene el propósito de que los mismos reciban un manejo adecuado, ya que, debido a sus características peligrosas, representan un riesgo para todo aquel que esté implicado en su manipulación

⁽⁹⁾. En Venezuela, se destaca la importancia que tiene el manejo de los desechos biológicos donde el personal académico, técnico y estudiantil, deben involucrarse en la etapa inicial de manejo de los residuos ⁽¹⁰⁾. A su vez, en una encuesta realizada por el Observatorio Venezolano de Servicios Públicos sobre la percepción ciudadana del servicio del aseo urbano en el año 2021 arrojó que un 65,2% de los encuestados admite que recibe el servicio de recolección de basura, resultado que denota una leve mejora comparado con mediciones anteriores realizada por esta organización⁽¹¹⁾.

En la recolección de datos suministrados por parte de la Presidente del Colegio de Bioanalistas en el estado Mérida en el año 2022⁽¹²⁾, el investigador pudo observar las acciones que se presentan en las labores realizadas por los profesionales de la salud en

el Municipio Libertador, en cuanto al manejo y disposición final que se les realizan a los Desechos Biológicos. Se solicitó la información referente a la cantidad de laboratorios que actualmente prestan sus servicios, dando como respuesta que el último censo fue realizado en el año 2020 antes del estado de cuarentena por la pandemia COVID-19, para la fecha existían 130 laboratorios registrados en el Colegio de Bioanalistas, con una frecuencia de generación diaria, más no existe un registro de cuantificación de desechos generados, así como tampoco la clasificación de los mismos.

Justificación de la investigación

Esta investigación se justifico por la necesidad de mitigar la contaminación ambiental, ofrecer seguridad a los pacientes, así como también a los profesionales del bioanálisis, pues radica en minimizar los peligros derivados de un inadecuado manejo de los residuos biológicos; es posible que sea producto de la escasa cultura de prevención del personal de los laboratorios, que podrían haber ocasionado múltiples accidentes o enfermedades laborales, y que pueda llegar a involucrar al personal de recolección de desechos sólidos en la entidad merideña. Por ello, es importante incluir en el adiestramiento a todo el personal siguiendo las Normas Técnicas Nacionales asociadas al tema. Según varios estudios consultados realizados a nivel mundial, esta problemática podría deberse al incumplimiento de los protocolos por parte del personal a cargo de su procesamiento, dejando entrever la importancia de promover a la brevedad posible, las acciones y espacios necesarios.

De esta manera, se resaltan las maneras en que se logra evitar el deterioro de la salud de los trabajadores y el ambiente, gracias a las medidas que se puedan involucrar en la aplicación de un Plan de Tratamiento de los Desechos Biológicos en un Laboratorio

Clínico, en el que su personal se encuentra expuesto diariamente al error humano y a la realización de técnicas incorrectas dado que no se aplica un control o estandarización de procesos para asegurar un alto nivel de bioseguridad⁽⁸⁾, que minimice los riesgos existentes mediante las técnicas para mitigar la contaminación del ambiente y la capacitación del personal que se encuentre expuesto a infecciones o accidentes en sus actividades.

Alcances y limitaciones de la investigación

Entre los alcances, se asocia a la elaboración de un modelo o plan como solución a un problema detectado por la investigadora⁽⁹⁾; la cual tuvo una relevancia en el campo del Bioanálisis, porque con los resultados obtenidos en el estudio, se pretende implementar mecanismos de Manejo de los Desechos, cualquiera sea el tamaño del establecimiento y de la localidad, siempre y cuando sea adaptable a la configuración de los espacios de cada Laboratorio. Además, el mismo ayudará al cumplimiento legislativo de las Normas que rigen en Venezuela en la clasificación de estos, la protección contra objetos Punzocortantes y los vertidos a los efluentes líquidos; puesto que en su mayoría podrían verse manipulados como Desechos Comunes y representar un riesgo potencial para su manejo por el personal del aseo urbano, y posteriormente, causar lixiviado que pudiera contaminar fuentes de agua.

En cuanto a las limitaciones de la investigación, se llevo a cabo la recolección de la información a los 10 laboratorios en el municipio Libertador del estado Mérida ya que la investigación podría ocasionar ciertas incomodidades a los Lcdos. en Bioanálisis, los cuales se les solicitará el registro mensual cuantitativo y cualitativo acerca de la generación de Desechos tipo C según la clasificación descrita por la normativa vigente

del Estado Venezolano; es necesario agregar que esta investigación no involucró inferencias estadísticas debido a la pequeña cantidad de la muestra y por ende no aporta una frecuencia significativa. La restringida capacidad de transporte y de presupuesto económico para la realización del estudio asociado a la recolección de información pertinente, limitó el seguimiento de la verificación de información en cuanto a la generación diaria de los desechos infecciosos a causa de la poca o casi nula información referente al tema, por lo tanto se demostró la veracidad de los datos a través de declaraciones juradas por parte de los laboratorios involucrados, teniendo en cuenta de que solo serán registrados los desechos pertenecientes a la clasificación antes mencionada, durante el periodo Noviembre 2022 - Abril 2024.

Objetivo general

Proponer el Plan de Tratamiento para un mejor Manejo de los Desechos Biológicos relacionado con las Normas de Bioseguridad en Laboratorios Clínicos Privados en la Ciudad de Mérida, durante el periodo Noviembre 2022 - Abril 2024.

Objetivo específico

- Analizar el cumplimiento de la normatividad existente sobre la gestión para la clasificación, recolección y almacenamiento de los Desechos Biológicos.
- Comparar los resultados obtenidos sobre la generación de Desechos Biológicos durante el periodo de estudio con lo existente a nivel internacional, nacional y regional, para proporcionar un diagnóstico situacional sobre las causas que ocasionan un aumento en su incidencia.

- Establecer las recomendaciones competentes para el buen Manejo de los Desechos Biológicos, adaptados a las condiciones establecidas en los Laboratorios Clínicos Privados en la Ciudad de Mérida.

El problema

En vista de la situación actual del problema descrita anteriormente, se formula el siguiente enunciado holopráxico: ¿Cuál es el Plan de Tratamiento de Desechos Biológicos relacionados con las Normas de Bioseguridad para mejorar el Manejo de los Desechos Biológicos de los Laboratorios Clínicos Privados en la Ciudad de Mérida, durante el periodo Noviembre 2022 – Abril 2024?.

www.bdigital.ula.ve

MARCO TEÓRICO

Trabajos previos

Se consultó la investigación realizada por Álvarez *et al.*⁽⁸⁾, en la Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo en México, sobre Manejo de residuos peligrosos biológicos e infecciosos en una escuela de química de nivel superior, y cuyo enunciado holopráxico fue: ¿hasta qué punto se tiene el conocimiento para el manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos por parte de los docentes y los estudiantes de una escuela de química de nivel superior, según lo establecido en la legislación vigente de esa casa de estudios? Además, se estableció como objetivo general evaluar el conocimiento para el manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos por parte de los docentes y los estudiantes de una escuela de química de nivel superior, según lo establecido en la legislación vigente de esa casa de estudios⁽⁸⁾. Esta investigación fue de tipo evaluativa realizada por un estudio cuantitativo de corte transversal y alcance descriptivo. Un cuestionario validado fue el instrumento aplicado a dos poblaciones: los laboratoristas encargados de los laboratorios de docencia y servicios; y los estudiantes de la licenciatura en Química, con un total de 92 personas. La redacción de las encuestas fue elaborada por un grupo de cinco expertos, y a través de una prueba piloto de 10 preguntas: 5 de opción múltiple y 5 abiertas, con un enfoque sobre el manejo correcto de la Norma Oficial Mexicana (NOM) N°087 emitida el 2002 por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaria de Salud 1 (SSA1), que involucra la importancia de la clasificación de los residuos peligrosos biológicos infecciosos, el envasado y el procedimiento a ejecutar después de su generación; adicionalmente se tomó en cuenta si el personal al que se le

aplicó el cuestionario entendía cada una de las preguntas planteadas. Los resultados arrojaron que el 85,70% de los laboratoristas y el 40,44 % de los estudiantes encuestados tienen conocimiento de la clasificación, el envasado de los residuos peligrosos biológicos infecciosos, el cuidado de la salud y el medio ambiente, así como del riesgo al que se expondría a la población estudiantil, laboratoristas y todo el personal que labora en la Escuela de Química de la Universidad Autónoma de Campeche en México.

Parra *et al.*⁽¹³⁾, realizaron el trabajo titulado “Salud y seguridad laboral: intervención educativa en trabajadores de limpieza en áreas de investigación”, cuyo enunciado establece: ¿hasta qué punto se cumplen los resultados de una intervención educativa sobre salud y seguridad laboral bajo principios de bioseguridad en trabajadores y trabajadoras de limpieza de una institución de salud? Siendo el objetivo general evaluar los resultados de una intervención educativa sobre salud y seguridad laboral bajo principios de bioseguridad en trabajadores y trabajadoras de limpieza de una institución de salud. La población de muestra fue de 31 trabajadores y trabajadoras que se encontraban activos durante los meses de marzo a junio del año 2016 en las instalaciones del Instituto Nacional de Salud Pública. La investigación fue de tipo evaluativa con métodos mixtos concurrentes de una intervención educativa sobre bioseguridad, basado en tres mediciones: basal, primer seguimiento al terminar la intervención y segundo seguimiento después de cuatro semanas. Cuyos resultados fueron la relación que se presenta entre riesgos laborales, seguridad y salud en los trabajadores de limpieza de una institución de salud pública, y como concuerdan con las revisiones sistemáticas a cerca de las condiciones en las que se exponen los trabajadores de limpieza, asociado a sus condiciones económicas, educativas, de edad, cuyo promedio oscila a los 47,9 años para ambos géneros⁽¹³⁾. Así mismo, la aportación de la

presente investigación es de utilidad para quienes elaboran estrategias en la promoción de salud en las prácticas de seguridad en el entorno laboral.

En otra búsqueda de la información, Alarcón, Palomino y Saavedra⁽¹⁰⁾, presentaron su investigación sobre “Disposición final de residuos sólidos hospitalarios”, cuyo enunciado holopráxico expresa ¿Cómo son las características de la disposición final de residuos sólidos hospitalarios? El objetivo general fue conocer las características de la disposición final de residuos sólidos hospitalarios. Dicha investigación fue descriptiva, con enfoque cualitativo y la revisión sistemática de artículos nacionales e internacionales que luego fueron analizados. La población de muestra fueron los quince artículos científicos sobre la disposición final de residuos sólidos por parte de los investigadores. En el estudio, sus resultados fueron: positivos y de mejora de la disposición de residuos sólidos hospitalarios, así como también, la mayoría del personal de salud desconocen de la disposición final de residuos sólidos hospitalarios, y sobre su importancia⁽¹⁰⁾, ello puede generar daño o afección a las personas y al ambiente por su alta contaminación. Para Alarcón, Palomino y Saavedra⁽¹⁰⁾, esta investigación tiene importancia en la capacitación del personal a través de talleres sobre la correcta segregación de los desechos, para facilitar la eficacia y seguridad, manejo, transporte, tratamiento y eliminación de residuos de los establecimientos de salud.

Antecedentes históricos

Siguiendo los principios que rigen la salud pública, se cita a una pensadora de las reformas sanitarias en el mundo, Florence Nightingale⁽¹⁴⁾ quien en 1859 presentó su trabajo acerca de la higiene, el control al ambiente de las personas y sus familias, donde respalda varias acciones de la actualidad, tales como la higiene que previene la

morbilidad y con un ambiente limpio, el número de casos de infección disminuye. Otro hecho de gran relevancia por parte de esta epidemióloga, fue que observó la relación que existía entre la cantidad de muertes y las condiciones de vida de las personas, para que fueran remitidos a organismos responsables en el control de los problemas de la salud. Realizando sus estudios por medio del análisis de datos relacionados con la alta tasa de mortalidad durante las actividades laborales, dio a conocer las recomendaciones en cuanto a las modificaciones ambientales, así como el lavado de manos para reducir la fiebre puerperal, que era la principal causa de muerte materna en el momento⁽⁴⁾.

Seguidamente, identificando conceptualmente la salud pública de acuerdo con los pensadores como lo fue Winslow en 1988, quien definió la salud pública como la ciencia y el arte de prevenir la enfermedad, prolongar la vida y promover la salud mediante los esfuerzos organizados de la sociedad⁽¹⁵⁾. Más recientemente, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) trae la definición acerca de la salud pública como todo aquel esfuerzo organizado de la sociedad, principalmente a través de sus instituciones de carácter público, para mejorar, promover, proteger y restaurar la salud de las poblaciones por medio de actuaciones de alcance colectivo⁽³⁾. A través de las investigaciones realizadas en las que resaltan el papel de la estructura sanitaria de la ciencia gracias a los modelos y ejemplos compartidos en una comunidad científica y las creencias, valores y compromisos de esa comunidad.

Luego, en el año de 1990, Monreal⁽¹⁶⁾, consultor de la Organización Mundial de la Salud y de la Organización Panamericana de la Salud introdujo las “Condiciones sobre el Manejo de Residuos Hospitalarios en América Latina” asegurando que el manejo deficiente de los residuos sólidos de los hospitales no solo puede crear situaciones de riesgo que amenacen la salud de la población hospitalaria (personal y pacientes), sino

que también son situaciones que atentan en el deterioro ambiental Sin embargo, para ese tiempo la información disponible en la materia para Latinoamérica y el Caribe era insuficiente o en algunos casos inexistente, por lo que la adopción de las soluciones pertinentes demostraba que las condiciones con respecto a los residuos generados en los hospitales eran inadecuadas. A través de diversos estudios iniciados luego de la década de los setenta en países Latinoamericanos, que se consultaron para la presente investigación se logra entrever que la generación diaria por parte de los hospitales, fluctúa entre 1,0 a 4,5 kg/cama/día⁽¹⁶⁾, aumentando al transcurrir el tiempo.

Más tarde, Sirit *et al.*⁽¹⁷⁾, en el año de 2005 realizaron un estudio en Venezuela acerca de los Desechos Biológicos generados en Laboratorios de la Facultad de Medicina de una Institución Universitaria, con el fin de determinar los manejos de estos en los Laboratorios de docencia, asistencia e investigación. Los cuales revelaron que la mayoría de la generación de los residuos era de sangre, suero y orina, contando con un sistema de recolección y almacenamiento primario previo al tratamiento y posterior a la disposición final; el 56% de los Lab. no implementan modalidad de tratamiento antes de su disposición final. Además esta investigación revelaron que los Laboratorios de la Facultad de Medicina en la Institucion Universitaria han ocasionado efectos adversos a la salud y al ambiente si no se toman medidas correctivas en el manejo de los mismos.

Bases legales

En cuanto a la legislación nacional asociada a los residuos biológicos(Figura 1):

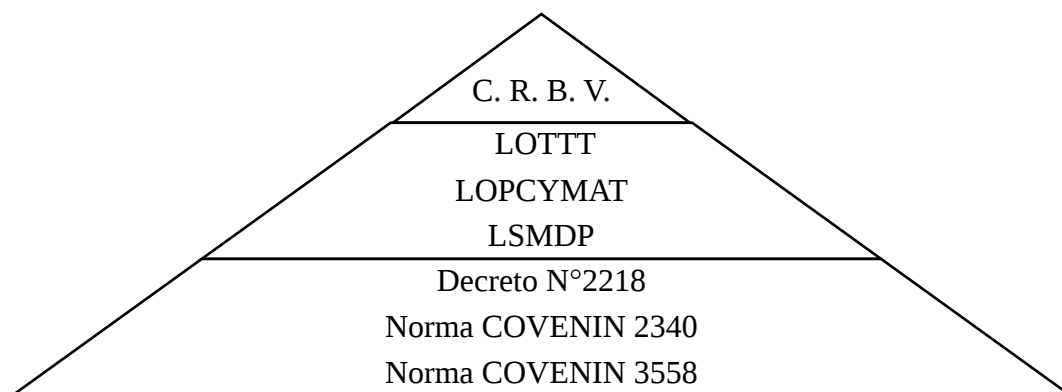


Figura1. Pirámide de Kelsen

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (C. R. B. V)

Es un derecho y una obligación para cada ciudadano de la República Bolivariana de Venezuela defender nuestros derechos ambientales, tal como lo establece nuestra constitución del año de 1999 en título III del Capítulo IX de los Derechos Ambientales en su artículo 127⁽⁵⁾, se establece que:

‘Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado’ (p.25).

Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y Trabajadoras (LOTTT)

Esta legislación establecida en el año de 2012, ampara el derecho a unas condiciones para el desempeño de actividades laborales, bajo el Capítulo V Condiciones Dignas de Trabajo en su Artículo 156⁽¹⁸⁾ se establece que:

‘El trabajo se llevará a cabo en condiciones dignas y seguras, que permitan a los trabajadores y trabajadoras el desarrollo de sus potencialidades, capacidad creativa y pleno respeto a sus derechos humanos, garantizando: a) El desarrollo físico, intelectual y moral. b) La formación e intercambio de saberes

en el proceso social de trabajo. c) El tiempo para el descanso y la recreación. d) El ambiente saludable de trabajo. e) La protección a la vida, la salud y la seguridad laboral. f) La prevención y las condiciones necesarias para evitar toda forma de hostigamiento o acoso sexual y laboral’ (p.35).

Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos (LSMDP)

Se fundamenta en la definición dada por el título III de los desechos provenientes de los establecimientos de salud en el artículo⁽¹⁹⁾ los cuales nos menciona acerca de los desechos infecciosos, establecen que:

‘Los desechos provenientes de establecimientos relacionados con el sector salud, así como de aquellos que posean iguales características o funciones a los indicados en la reglamentación técnica deberán ser manejados de manera que se prevengan y controlen sus potenciales impactos negativos sobre la salud y el ambiente’ (p.12).

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)

Para el año 2005, se establece en la presente ley el título IV de los derechos y deberes por el Cap. I Derechos y Deberes de los Trabajadores y Trabajadoras en su Art. 53⁽²⁰⁾, más específicamente en el ítem número 7, nos establece que se debe:

‘...Denunciar ante el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales cualquier violación a las condiciones y medio ambiente de trabajo, cuando el hecho lo requiera o cuando el empleador o empleadora no corrija oportunamente las deficiencias denunciadas; así como cualquier incumplimiento en los programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social y en la construcción y mantenimiento de infraestructura para su desarrollo...’ (p.25).

Decreto Presidencial N°2218: Normas para la Clasificación y Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud

Los desechos generados en establecimientos de salud, según lo establecido por dicha norma se clasifican en: Desechos Comunes (Tipo “A”), Desechos Potencialmente Peligrosos (Tipo “B”), Desechos Infecciosos (Tipo “C”), Desechos Orgánicos o Biológicos (Tipo “D”) Y Desechos Especiales (Tipo “E”). Para esta investigación la autora se enfocó en el estudio de los desechos infecciosos (tipo “C”) generados en un Laboratorio Clínico⁽²¹⁾, nos establece que:

‘...Aquellos desechos que por su naturaleza, ubicación, exposición, contacto o por cualquier otra circunstancia, resulten contentivos de agentes infecciosos provenientes de áreas de reclusión o tratamiento de pacientes infecto-contagiosos, actividades biológicas, áreas de cirugía, quirófanos, salas de parto, salas de obstetricia y cuartos de los pacientes correspondientes, departamentos de emergencia y medicina crítica, servicios de hemodiálisis, bancos de sangre, laboratorios, institutos de investigación, bioterios, morgues, anatomía patológica, salas de autopsias y toda área donde puedan generarse desechos infecciosos...’^(p.2).

Comisión Venezolana de Normas Industriales (Norma COVENIN) N°2340.

Medidas de Seguridad e Higiene Ocupacional en Laboratorios. Parte 2:

Bioseguridad

Se fundamenta en los protocolos establecidos por parte del personal de salud amparados por este decreto cuyo objetivo y referencias normativas⁽²²⁾ se expresan de la siguiente manera:

‘Esta Norma Venezolana establece las medidas de seguridad e higiene ocupacional y las prácticas seguras de trabajo, en el

funcionamiento, concepción general y equipamiento de laboratorios básicos, de contención y de contención máxima, frente a riesgos por agentes biológicos... Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas están en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos sobre la base de ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente: COVENIN 823:2002 (Guía Instructiva Sobre Sistemas de Detección, Alarma y Extinción de Incendios), COVENIN 2226-90 (Guía para la Elaboración de Planes para el Control de Emergencias), COVENIN 2237-89 (Ropa, Equipos y Dispositivos de Protección Personal. Selección de Acuerdo al Riesgo Ocupacional). COVENIN 2250-2000 (Ventilación de los Lugares de Trabajo). COVENIN 2340-1:2001 (Medidas de Seguridad e Higiene Ocupacional en Laboratorios. Parte I: Generales) y COVENIN 3558:2000 (Riesgos Biológicos. Medidas de Higiene Ocupacional) (p.3).

Comisión Venezolana de Normas Industriales (Norma COVENIN) N°3558. Riesgos Biológicos. Medidas de Higiene Ocupacional

Según lo establecido por este decreto del año 2000, define las consecuencias de las exposiciones de este tipo de desechos⁽²³⁾ cuyo objetivo es

‘...la protección de los trabajadores contra los factores de riesgo para la salud y su seguridad derivados de la exposición de agentes biológicos durante el trabajo, así como la prevención de dichos riesgos...esta norma venezolana establece las disposiciones mínimas aplicables a las actividades de los trabajadores que están o pueden estar

expuestos a agentes biológicos debido a la naturaleza de su actividad laboral’ (p.3).

Bases teóricas

La teoría principal ambientalista fue descrita en 1958 por Florence Nightingale ⁽¹⁴⁾ y en ella explica la higiene, el control al entorno de las personas. Entre las características más relevantes por parte de dicha teoría resalta el lavado de manos, disminuyendo el porcentaje de infecciones nosocomiales, pues la mayoría de los microorganismos están asociados con el microbiota transitoria de las manos. Basado en el análisis, razonamiento y argumentos lógicos acerca del alcance por un desarrollo integral y multidimensional, creando condiciones de vida, de calidad y de bienestar. Para Marinelli i. e. ⁽¹⁴⁾ que cada sujeto pasivo va a ser afectado por el entorno, diferenciado de una persona sana de una enferma y como logra restablecer su salud. Se toma en consideración los aspectos sociales, tales como las relaciones interpersonales, así como emocionales (música, poesía etc.). Sin dejar de lado la influencia de los aspectos físicos, cuya principal causa logran desencadenar circunstancias que afectan positiva o negativamente en su estado de salud⁽⁴⁾. Una tercera característica por parte de la teoría ambientalista es el concepto de Salud, cuyo entendimiento radica en la sensación de sentirse bien, así como la capacidad de utilizar al máximo sus facultades⁽⁴⁾. En la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se define como un recurso valioso y que debe ser incluido en todas las políticas y que todos los sectores hagan su parte, para asegurar que las personas vivan más y mejores años de vida⁽²⁴⁾.

Aproximaciones teóricas sobre la generación de residuos y su impacto en los recursos naturales y del personal de salud

El crecimiento poblacional humano ha generado sobre el planeta una mayor demanda espacios y con ello más uso de los recursos para cubrir las necesidades, como lo es la salud. Entendemos que un establecimiento de salud o centro asistencial es aquel lugar, sitio o instalación donde se llevan a cabo actividades relacionadas con la salud humana o animal⁽¹⁷⁾. Va a involucrar solo a los establecimientos que manejan este tipo de Desechos sino también a cualquier otro tipo que figure en su autoridad prestando sus servicios a los pacientes⁽¹³⁾; esto trae como consecuencia la generación de una gran cantidad de Desechos, que si no son sometidos a una gestión pueden generar daños al llegar de manera inadecuada a los vertederos de basura, causando un efecto en las comunidades.

Aproximaciones teóricas sobre la aplicación de la bioseguridad asociado a las buenas costumbres en los laboratorios clínicos y la educación ambiental

La Bioseguridad es un concepto amplio que implica el conjunto de normas y medidas con el fin de reducir o eliminar los riesgos, para el resguardo de la salud del personal, la comunidad y también del ambiente, que pueden ser producidos por agentes infecciosos, físicos, químicos y mecánicos. La prevención de la exposición laboral a patógenos de transmisión hemática y de las infecciones subsecuentes⁽¹³⁾. Los Desechos generados en los Laboratorios Clínicos presentan riesgos y dificultades en su manejo para el trabajador que realiza las actividades por su carácter infeccioso y a la heterogeneidad de su composición.

Definiciones conceptuales

Generalidades de los Desechos: Podemos definir como un material, sustancia, solución, mezcla u objeto para los cuales no se prevé un destino inmediato y deba ser eliminado o dispuesto en forma permanente. Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, semisólido, un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos⁽¹³⁾. En la investigación se toma en cuenta los residuos biológicos infecciosos, que presentan las cualidades de causar enfermedades al entrar en contacto con ellos.

Desechos con riesgo biológico: Contienen microorganismos patógenos o sustancias tóxicas, las cuales afectan el proceso salud-enfermedad al entrar en contacto con ellos. Están compuestos por residuos no anatómicos, cultivos y cepas de microorganismos, objetos punzocortantes, muestras patológicas y sangre⁽¹⁰⁾.

Desechos peligrosos: Un desecho peligroso es todo material simple o compuesto, en estado sólido, líquido o gaseoso que presenta propiedades peligrosas o que está constituido por sustancias peligrosas que conserva o no sus propiedades físicas, químicas o biológicas y para el cual no se encuentra ningún uso por lo que debe implementarse un método de disposición final. El residuo ideal es aquel que presenta una alta proporción de materia orgánica y baja de agua e inertes⁽¹⁰⁾. Además de esto también define a los desechos patológicos como desecho biológico o derivado biológico que posea la potencialidad de causar enfermedades en todo ser vivo. Los residuos hospitalarios han representado una problemática de gran impacto en la salud pública afectando en gran proporción la salud del ambiente⁽¹³⁾.

Definición operacional de términos

Recolección general-primaria: Proceso mediante el cual se reagrupan en dispositivos especiales, los desechos almacenados en las diferentes áreas del establecimiento de salud. El establecimiento de salud deberá contar con coches contenedores diferenciados por el tipo de desecho, para la cual se acopian temporalmente, debidamente separados hasta su transporte y depósito en el almacenamiento central⁽³⁾.

Almacenamiento primario: Aquel que se realiza mediante la utilización de dispositivos, acordes con estas normas, en cada área del establecimiento de salud. Corresponden al retiro y movimiento de desechos a través de cualquier medio en el interior del establecimiento de salud⁽³⁾.

Área de transferencia: Lugar en el cual se almacenan temporalmente los desechos generados en las áreas del establecimiento de salud. Tienen un alto impacto y no cumplen con las recomendaciones internacionales de vanguardia⁽⁸⁾.

Almacenamiento final: Proceso mediante el cual se reagrupan por un tiempo definido, los desechos provenientes de las diferentes áreas del establecimiento de salud. Los desechos sólidos hospitalarios se incineran o, más frecuentemente, se depositan directamente junto con residuos sólidos urbanos⁽²⁾.

Transporte interno: Movimiento de los desechos desde el área de generación hasta el lugar de disposición o almacenamiento final en el establecimiento de salud. Las mismas que deberán estar previamente identificadas y establecidas de acuerdo al menor recorrido posible entre un almacenamiento y otro⁽²⁾.

Transporte externo: Movimiento de los desechos desde el área de almacenamiento final, en el establecimiento de salud, hasta el sitio de tratamiento o disposición final. Deben portar carteles de identificación como señalamientos de seguridad⁽⁸⁾.

Tratamiento: Modificación de las características físicas, químicas o biológicas, mediante métodos, técnicas o procesos para eliminar el carácter infeccioso o nocivo de los desechos. Los residuos peligrosos biológico-infecciosos deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos⁽¹⁰⁾.

Definición operacional de variables

Según Mousalli-Kayat⁽⁹⁾, son rasgos o características que varían de una unidad de análisis a otra (sujetos, objetos, animales, etc.). de esta manera, la operacionalización va a determinar los indicadores que caracterizan las variables (tabla 1, 2, 3, 4 y 5) en una investigación, cuya finalidad será hacerlas medibles y observables con un grado de precisión y facilidad.

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente

Variable	Tipo de variable	Definición Conceptual	
Capacitación de personal	Independiente	Consiste en difundir en mayor proporción las normas de bioseguridad	
Definición Operacional		Dimensiones	Indicadores
- Lcdo.(a) Bioanálisis 1 a 2 Auxiliar de Laboratorio 1 Personal de Limpieza		Información suministrada acerca de la normativa existente	- No conoce del tema - Ha escuchado sobre el tema - Maneja el tema

****Salud y seguridad laboral: intervencion educativa en trabajadores de limpieza en areas de investigación. Parra E, Perales G, Quesada A, y Torres P.**

Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente

Variable	Tipo de variable	Definición Conceptual	
Infraestructura del Lab.	Independiente	Es un sistema de evaluación interna y externa que posibilita el mejoramiento continuo	
Definición Operacional		Dimensiones	Indicadores
Adecuación de los espacios		- Generación - Recolección y trasporte interno - Almacenamiento temporal y el externo - Tratamiento y empaçado en depósitos especiales - Disposición final en relleno sanitario - Incineración	- Cumple con el procedimiento - No cumple con los procedimientos

****Salud y seguridad laboral: intervencion educativa en trabajadores de limpieza en areas de investigación. Parra E, Perales G, Quesada A, y Torres P.**

Tabla 3. Operacionalización de la variable independiente

Variable	Tipo de variable	Definición Conceptual	
Cumplimiento de las normas de bioseguridad	Independiente	Impulsa el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo de asistencia en los establecimientos de salud, la protección al ambiente y la calidad de los servicios	
Definición Operacional		Dimensiones	Indicadores
- Señalética y recipientes - Equipos de protección personal		Conocimiento del personal sobre la información ya existente	- Se cumple - No se cumple

****Salud y seguridad laboral: intervencion educativa en trabajadores de limpieza en areas de investigación. Parra E, Perales G, Quesada A, y Torres P.**

Tabla 4. Operacionalización de la variable independiente

Variable	Tipo de variable	Definición Conceptual	
Métodos de tratamiento	Independiente	El tratamiento de los desechos deberá ser ejecutado en cada área de salud mediante procesos químicos, físicos o biológicos cuyo objetivo será minimizar los riesgos de exposición.	
Definición Operacional		Dimensiones	Indicadores
- Procesos químicos - Procesos físicos		- Kilogramo de material biológico - Kilogramos de material con muestras biológicas	- Se eliminó el agente infeccioso - No se eliminó el agente infeccioso

****Salud y seguridad laboral: intervencion educativa en trabajadores de limpieza en areas de investigación. Parra E, Perales G, Quesada A, y Torres P.**

Tabla 5. Operacionalización de la variable independiente:

Variable	Tipo de variable	Definición Conceptual	
Generación de residuos	Independiente	La generación de desechos en los establecimientos de salud requiere una atención integral para conocer las características de la producción de residuos.	
Definición Operacional		Dimensiones	Indicadores
Clasificación		Kilogramos del residuo	- Contaminado - No contaminado

****Disposicion final de residuos solidos hospitalarios. Alarcon A, Palomino G, & Saavedra R.**

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de investigación

Según Hernández *et al.*⁽²⁵⁾, la investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema.

Adicionalmente, Hurtado⁽²⁶⁾ refirió que existen diferentes tipos de investigación:

exploratoria, descriptiva, analítica, comparativa, explicativa, predictiva, proyectiva, interactiva, confirmatoria y evaluativa. Específicamente, el tipo de investigación

proyectiva es asociada a la elaboración de un modelo, plan, propuesta como solución a un problema detectado por el investigador. De tal manera, esta investigación fue de tipo proyectiva, ya que estableció el diseño de un Plan de Tratamiento para los Desechos

Biológicos siguiendo las Normas de Bioseguridad en los Laboratorios Clínicos Privados en la Ciudad de Mérida.

Diseño de la investigación

Para la recolección de los datos se requirió un diseño de investigación representado por estrategias para el acopio de los datos y el cumplimiento de los objetivos.

Hurtado⁽²⁶⁾ refirió que tales estrategias están representadas por el dónde, cuándo y la amplitud de la información. El dónde en esta investigación, fue representado por los Laboratorios Clínicos en el Municipio Libertador del estado Mérida. Respecto al cuándo, el diseño fue contemporáneo, de campo y longitudinal, ya que la información se recolectó en ciertos periodos de tiempo en cada unidad de investigación. En cuanto a la amplitud de la información, el diseño fue univariable, ya que el evento de estudio está constituido por el objeto y un solo sujeto de estudio. También, fue un diseño no

experimental con la observación de los fenómenos tal como se presentaron en su contexto natural.

Población y muestra

Unidad de investigación

La investigación estuvo conformada por un grupo de Laboratorios Clínicos Privados en el Municipio Libertador de la ciudad de Mérida. Previo a un consentimiento informado, ingresaron al estudio aquellos que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: (1) Licenciados del Bioanálisis legalmente autorizado por cada Laboratorio Clínico Privado (2) Laboratorios Clínicos Privados legalmente autorizados por entes competentes (3) 1 a 2 Auxiliares de Laboratorio y (4) 1 Personal de Limpieza por cada Laboratorio Clínico Privado.

Selección del tamaño de muestra

En la investigación se obtuvo un total de 34 participantes, establecidos en 10 Laboratorios Clínicos Privados, dentro del Municipio Libertador en la Ciudad de Mérida, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión.

Sistema de variables

Las variables de esta investigación se relacionaron a las variables independientes: Capacitación del personal, la Infraestructura disponible en los Laboratorios Clínicos, el Cumplimiento de la normativa, Métodos de Tratamiento y Generación de residuos.

Hipótesis

Este tipo de investigación no presentó una hipótesis debido a que no es una investigación confirmatoria, sino más bien es un tipo de investigación proyectiva con fase analítica y comparativa.

Instrumento de recolección de datos

Según Mousalli-Kayat⁽⁹⁾, el instrumento incluyó un diseño no experimental para el acopio de datos y para alcanzar los objetivos de la investigación. Debemos tener presente que las perspectivas de las fuentes de información se realizaron de campo, ya que los datos fueron tomados directamente de las unidades de análisis, para lo cual requirió de la construcción y validación de instrumentos de medición; de manera contemporánea, ya que las fuentes de datos son los estudios previos, censos, entre otros. Por lo tanto, se diseñó una herramienta establecida de la siguiente manera: 2 encuestas conformado por 11 a 15 ítems, llevando un registro de los Lab. participantes, personal encargado, kg/mes generados en algodón con restos de sangre, kg/mes generados por recolectores con heces, kg/mes generados por recolectores con orina, kg/mes generados por coágulos de sangre, kg/mes generados por recolectores por otro fluido corporal (p. ej esputo y medios de cultivo), kg/mes generados por objetos punzocortantes (jeringa, pericraneales, lancetas, bisturí, etc.), kg/mes generados por capilares (con o sin heparina), etc; así como también la información obtenida del material impreso dado por el investigador y los conocimientos previos de los participantes.

Procedimiento

Las etapas de esta investigación se realizaron de la siguiente manera (Figuras 2 y Figura 3):

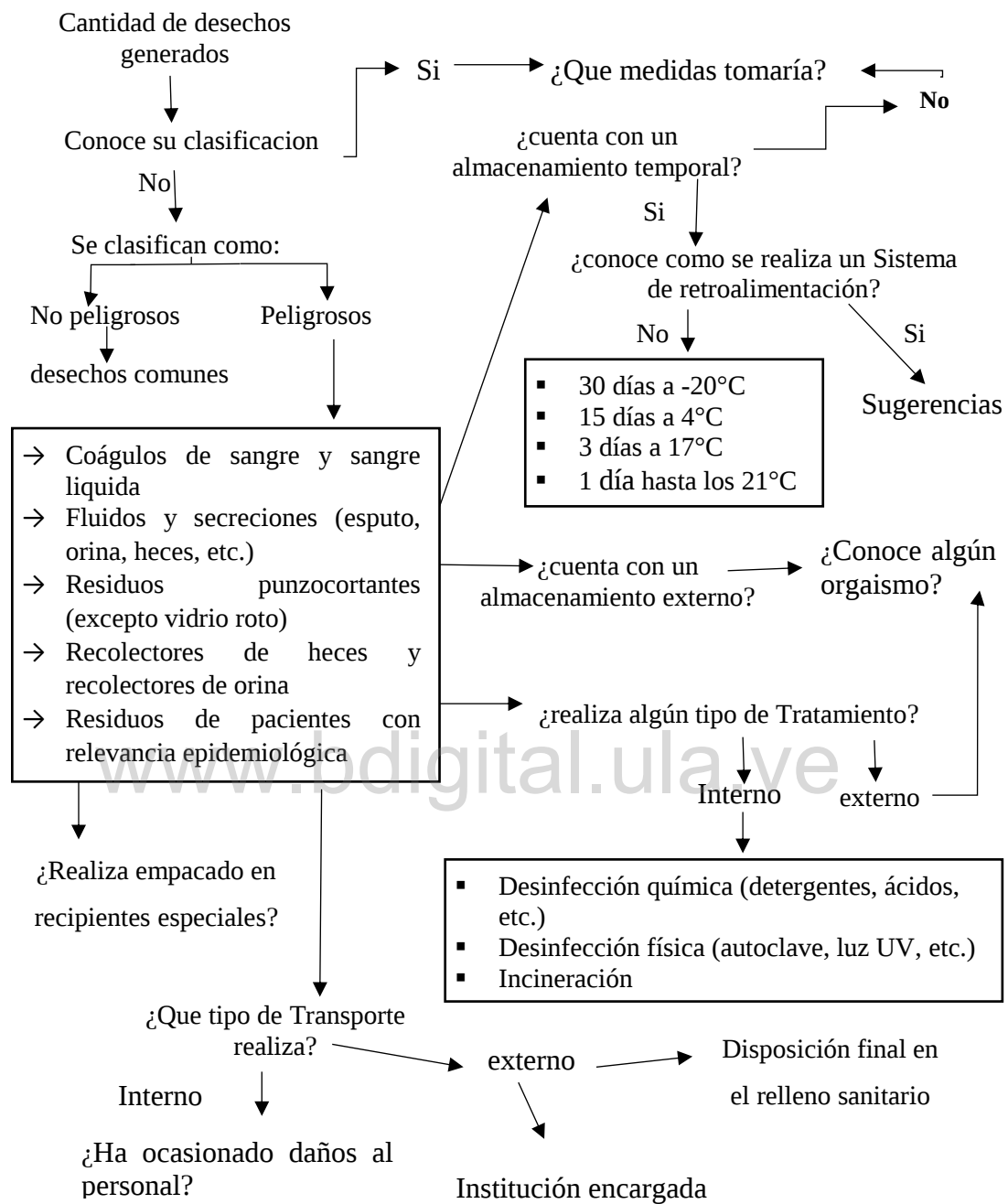


Figura 2. Procedimientos de la investigación

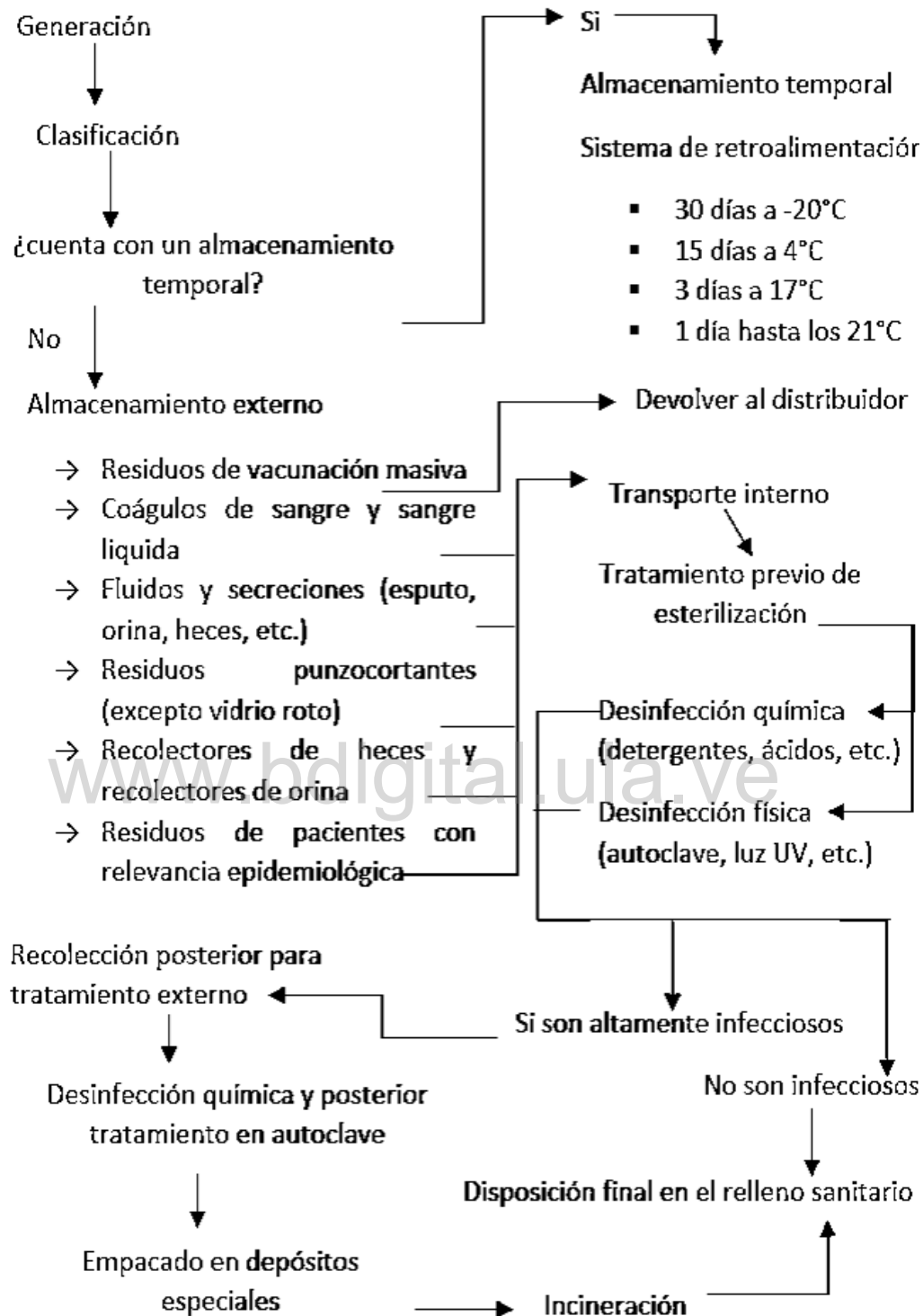


Figura 3. Procedimiento del Plan de Manejo de los Desechos Biológicos

Generación

Inició al momento en que los Laboratorios Clínicos Privados realizan sus actividades. Seguidamente, con la clasificación de los desechos que van a ser acondicionados en espacios, de acuerdo a su nivel de riesgo y sus características⁽²⁷⁾. Requiere de una atención integral para conocer las características en la producción por parte de los Bioanalistas, que puedan generar los efectos adversos en los servicios de salud y en la trascendencia del entorno en el que se encuentran.

Clasificación

En la Tabla 6 se mencionan las características de cada clasificación mencionadas en el Decreto 2218⁽²¹⁾ establecidos para su identificación, donde se indicaron los envases adecuados y el color al que corresponde cada residuo biológico⁽¹³⁾, a su vez cada uno de ellos deberá estar identificado con el símbolo universal de riesgo biológico (Figura 2):



Figura 4. Símbolo universal de riesgo biológico “Medidas de Seguridad e Higiene Ocupacional en Laboratorios. Parte 2: Bioseguridad Norma COVENIN N°2340”**

Tabla N°6. Identificación y envasado.

Residuo biológico	Identificación	Envasado
Sangre	▪ Sin heparina ▪ Con heparina ▪ Algodón con restos de sangre ▪ Gasa con restos de sangre ▪ Suero ▪ Plasma	▪ En estado líquido: Recipientes rígidos con tapa hermética de polipropileno de color rojo con el pictograma correspondiente (Figura 2.) ▪ En estado sólido: Bolsas de polietileno de color rojo con la impresión del pictograma correspondiente (Figura 2.)
Objetos Punzo cortantes:	▪ Inyectadoras ▪ Agujas de inyectadoras ▪ Lancetas ▪ Tubos ▪ Capilares	▪ Recipientes rígidos de polietileno de color rojo con la impresión del pictograma correspondiente (Figura 2.)
Fluidos y secreciones	▪ Orina ▪ Heces ▪ Espujo ▪ Otros (p. ej medios de cultivo)	▪ En estado líquido: Recipientes rígidos con tapa hermética de polipropileno de color rojo con el pictograma correspondiente (Figura 2.) ▪ En estado sólido: Bolsas de polietileno de color rojo con la impresión del pictograma correspondiente (Figura 2.)
Residuos con relevancia epidemiológica	▪ VIH ▪ Hepatitis de cualquier tipo ▪ Otras enfermedades de naturaleza patológica	▪ En estado líquido: Recipientes rígidos con tapa hermética de polipropileno de color amarillo con el pictograma correspondiente (Figura 2.) ▪ En estado sólido: Bolsas de polietileno de color amarillo con la impresión del pictograma correspondiente (Figura 2.)

****Salud y seguridad laboral: intervencion educativa en trabajadores de limpieza en areas de investigación. Parra E, Perales G, Quesada A, y Torres P.**

Recolección para tratamiento interno

Involucra la manipulación del personal de limpieza. En el cual consiste en el traslado de las bolsas y contenedores a la zona de almacenamiento temporal⁽¹⁷⁾. Tomando en cuenta, las maneras en que evita el contacto con los pacientes o demás colegas en sus actividades laborales, las cuales podemos mencionar: horarios de menor demanda laboral, rutas de poco acceso, medidas de bioseguridad y tipo de empaçado o contenedor rígido. Se tendrá presente que dichos residuos deberán cumplir con los métodos de envasado y rotulado (Tabla N°6.); sus contenedores serán desinfectados, lavados posterior a su recolección, no serán compactados, estar cerrados herméticamente con sistemas de captación de escurrimientos y operando en sistemas de refrigeración (4°C).

Almacenamiento Temporal.

Involucra el espacio de almacenamiento con corta duración, es también llamado el área de transferencia, que puede ser realizado por parte del profesional del bioanálisis. Este proceso se realiza en un lugar de acopio y representa la cuarta etapa para un proceso de secuencia de operaciones⁽²⁸⁾. Serán llevados a un sistema de retroalimentación: (1) residuos almacenados por 30 días se refrigeran a -20°C, (2) residuos almacenados por 15 días se refrigeran a 4°C, (3) residuos almacenados por 3 días se refrigeran a 17°C y (4) residuos almacenados por 1 día se refrigeran a 21°C. A su vez esta área deberá contar con una señalización adecuada y con contenedores cerrados que eviten la mezcla con residuos comunes.

Almacenamiento externo

En caso de no contar con un almacenamiento temporal por parte del profesional del bioanálisis. Cada residuo deberá estar colocado en recipientes o cajas rígidas⁽²⁸⁾ especificadas para coágulos de sangre (con o sin anticoagulante), fluidos y secreciones

(esputo, heces, orina, etc.). residuos de pacientes con relevancia epidemiológica (VIH, hepatitis de cualquier tipo) y residuos punzocortantes (Tabla N°6). Estos desechos deben ser conservados a -20°C de temperatura. Estos espacios deberán estar separados de las áreas de los pacientes, y del procesamiento de muestras; así como también son espacios techados, de fácil acceso, con señalamientos y letreros alusivos de su peligrosidad, además del restringido acceso al público en general.

Tratamiento

El medio más eficaz y fiable de esterilizar material del laboratorio es a través de la autoclave. Se podrán usar métodos físicos o químicos que garanticen la desinfección de los demás residuos infecciosos⁽³⁾; en caso de los residuos de naturaleza patológica, estos pasan a un tratamiento externo que involucra la incineración (a excepción de los usados para fines de investigación); pero en aquellos residuos que no representan un foco de infección, estos pueden ser sometidos a métodos químicos (Tabla N° 7) y ser dispuestos en el relleno sanitario. Para la mayoría de los propósitos, los ciclos siguientes garantizarán la esterilización del contenido de la autoclave siempre que se haya cargado correctamente 1-3 minutos a 134 °C, 2-10 minutos a 126 °C, 3-15 minutos a 121 °C y 4-25 minutos a 115 °C, separados de la siguiente manera ⁽²²⁾.

- a) Objetos puntiagudos y cortantes: Los mismos contendrán un agente químico desinfectante en la proporción de masa adecuada. Cuando éstos estén llenos, se colocarán en otros recipientes para desechos contaminados y se incinerarán. Las jeringas desechables deben incinerarse después de introducirlas en el recipiente, incluso aunque hayan sido esterilizadas antes en autoclave.
- b) Material contaminado para eliminación: suelen esterilizarse en autoclave, previamente introducidos en recipientes

impermeables, antes de proceder a su eliminación. Después del tratamiento en autoclave puede colocarse el material en recipientes apropiados para el transporte al incinerador o a otro lugar de evacuación. Lo mejor es poner los desechos en un saco plástico que se introduce en una caja de cartón, con lo que puede incinerarse al mismo tiempo el contenido y el recipiente. Estos recipientes deben ser impermeables y estar provistos de tapas herméticas.

c) Material contaminado para reutilización: Este material se coloca en recipientes impermeables poco profundos que contengan una cantidad de desinfectante suficiente para cubrir el contenido. Los recipientes se colocan luego en la autoclave' (p.11).

Desinfectantes	DILUCION EMPLEADA (g/L)	TIEMPO DE CONTACTO		MICROORGANISMOS INACTIVADOS				CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES								POSIBLES APLICACIONES			
		VIRUS LIPIDICOS	AMPLIO ESPECTRO	BACTERIAS VEGETATIVAS	VIRUS LIPIDICOS	VIRUS NO LIPIDICOS	ESPORAS BACTERIANAS	CONSERVACION > 1 SEMANA	CORROSIVO	RESIDUO	INACTIVADO POR MAT. ORGANICO	IRRITANTE CUTÁNEO	IRRITANTE OCULAR	IRRITANTE RESPIRATORIO	TÓXICO	SUPERFICIES DE TRABAJO	CRISTALERIA SUCIA	DESCONTAM. SUPERF. TRABAJO	LIQUIDOS DE DESECHO
COMPUESTOS DE AMONIO CUATERNARIO	1-20	10	NE	+	+			+			+	+	+		+	+	+	+	
COMPUESTOS FENÓLICOS	10-50	10	NE	+	+	**		+	+	+		+	+		+	+	+	+	
HIPOCLORITOS*	5-10	10	30	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
YODOFORO*	0,075-16	10	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	
ALCOHOL ETÍLICO	700-850	10	NE	+	+	**		+					+		+	+	+	+	
ALCOHOL ISOPROPÍLICO	700-850	10	NE	+	+	**		+					+		+	+	+	+	
SOLUCIÓN DE FORMALDEHIDO	2-80	10	30	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	
GLUTARALDEHIDO	20	10	30	+	+	+	+	+		+		+	+		+	+	+	+	
NE = No eficaz + Eficaz * Halógeno libre ** Resultados variables según el virus																			

Figura 5. Desinfectantes usuales y sus propiedades. “Medidas de Seguridad e Higiene Ocupacional en Laboratorios. Parte 2: Bioseguridad Norma COVENIN N°2340”**

Empacado en depósitos especiales

Existen desechos que presentan ciertas características altamente resistentes a los procesos de desinfección. Por lo que se separan de los demás tipos de residuos, deberán ser manejados rigurosamente y a su vez deberán ser recolectados en doble contenedor o empacado para mayor seguridad⁽³⁰⁾; se impedirá el acceso del público en general que puedan transportar estos patógenos, a su vez el personal que manipula estos tipos de desechos deberá estar inmunizado (vacunas) contra diversas enfermedades⁽²²⁾; posterior a ello, al momento en son depositados en dichos contenedores especiales, deberá realizar el lavado de manos y posterior desinfección. Seguidamente estos tipos de residuos serán tratados nuevamente, con un proceso más riguroso de desinfección química, emisiones de luz ultravioleta, luego a un proceso de esterilización en autoclave y posterior incineración.

Incineración

Es un método útil para eliminar los agentes infecciosos generados en los Laboratorios, que por su naturaleza pueden presentar restos de sus características patológicas. Es decir, es un proceso térmico en el cual se someten materiales sólidos y líquidos, sean residuales o no, a un régimen de temperaturas medias (850 –1200 °C)⁽²⁹⁾. Una incineración correcta exige disponer de un medio de control de la temperatura y de una cámara de combustión secundaria, adicionalmente requiere de un nuevo enfoque de ingeniería para minimizar sus efectos ambientales y de la capacitación periódica en el servicio con el fin de facilitar la eficacia, seguridad, manejo, transporte, tratamiento y eliminación.

Disposición final en relleno sanitario

En caso de comprobarse que el residuo de cualquier otro tipo no genera un agente infeccioso, se procede al empaquetado y separación de los demás para posterior descarte junto a los desechos comunes en el aseo urbano⁽¹³⁾. Se basa en una alternativa bajo criterios ambientales y de ingeniería, así como también tecnologías relativamente sencillas, de bajo costo y de fácil operación. En Venezuela para el año 2023 se define a este Manejo por medio del confinamiento de la basura bajo capas cubiertas con material inerte (tierra), el cual posee diversos subsistemas que comprenden el control de líquidos (lixiviados) y biogases⁽¹¹⁾.

Impacto ambiental negativo

La generación y manejo de los desechos biológicos ocasionan graves efectos en la salud de los trabajadores del aseo urbano ya que son los que más se encuentran constantemente expuestos, y que a su vez ocasiona un gran impacto en el ecosistema por medio del agua, el suelo y la atmósfera. Además, es fuente de generación de gas metano, que contribuye al efecto invernadero o al calentamiento global gracias a la incineración como principal medida de tratamiento para la erradicación de estos agentes infecciosos. Para el año 2021, en Venezuela se ha evidenciado que la mayoría de los centros de salud asistencial, especialmente los Laboratorios Clínicos Públicos y Privados, cuyos implementos que se encuentran contaminados (restos humanos, órganos, gasas sucias, agujas, yelcos, etc.) se mezclan con la basura corriente, saltándose la normativa oficial de ubicarlos en depósitos diferenciados⁽¹¹⁾

Impacto visual

Involucra la degradación de los espacios por la acumulación de basura en las calles que repercute en la deficiente estética de las ciudades y pueblos que generan los

desechos de los centros de salud. Aunque para el Observatorio Venezolano de Servicios Públicos en el año 2022, en algunos vertederos que se encuentran a cielo abierto no se da un tratamiento diferenciado a este tipo de residuos, en los que se mezclan los desechos sólidos urbanos con los desechos hospitalarios⁽¹¹⁾

Proliferación de agentes infecciosos

Los desechos acumulados son un foco para la reproducción de diversos vectores, como lo son: cucarachas, zancudos, moscas, gusanos, ratas, entre otros. Los cuales transmiten enfermedades tales como: dengue, mal de rabia, cólera, amibiasis, infección intestinal, diarrea, malaria, leptospirosis, gastroenteritis, dermatitis, enfermedades respiratorias, etc. Así lo estableció el Observatorio Venezolano de Servicios Públicos en el año 2022, ya que al contaminar al ambiente y al estar expuestos al aire libre se corre el riesgo de que animales se lleven estos restos a otros lugares donde posteriormente pueden contaminar a los humanos u otros animales, por lo que las personas dedicadas a la recolección de basura están en riesgo de entrar en contacto con residuos quirúrgicos, incluso de pacientes con COVID-19 y contaminarse⁽¹¹⁾

Diseño de análisis

Los datos fueron recolectados y analizados a través de un enfoque cualitativo y cuantitativo según operaciones matemáticas. La investigación realizada se llevo a cabo de manera no experimental, tal como lo describe Mousalli-Kayat⁽⁹⁾, además fue sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Es importante resaltar que esta investigación fue representada por los 10 Laboratorios Clínicos en el Municipio Libertador del estado Mérida, a quienes presentaron la característica en estudio: Generación de Residuos Biológicos. Y, por

último, la muestra será representada por las cantidades mínimas a máximas que se generan en los mismos.

Variables estadísticas

Las variables estadísticas de esta investigación fueron clasificadas desde su naturaleza y escalas de medida. Cuyo fin fue el de identificar el indicador estadístico pertinente (Tabla N°8). Entre otros aspectos estos indicadores permitirán la interpretación de los resultados.

Sistematización de los resultados

Los datos recolectados se analizaron a través de un enfoque cuantitativo y cualitativo. Y cuyos resultados se sistematizaron a través de tablas, gráficos y figuras, para llegar a una interpretación de los datos suministrados por parte de los participantes, sin llegar a inferencias estadísticas debido a que la muestra representa una pequeña muestra para la investigación. Gracias al análisis de datos se contribuye a la respuesta del enunciado holopráxico. A su vez, se obtuvo el conocimiento nuevo formulado en el objetivo general y sistematizado en los objetivos específicos.

Tabla 7. Variables estadísticas según la naturaleza, escala de medida e indicadores estadísticos

Variables	Dimensiones	Tipo de variable		
		Cualitativa	Cuantitativa	
			Discreta	Continua
Capacitación del personal	Información suministrada acerca de la normativa existente	Si	No	No
Infraestructura disponible del laboratorio clínico	Generación, recolección posterior para transporte interno, almacenamiento temporal, almacenamiento externo, tratamiento, disposición final en relleno sanitario, empacado en depósitos especiales y la incineración	Si	No	No
Cumplimiento de la normativa	Conocimiento del personal sobre la información ya existente acerca de la bioseguridad	Si	No	No
Métodos de tratamiento	Kilogramo de material biológico Kilogramos de material con muestras biológicas	No	Si	No
Generación de residuos	Kilogramos del residuo	No	Si	No

Tabla 7. Variables estadísticas según la naturaleza, escala de medida e indicadores estadísticos (cont.)

Escala de medida				Indicador estadístico
Nominal	Ordinal	Intervalo	Razón	
No	Si	No	No	Porcentaje
Si	No	Si	No	Porcentaje
No	Si	No	No	Porcentaje
No	No	No	Si	Porcentaje
No	No	No	Si	Porcentaje

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Resultados

1. Conoce sobre las medidas de bioseguridad que deben aplicarse en un Laboratorio clínico:

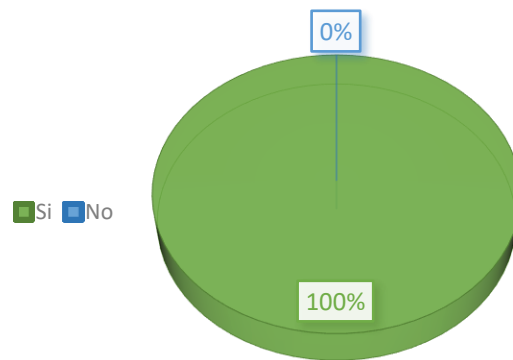


Figura 6. Medidas de bioseguridad.

Gracias a los resultados generados en las encuestas se pudo establecer que el 100% conoce las medidas básicas de bioseguridad para mantener la integridad de sus trabajadores en el ejercicio laboral y el 0% desconoce de dichas medidas tan elementales.

2. Medidas conocidas por los participantes acerca de la bioseguridad:

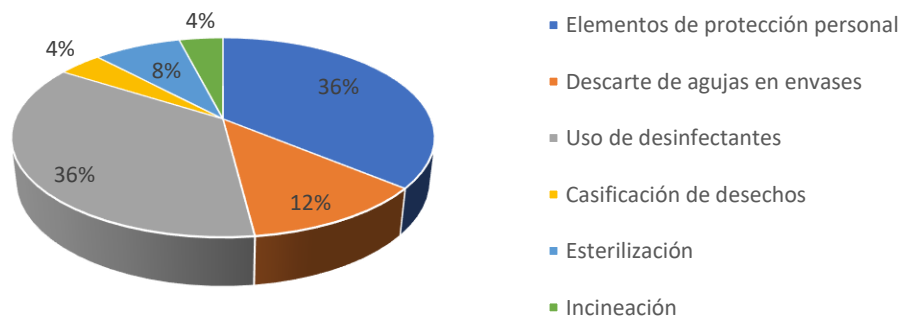


Figura 7. Medidas conocidas

Los resultados permitieron determinar que el 36% de encuestados emplean elementos de protección personal y el uso de desinfectantes como método de Bioseguridad para la manipulación de los desechos en sus jornadas laborales. Mientras que en una pequeña proporción representada por el 4% ocupa la clasificación de los Desechos y el empleo de la incineración para eliminar tales residuos.

3. Tipos de desechos generados durante los 7 meses de estudio:

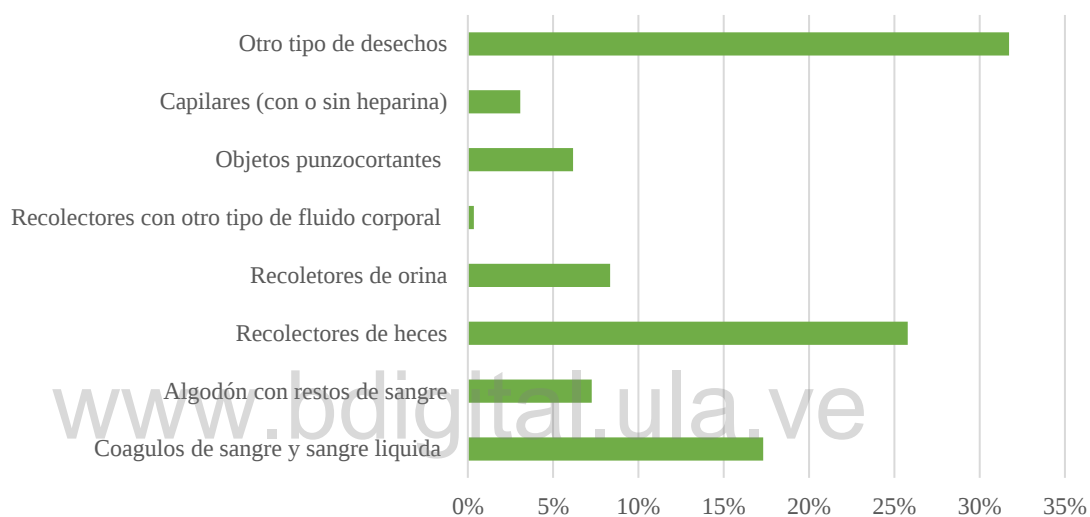


Figura 8. Cantidad de desechos generados.

A partir de los resultados de la encuesta se obtuvo que la cantidad de Desechos procedentes de los 10 Laboratorios Clínicos, estaban dotados en un 32% por otro tipo de desechos (medios de cultivo), seguido de un 26% para recolectores con muestras de heces, mientras que el 3% para capilares (con o sin heparina) y casi un 0% correspondían a recolectores con otro tipo de fluido corporal (p. ej. esputo).

4. Cantidad de desechos generados durante el mes de Septiembre de 2023:

Según la encuesta realizada en Septiembre del 2023, ocupa el primer lugar del mes con más desechos generados durante el periodo de estudio, ya que arrojó una elevada cantidad correspondiente a otro tipo de desechos (medios de cultivo) con 6490gr, junto

con los recolectores de heces con 4706gr y coágulos de sangre (con o sin heparina) con 4005gr. Por último, se encuentran los capilares (con o sin heparina) con 581gr y otros tipos de fluidos corporales (ejm esputo) con 59gr.

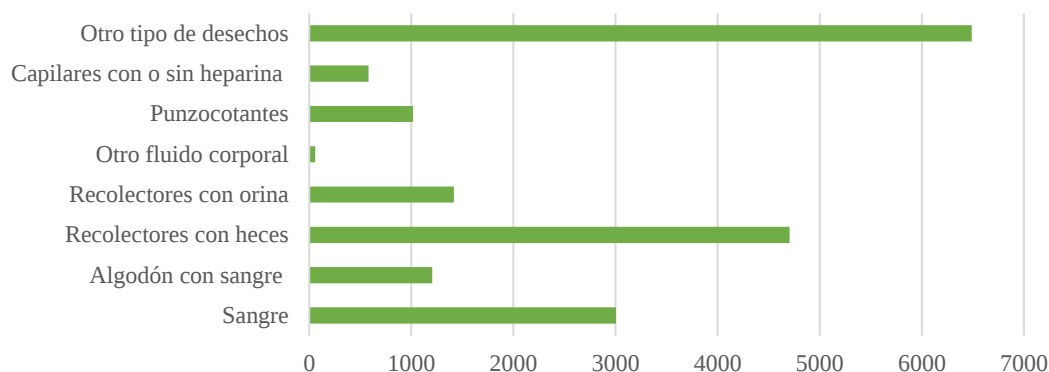


Figura 9. Incidencia de la generación mes # 1.

5. Cantidad de que fueron generados durante el mes de Octubre de 2023:

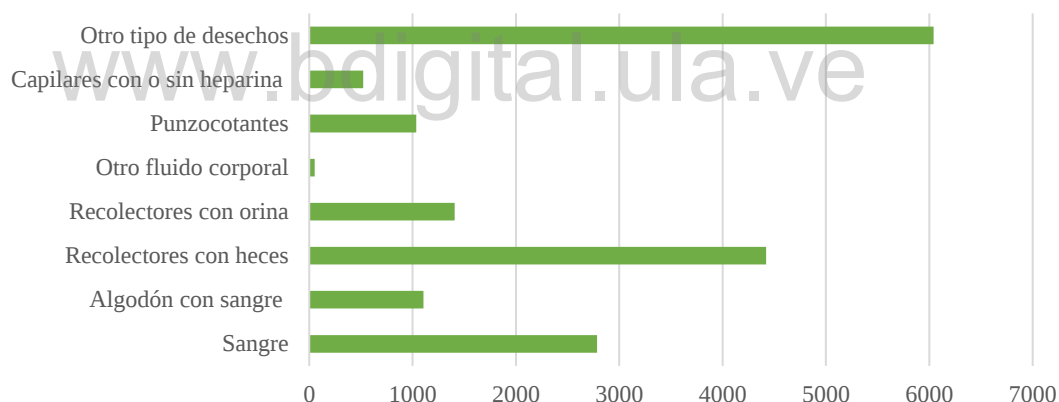


Figura 10. Incidencia de la generación mes #2.

Según la encuesta realizada en octubre del 2023, se establece como el sexto mes con generación de residuos, de los cuales la mayor cantidad fue representada por otros tipos de desechos (medios de cultivo) con 2785gr, seguidamente los recolectores de heces con 4421gr y coágulos de sangre (con o sin heparina) con 2785gr. Por último, la menor cantidad se conforma de los capilares (con o sin heparina) con 523gr y otros tipos de fluidos corporales (p. ej. esputo) con una mínima cantidad de 52gr.

6. Cantidad de que fueron generados durante el mes de Noviembre de 2023:

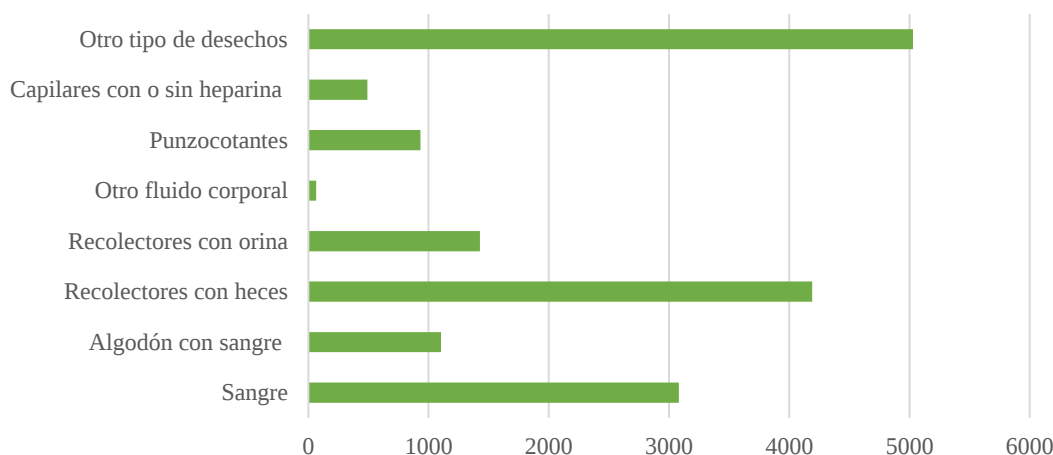


Figura 11. Incidencia de la generación mes # 3.

Según la encuesta realizada en noviembre del 2023, forma parte del cuarto mes de generación desechos, ya que arrojó una cantidad correspondiente a otro tipo de desechos (medios de cultivo) con 5030gr, seguidamente los recolectores de heces con 4192gr y coágulos de sangre (con o sin heparina) con 3082gr. Por último, conto con una cantidad en los capilares (con o sin heparina) de 491gr y otros tipos de fluidos corporales (p. ej. esputo) con 62gr.

7. Cantidad de que fueron generados durante el mes de Diciembre de 2023:

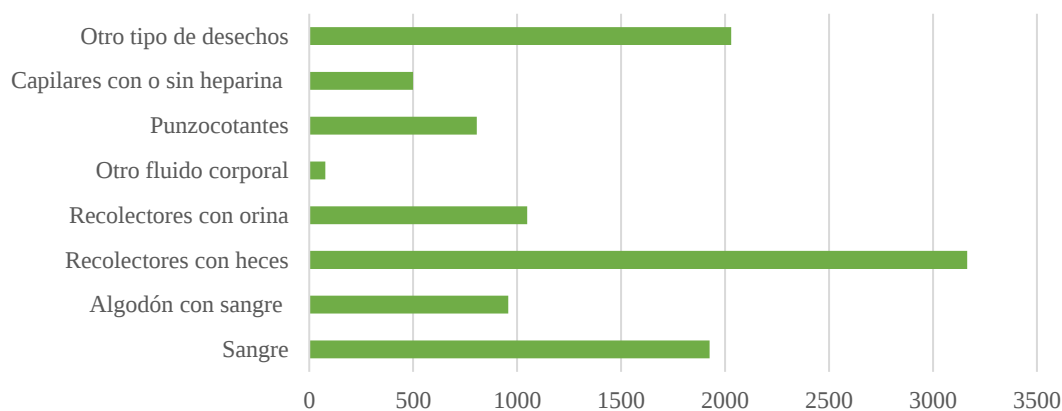


Figura 12. Incidencia de la generación mes #4

Según la encuesta realizada en Diciembre del 2023, represento el mes con menos incidencia de generación de los desechos, ya que arrojó una cantidad asociada a otros tipos de desechos (medios de cultivo) de 2030gr, seguidamente los recolectores de heces con 3164gr y coágulos de sangre (con o sin heparina) con 1926gr. Por último, una mínima cantidad formada por los capilares (con o sin heparina) con 499gr y otros tipos de fluidos corporales (p. ej. esputo) con de 77gr.

8. Cantidad de que fueron generados durante el mes de Enero de 2024:

Las encuestas realizadas en Enero del 2024, se denota como el quinto lugar del mes que más genera desechos, con una cantidad en otros tipos de desechos (medios de cultivo) de 5520gr, seguidamente los recolectores de heces con 4567gr y coágulos de sangre (con o sin heparina) con 2601gr. Por último, los capilares (con o sin heparina) con 440gr y otros tipos de fluidos corporales (p. ej. esputo) con 37gr.

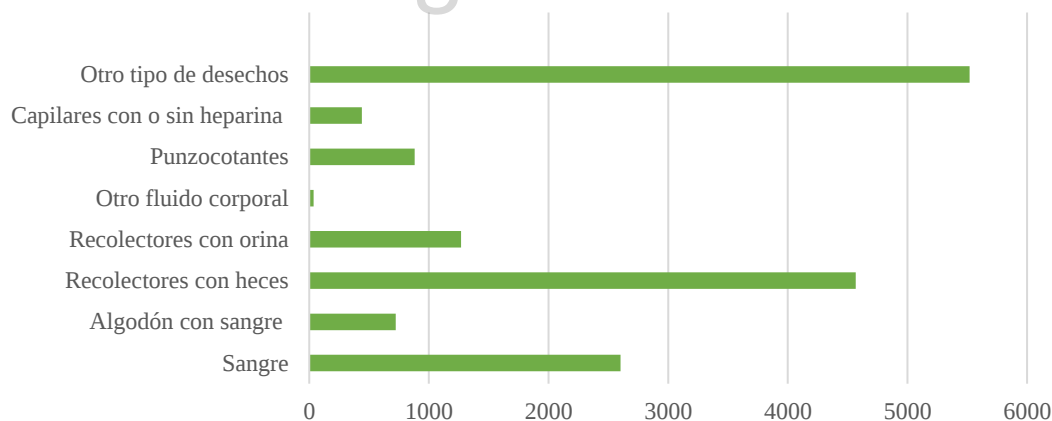


Figura 13. Incidencia de la generación mes #5.

9. Cantidad de que fueron generados durante el mes de febrero de 2024:

Según la encuesta realizada en febrero del 2024, es el tercer lugar con incidencia de generación de desechos, ya que arrojó una cantidad en otros tipos de desechos (medios de cultivo) de 6030gr, seguidamente los recolectores de heces con 4238gr y coágulos de

sangre (con o sin heparina) con 3400gr. Por último, se encuentran los capilares (con o sin heparina) con 439gr y otros tipos de fluidos corporales (p. ej. esputo) con una mínima cantidad de 59gr.

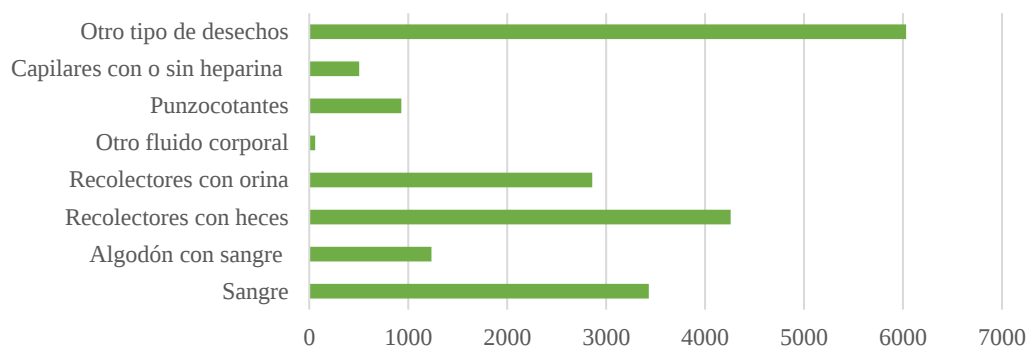


Figura 14. Incidencia de la generación mes #6.

10. Cantidad de que fueron generados durante el mes de Marzo de 2023:

Según la encuesta realizada en Marzo del 2024, este se muestra como el segundo mes con mayor incidencia de generación de los desechos, ya que el mismo género una cantidad en otros tipos de desechos (medios de cultivo) con 6030gr, seguidamente los recolectores de heces con 4567gr y coágulos de sangre (con o sin heparina) con 2601gr. Por último, conto con una cantidad de capilares (con o sin heparina) de 440gr y otros tipos de fluidos corporales (p. ej. esputo) con 37gr.

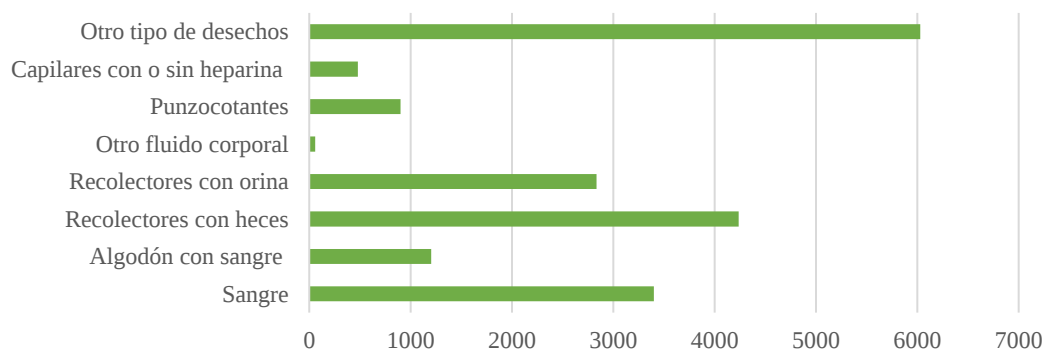


Figura 15. Incidencia de la generación mes #7

11. Conoce Ud. ¿Sobre el concepto de Desechos No Peligrosos?:

De las encuestas realizadas en el periodo de estudio, se considera que el 100% de la población involucrada conoce el termino de Desecho No Peligroso o ha tenido una noción acerca de lo que significa y lo que engloba.

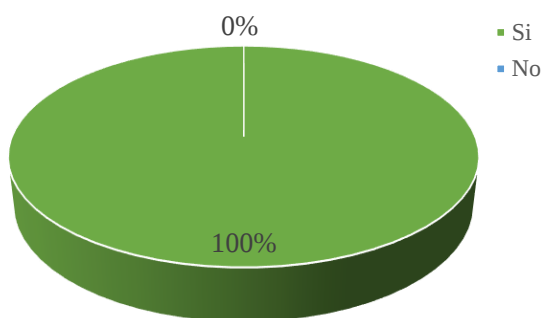


Figura 16. Concepto de Desechos No Peligrosos

12. ¿Qué Desecho se considera Vo Peligroso?:

Según la información suministrada por parte de los Laboratorios Clínicos Privados en la Ciudad de Mérida durante el periodo de la investigación, se denota que consideran en un 70% a los Desechos No Peligrosos como un desecho común, un 30% lo considera un desecho reciclable, y un 0% lo define como sanitario o muestra biológica. Estableciendo la relación con las respuestas obtenidas en el ítem anterior (Figura 11).

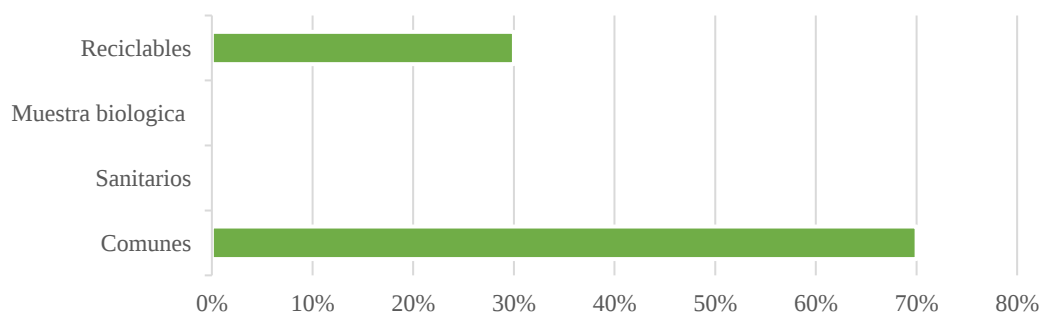


Figura 17. Desecho No Peligroso.

13. ¿En qué recipiente o recolector se colocan los Desechos No Peligrosos?

Por medio de los datos obtenidos de las encuestas se observó que el 80% realiza el descarte de los Desechos No Peligrosos en recipientes color negro lo que corresponde con la información suministrada (Anexo 5), el 20% lo realiza en un recipiente de color gris y el 0% lo realiza en un recipiente color rojo que es comúnmente realizado para el descarte de Desechos de origen Biológico.

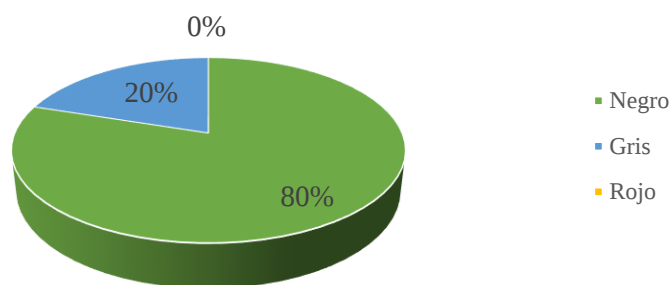


Figura 18. Recipiente para desechos no peligrosos.

14. ¿Qué Desecho son considerados Peligroso?:

En relación a las respuestas de los laboratorios clínicos, consideran que todo Desecho Peligroso asociado a la investigación representa el 90% a coágulos de sangre, jeringas, heces, orina y algodones y gasas.

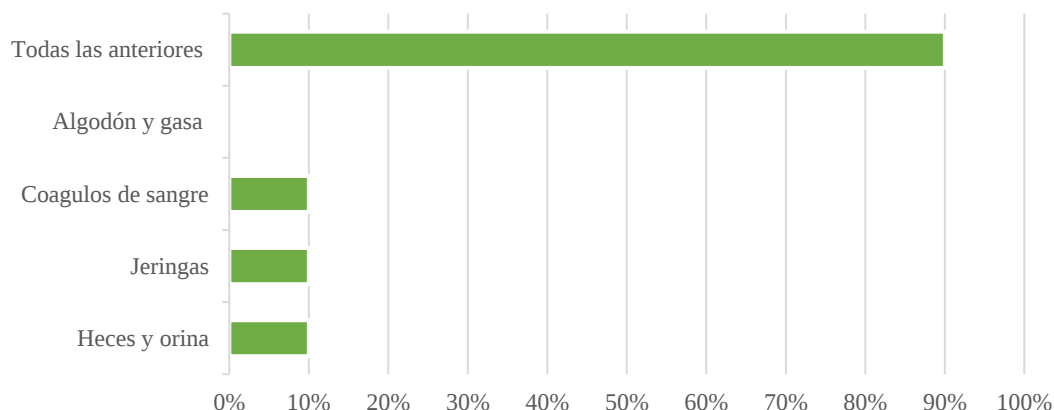


Figura 19. Desecho Peligroso.

15. ¿Posee un lugar apropiado para la recolección de los Desechos Peligrosos en su Laboratorio?:

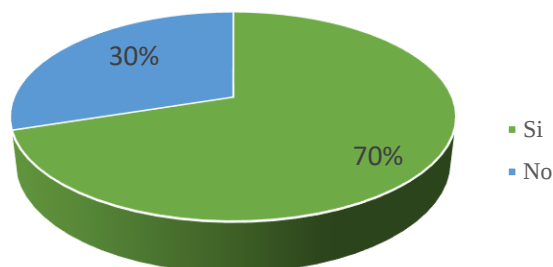


Figura 20. Recolección de Desechos Peligrosos.

Los resultados de la encuesta, permitieron determinar que el 70% de los encuestados si poseen un lugar apropiado para la recolección de los Desechos Peligrosos en su Laboratorio, mientras que la diferencia del 30% afirman lo contrario.

16. Señale que recipiente usaría en la disposición de Objetos Punzocortantes:

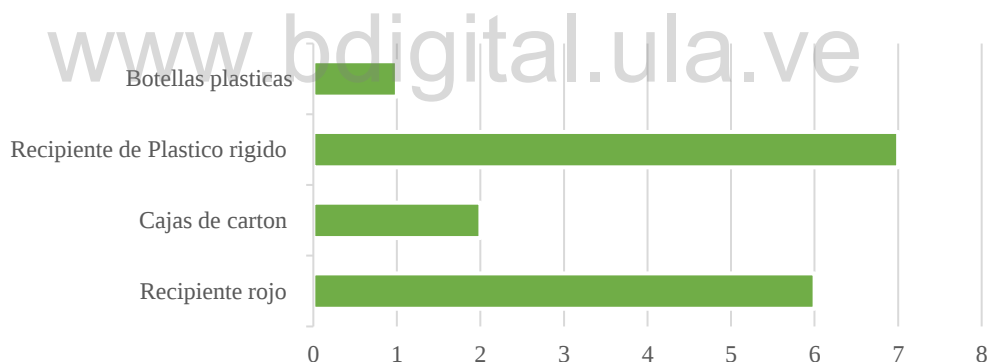


Figura 21. Reciente para Objetos Punzocortantes.

Mediante los resultados se pudo establecer que el 70% de los encuestados consideraron que, el recipiente que usarían para la disposición de Objetos Punzocortantes” es en recipientes de plástico rígido, seguidamente el 60% opina que estos recipientes deberían ser de color rojo, mientras que el 20% piensan que debería ser en cajas de cartón y el 10% lo realiza en botellas plásticas, siendo una de las maneras

más económicas pero que puede ocasionar accidentes laborales debido a su poca seguridad al momento de su manipulación.

17. ¿Usaría un recipiente de color rojo con rotulación y tapa para almacenamiento intermedio?:

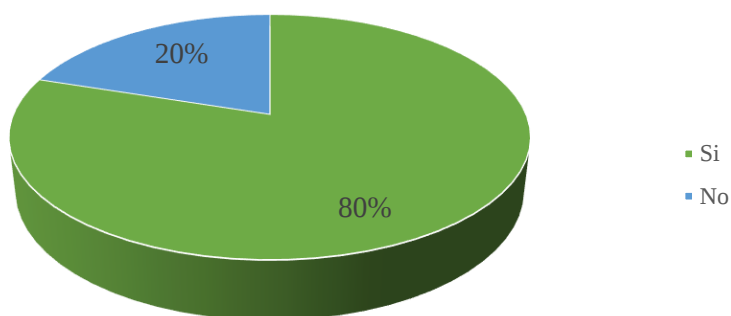


Figura 22. Recipientes rojos con rotulación para almacenamiento intermedio

A partir de los resultados de la encuesta, se encontró que el 80% de encuestados opina que los recipientes rojos con rotulación es el apropiado para el almacenamiento intermedio, mientras que el 20% afirmó lo contrario.

18. ¿Cómo desecha la jeringa?:

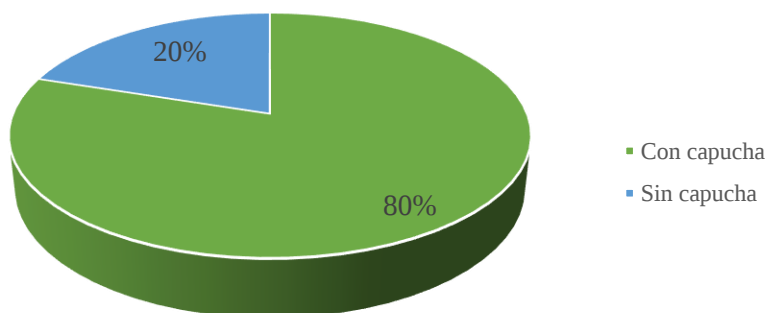


Figura 23. Descarte de jeringas.

En relación al descarte de las jeringas en los Laboratorios Clínicos de la Ciudad de Mérida, el 80% de los encuestados consideran que debería realizarse con capucha, aunque el 20% afirma que puede realizarse sin capucha.

19. ¿Desecha la jeringa en un recolector?:

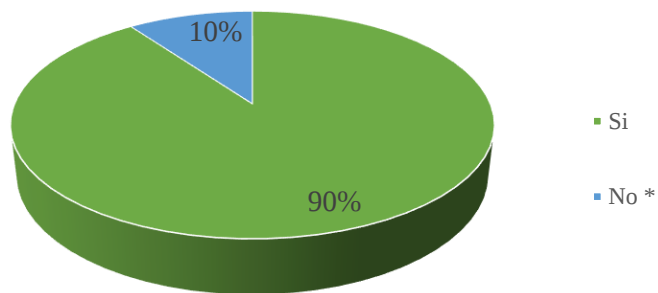


Figura 24. Descarte de jeringas en un recolector.

*NOTA **Los participantes que afirman lo contrario es debido a que incinera todo desecho de origen biológico.*

Mediante el estudio realizado por medio de las encuestas dirigidas a los Laboratorios Clínicos en la Ciudad de Mérida, se determinó que el 90% realiza el descarte de las jeringas por medio de un recolector y solo el 10% afirma lo contrario.

20. ¿Ha estado expuesto a accidentes durante el manejo de los desechos?:

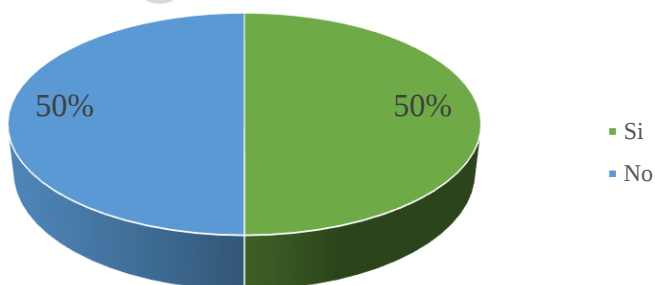


Figura 25. Accidentes laborales con los desechos

Los resultados obtenidos de las encuestas, nos muestran que hay una igualdad en sus respuestas, ya que el 50% reconoce que ha sido expuesto a accidentes durante el manejo de los desechos vs el 50% que opina lo contrario.

21. ¿Qué tipo de tratamiento recibe los desechos infecciosos en la disposición final en su laboratorio?:

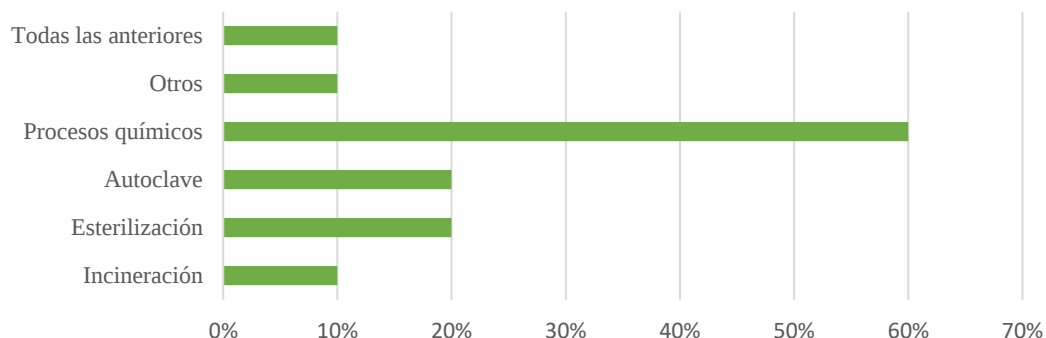


Figura 26. Tratamiento de los desechos

A partir de los resultados obtenidos de las encuestas durante el periodo de estudio, se estableció que el 60% realiza un tratamiento por medio de los procesos químicos que se lleva cabo al sumergir los Desechos Infecciosos en desinfectantes altamente efectivos.

Además, realizan conjuntamente otras medidas, ya que el 20% realizan la esterilización y el empleo de la autoclave. Pero solo el 10% de los participantes cuenta con la incineración o algún otro tipo de tratamiento al cual se desconoce de que se trate.

22. ¿Qué tipo de desinfectante o medida usa en la inactivación de agentes infecciosos?:

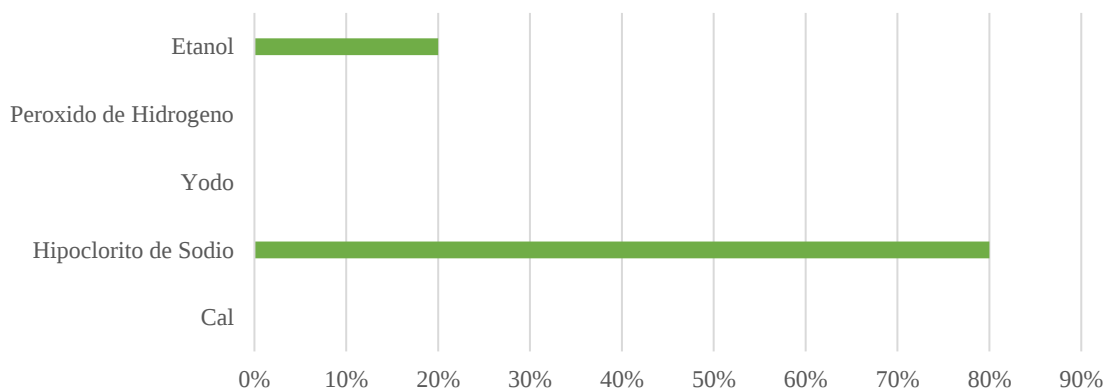


Figura 27. Procesos químicos de los desechos

Gracias a la previa información que fue suministrada (Anexo 5), se logra establecer por medio de encuestas que el 80% conocía acerca del uso del desinfectante halógeno conocido como el Hipoclorito de Sodio o también llamado Cloro, y un 20% aplica el uso del Etanol.

23. ¿Existe un comité en el que forme parte sobre el Manejo de Desechos Biológicos en los Laboratorios en Mérida?:

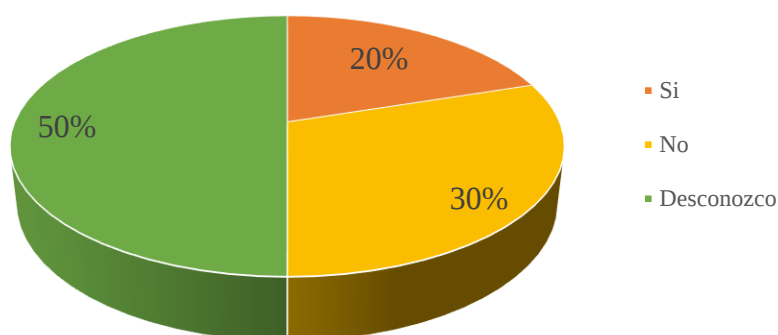


Figura 28. Comités del manejo de los desechos

De las encuestas realizadas en el periodo de estudio realizado, se logró establecer que el 50% desconocen que exista un Comité sobre el Manejo de los Desechos Biológicos en los Laboratorios Clínicos en la Ciudad de Mérida, seguidamente el 30% no conoce información oportuna y el 20% si conoce sobre dicho Comité, pero se reservan de divulgar todo lo relacionado acerca de dicha institución o solo conocen las asociadas a los entes de los que se rigen.

24. ¿Cuenta con un manual de procedimientos sobre el manejo de los desechos peligrosos en el laboratorio?:

Por medio de las respuestas brindadas por los encuestados, se logra establecer que el 60% No cuenta con un Manual de Procedimientos sobre el Manejo de los Desechos Peligrosos, siendo preocupante dicha situación ante la gravedad que representa por la

posible exposición constante de estos Residuos Biológicos y solo el 40% posee este Manual de Procedimientos, aunque con poca información asociada a este problema

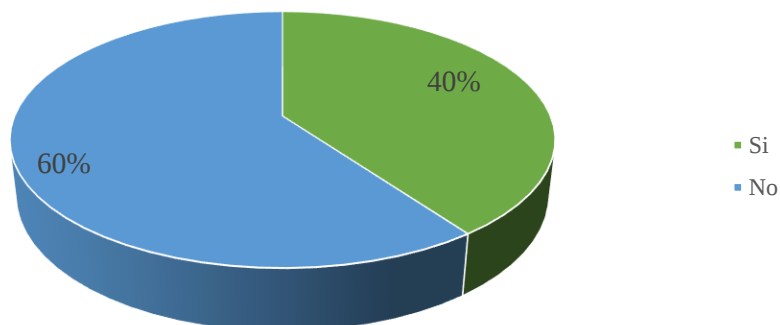


Figura 29. Manual de procedimientos

25. ¿Qué personal se encarga de los Desechos Peligrosos?:

A partir de las encuestas realizadas, se logra establecer que del 70% de los participantes que son encargados de manipular estos “desechos peligrosos” son los Profesionales de la Salud (Lcdos. en Bioanálisis), otro 40% lo representan el personal de limpieza y solo el 20% lo realiza algún organismo competente, ya se publicó o privado.

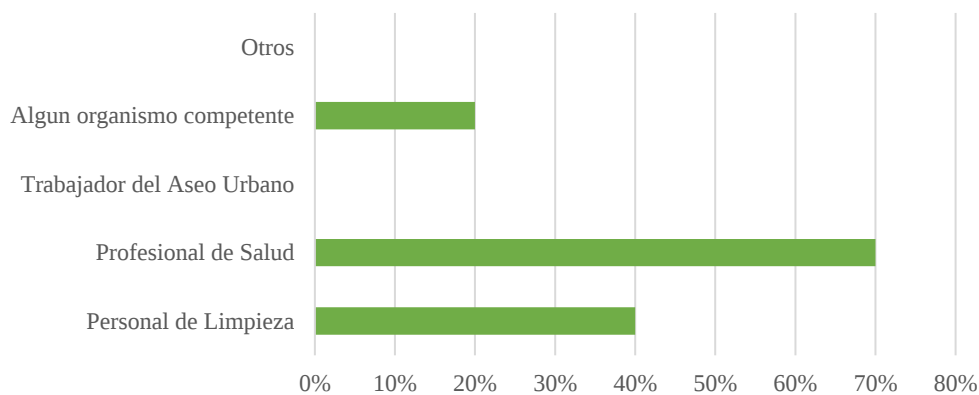


Figura 30. Personal encargado.

26. Recibe capacitación el personal en el Laboratorio con respecto al Manejo de los Desechos Biológicos

Por último, se determinó el conocimiento del personal sobre el Manejo de los Desechos Biológicos en los Laboratorios Clínicos, a lo que represento el 70% para un Si sobre la capacitación del personal y un 30% afirma que no reciben orientación sobre el tema.

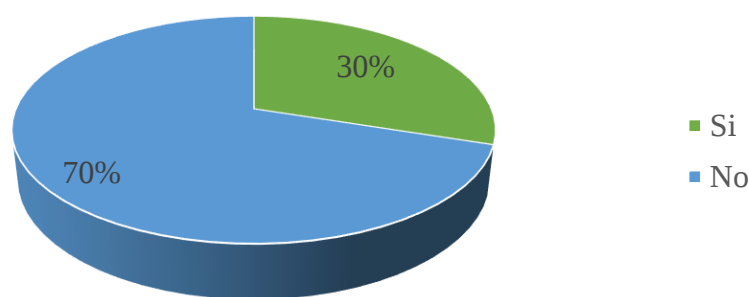


Figura 31. Capacitación del personal

Análisis General de Resultados

A través de las encuestas dirigidas al personal que conforma cada laboratorio clínico privado en la Ciudad de Mérida desde Noviembre de 2023 a Marzo de 2024, se pudo detectar el 100% si conoce las Medidas Básicas de Bioseguridad para mantener la integridad de sus trabajadores en el ejercicio laboral. A partir de esta información suministrada por los participantes, se logra identificar que la cantidad de Desechos se conformaban en un 32% por otro tipo de desechos (medios de cultivo), seguido de un 26% para recolectores con muestras de heces, mientras que el 3% para capilares (con o sin heparina) y casi un 0% correspondían a recolectores con otro tipo de fluido corporal (p. ej. esputo). Ante tales respuestas, se toma en cuenta que el 36% de los involucrados hace uso de elementos de protección personal y el uso de desinfectantes como método

de Bioseguridad para la manipulación de los Desechos. Mientras que en una pequeña proporción representada por el 4% lo ocupa en la clasificación de los desechos y el empleo de la incineración para eliminar tales residuos.

Es necesario manifestar que el mes con mayor prioridad de acción ante el manejo de dichos Desechos Biológicos en los 10 Laboratorios Clínicos Privados corresponde al mes de Septiembre, ya que ese mes generó una cantidad asociada a otros tipos de coágulos de sangre (con o sin heparina) con 4005gr; una pequeña proporción ocupada por los capilares (con o sin heparina) de 581gr y otros tipos de fluidos corporales (p. ej. esputo) con 59gr. Además, el mes que representó una menor cantidad de desechos generados fue el mes de Diciembre, ya que arrojó una cantidad asociada a otros tipos de desechos (medios de cultivo) de 2030gr, seguidamente los recolectores de heces con 3164gr y coágulos de sangre (con o sin heparina) con 1926gr; a su vez este mes generó en una inferior cantidad en los capilares (con o sin heparina) con 499gr y otros tipos de fluidos corporales (p. ej. esputo) con de 77gr.

Se debe añadir la diferencia entre un Desecho Peligroso” y uno No Peligroso. Primero se estableció que de la población encuestada, el 100% conoce el término de Desecho No Peligroso o ha tenido una noción acerca de lo que significa y lo que engloba, a su vez el 80% opina que estos desechos deberían ser dispuestos en recipientes color negro lo que corresponde con la información suministrada (Anexo 5) y el 20% lo realiza en un recipiente de color gris; seguidamente, consideran en un 70% a los “desechos no peligrosos” como un desecho común y un 30% lo considera un desecho reciclable. Luego se define para los participantes que todo Desechos Peligrosos representa con el 90% a los coágulos de sangre, jeringas, heces, orina y algodones y gasas; además debemos mencionar que, según la información suministrada por los

encuestados, el 70% Si poseen un lugar apropiado para la recolección de los “desechos peligrosos” en su laboratorio, mientras que la diferencia del 30% afirman lo contrario. Una vez establecidos estos criterios que permiten brindar los conocimientos necesarios en esta investigación, es conveniente conocer la disposición de los residuos biológicos en un recipiente rojo con rotulación y tapa para almacenamiento intermedio, de los cuales las respuestas suministradas fueron de un 70% para un Si, mientras que el 30% afirman lo contrario.

Es necesario manifestar que estos desechos han ocasionado una gran cantidad de accidentes durante su manejo, de los 10 laboratorios clínicos privados afirman que 50% reconoce que ha sido expuesto vs el otro 50% aún no ha sido expuesto. De dicha población, se pudo conocer que los más afectados son los que se encargan de su manipulación diaria, representando el 70% a los Profesionales de la Salud (Lcdos. en Bioanálisis), otro 40% al personal de limpieza y solo el 20% algún organismo competente, ya se publicó o privado. Esto es debido al poco acceso a la información, ya que el 70% Si posee la capacitación del personal y un 30% No reciben orientación sobre el tema. Además, el 60% No cuenta con un manual de procedimientos sobre el manejo de los Desechos Peligrosos en los laboratorios y solo el 40% posee este manual de procedimientos, aunque con pocas referencias asociada a este problema.

Mediante el estudio realizado por medio de las encuestas dirigidas a los Laboratorios Clínicos en la Ciudad de Mérida, el 20% de los encuestados si conoce sobre algún comité en el que formen para el accionar ante la manipulación de los Desechos Biológicos generados, aunque se reservan de información acerca de dicha institución o solo conocen las asociadas a los entes de los que se rigen, mientras que el 50%

desconocen que exista un comité sobre la regulación y manipulación de estos residuos biológicos y 30% no conoce del tema.

Por otro lado, uno de los puntos que representa mayor preocupación entre los Lcdos del Bioanálisis, Personal de Limpieza, Auxiliares de Laboratorio y demás personalidades involucradas es la disposición de los Objetos Punzocortantes. De los cuales indicaron que el 90% son descartados en un recolector, pero el 10% no lo descarta, y esto es por el empleo de la incineración. Estos conocimientos brindan una visión más clara acerca de la prevalencia asociada de los accidentes laborales ante pinchazos o cortes con estos materiales, debido a que el 80% lo descarta con capucha y un 20% afirma que puede realizarse sin capucha. Es necesario agregar que, el 70% de los encuestados consideraron que el recipiente de preferencia para el Laboratorio Clínico Privado donde realizan sus jornadas laborales es el recipiente de plástico rígido especiales, seguidamente el 60% opina que deberían ser de color rojo, mientras que el 20% piensan que debería ser en cajas de cartón y el 10% en botellas plásticas comunes.

Finalmente, se consultó sobre la valoración que le darían al tratamiento de los Desechos, encontrando que el 60% lo realiza mediante a procesos químicos que se lleva cabo al sumergir los “desechos infecciosos” en desinfectantes altamente efectivos. Además, realizan conjuntamente otras medidas, cuyo 20% involucro la esterilización y el empleo de la autoclave, aunque solo el 10% de los participantes cuenta con la incineración o algún otro tipo de tratamiento al cual se desconoce de que se trate. También se suministró por medio de las encuestas, que el 80% conocía acerca del uso del desinfectante halógeno conocido como el Hipoclorito de Sodio” o también llamado Cloro, y un 20% aplica el uso del Etanol.

Discusión

Las acciones correctas que aseguran la bioseguridad a todo personal de la salud garantizan la integridad del trabajador en los Laboratorios Clínicos, tal como lo expresó Burgos y Pasque ⁽¹⁾, estas acciones van a mejorar la protección en la exposición laboral frente a patógenos de transmisión hemática y de las infecciones subsecuentes. La relación que presento este hecho es que el 100% si conoce las medidas básicas de bioseguridad, de los cuales en la investigación se conformo de un 70% por Lcdos. en Bioanálisis, un 40% al Personal de Limpieza y solo el 20% por algún organismo competente (público o privado), cuya importancia se relaciona a lo expresado por Alarcon et al.⁽¹⁰⁾ sobre la Gestion de los Desechos Biologicos donde el personal académico, técnico y estudiantil, sean los involucrados en la etapa inicial del manejo de los residuos.

Partiendo de allí, con la finalidad de efectuar una correcta manipulación de los residuos generados, es necesario establecer un sistema de gestión de residuos eficiente, ya que el el 60% de los Laboratorios Clínicos Privados No cuenta con un Manual de Procedimientos sobre el Manejo de los Desechos Peligrosos y solo el 40% lo poseen. Con esto se concuerda a lo expresado por Dominguez y Flores⁽²⁾, ya que estos son un peligro para la aparición y transmisión de ciertas patologías, por lo que al practicar estrategias que incluyen el manejo adecuado, limpieza y una hermeticidad acorde a los requerimientos sanitarios propios de cada zona.

Tomando en consideración las Normas de Bioseguridad expresadas por Lopez⁽⁷⁾ en año 2022, se pueden generar las medidas de control, que, al ser identificables, la probabilidad de que se produzcan accidentes se verá reducida, si los procedimientos de seguridad son correctamente gestionados. Cabe resaltar que el 36% de los involucrados

hace el uso de elementos de protección personal y el uso de desinfectantes como Método de Bioseguridad mas eficiente, mientras que el 4% lo ocupa en la clasificación de los desechos y el empleo de la incineración.

Para la teoría principal y las aproximaciones teóricas que engloba la investigación se presenta: la teoría ambientalista de Florence Nightingale⁽⁴⁾, la generación de residuos y su impacto en los recursos naturales y del personal de salud, la aplicación de la bioseguridad asociada a las buenas costumbres en los laboratorios clínicos y la educación ambiental que promueva la sensibilización de la ciudadanía en la materia descrita. Se vincula el hecho de que para los laboratorios clínicos privados el 90% descartaron los Desechos Peligrosos en un recolector, pero el 10% no lo descarta. Además, el 70% de los encuestados consideraron que el recipiente de preferencia es el plástico rígido especial, el 60% opinaba que deberían ser de color rojo y algunos participantes se orientaban al uso de cajas de cartón en un 20% y el 10% en botellas plásticas comunes. Otra de sus acciones fue el empleo de procesos químicos, para lo cual el 60% los sumerge en desinfectantes altamente efectivos como Hipoclorito de Sodio o el etanol.

Además de esto, la problemática asociada a gestión de los Desechos Biologicos de Cervantes⁽⁶⁾ en el año 2019 en el Analisis comparativo del manejo de residuos peligrosos biologicos infecciosos generados en el sector salud de paises latinoamericanos, la definio como una problemática de gran relevancia para la reflexión, comprensión, formación y accionar de todas las partes. siendo asi que en la población encuestada el 100% Si conocia el termino de Desecho No Peligroso o ha tenido una noción acerca de lo que significa (Desecho común o reciclable) vs lo que consideran como un Desechos Peligrosos, con un 90% integrado por los coágulos de sangre,

jeringas, heces, orina y algodones y gasas. Aunque se conoce la gravedad que representan estos residuos, solo el 70% Si posee un lugar apropiado para la recolección de los Desechos Peligrosos en su laboratorio, dispuestos en su mayoría en un recipiente color rojo con rotulación, mientras que el 30% afirmaron lo contrario.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), estos desechos son considerados aquellos que resultan de cualquier proceso que forman parte de los servicios de la salud, con un potencial daño para el entorno y el bienestar de cualquier individuo. Para Alvarez et al⁽⁸⁾, el 43% de enfermedades respiratorias se deben a la exposición a ciertos componentes químicos, además de un factor que aumenta la prevalencia de patologías gastrointestinales, paludismo y otras afecciones de carácter infeccioso como el SIDA o VIH. Asociado al hecho de que para la población estudiada el 50% han reconocido que han sido expuesto a los Desechos Peligrosos, mientras que el otro 50% aún no ha sido expuesto, una de las causas que podrían verse implicadas es el descarte de las jeringas u otros objetos punzocortantes, ya que el 80% descarta la jeringa con capucha y un 20% afirma que puede realizarse sin capucha

La legislación de cada país acerca de los Desechos Biológicos, tiene el propósito de que los mismos reciban un manejo adecuado así como lo expreso Alarcon *et al.*⁽¹⁰⁾, donde las características peligrosas representan un riesgo para todo aquel que esté implicado en su manipulación, a esto vale la pena resaltar que en la población de estudio solo el 70% Si poseen la capacitación del personal y un 30% No reciben orientación sobre el tema. En Venezuela, en el año 2022 en una encuesta realizada por el Observatorio Venezolano de Servicios Públicos sobre la percepción ciudadana del servicio del aseo urbano en el año 2021 arrojó que un 65,2% de los encuestados admite

que recibe el servicio de recolección de basura, resultado que denota una leve mejora comparado con mediciones anteriores realizada por esta organización⁽¹¹⁾.

Una de las causas es el limitado acceso al empleo de la incineración con un 10% de los laboratorios participantes, junto con otras medidas como la esterilización y el empleo de la autoclave en un 20%. Pese a esto, algunas de estas medidas que son aplicadas van en contra a lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela del año de 1999 en título III del Cap. IX de los Derechos Ambientales en su Art. 127, siendo un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro⁽⁵⁾.

Por ultimo a nivel regional, en una entrevista realizada a la Lcda. Reina Araujo perteneciente al Colegio de Bioanalistas en el estado Mérida en el año 2022⁽¹²⁾, donde se le pregunto acerca del manejo y disposición final que se les realizan a los Desechos Biológicos generados en los Laboratorios Clínicos. Esta entrevista concuerda con Atalaya⁽³⁾ en su investigación en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas en el año 2019, de que estos Desechos Biológicos pueden ser clasificados en función de: su estado, origen, tipo de tratamiento al cual serán sometidos y efectos derivados del manejo. Inicialmente se logró observar en la investigación que el 32% de los encuestados generaron otro tipo de desechos (medios de cultivo), seguido de un 26% para recolectores con muestras de heces, mientras que el 3% para capilares (con o sin heparina) y casi un 0% correspondían a recolectores con otro tipo de fluido corporal (p. ej. esputo). Así mismo, el mes con mayor generación de los Desechos Biológicos fue el mes de Septiembre con una cantidad asociada a otros tipos de desechos (medios de cultivo) con 6490gr, junto con los recolectores de heces con 4706gr y coágulos de sangre con 4005gr, por los capilares de 581gr y otros tipos de fluidos

corporales (p. ej. esputo) con 59gr; y el mes que represento una menor cantidad de desechos generados fue el mes de Diciembre, ya que arrojó una cantidad asociada a otros tipos de desechos (medios de cultivo) de 2030gr.

www.bdigital.ula.ve

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Cronograma de Actividades 2022	
Actividades	Noviembre/ diciembre
Revisión de la literatura	Poca
Fundamentación teórica	Poca
Asesorías con Tutor	30 minutos a la semana
Delimitación del tema	1 hora semanal
Formulación del problema y del objetivo específicos	1 hora semanal
Formulación de los objetivos general	1 hora semanal
Análisis de las normas Vancouver para referencias y listado bibliohemerográficas	2 horas semanales
Construcción de las bases teóricas	2 horas semanales
Elaboración de la introducción	1 hora semanal
Elaboración de un instrumento de recolección de datos	1 hora
Fase confirmatoria (análisis/ interpretación de los datos)	1 hora diaria
Fase evaluativa (elaboración de la discusión)	20 min
Elaboración del resumen no estructurado	1 hora diaria
Elaboración del esquema de los procedimientos	2 horas semanales
Elaboración del listado bibliográfico	1 horas semanales
Entrega del artículo original	20 min
Corrección del artículo original	1 hora
Corrección de la redacción y ortografía	4 horas semanales
Mecanografiado e impresión	1 hora semanal

Cronograma de Actividades 2023				
Actividades	Enero /marzo	Abril/ junio	Julio/ agosto	Septiembre
Revisión de la literatura	constante	Poca	Constante	1 horas

Fundamentación teórica	1 hora a la semana	1 hora a la semana	3 horas a la semana	Poca
Asesorías con Tutor	20 minutos	30 minutos a la semana	30 minutos a la semana	30 min
Delimitación del tema	-----	1 hora semanal	1 hora semanal	1 hora
Formulación del problema y del objetivo específicos	20 minutos	-----	-----	3 horas
Formulación de los objetivos general	5 minutos	-----	-----	20 minutos
Análisis de las normas Vancouver para referencias y listado bibliohemerográficas	2 horas semanales	2 horas semanales	2 horas semanales	2 horas
Construcción de las bases teóricas	1 hora semanal	2 horas semanales	1 hora	-----
Elaboración de la introducción	1 hora semanal	2 horas semanales	4 horas semanales	-----
Elaboración de un instrumento de recolección de datos #1	20 min	30 min semanales	2 horas semanales	-----
Elaboración de un instrumento de recolección de datos # 2	20 min	30 min semanal	2 horas semanales	-----
Elaboración de un instrumento informativo	10 min	1 hora	15 min	-----
Elaboración del resumen no estructurado	-----	10 minutos	2 horas semanales	-----
Elaboración de materiales y métodos	-----	5 horas semanales	5 horas semanales	1 hora
Fase interactiva (recolección de los datos)	1 hora	-----	1 hora	3 horas semanales
Elaboración del esquema de los procedimientos	-----	-----	2 horas semanales	1 hora

Elaboración del listado bibliográfico	1 horas semanales	1 horas semanales	1 horas semanales	1 hora
Entrega del artículo original	1 hora semanal	1 hora semanal	-----	-----
Corrección del artículo original	1 hora semanal	1 hora semanal	-----	-----
Corrección de la redacción y ortografía	10 minutos	20 minutos	4 horas semanales	1 hora
Mecanografiado e impresión	15 minutos	2 horas semanales	2 horas semanales	2 horas

Cronograma de Actividades 2024		
Actividades	Enero/ febrero	Marzo/ abril
Revisión de la literatura	40 minutos	1 hora
Fundamentación teórica	40 minutos	1 hora
Asesorías con Tutor	10 minutos	15 minutos
Delimitación del tema	15 minutos	15 minutos
Formulación de los objetivos general	5 minutos	-----
Análisis de las normas Vancouver para referencias y listado bibliohemerográficas	15 minutos	15 minutos
Elaboración de la introducción	-----	10 minutos
Fase confirmatoria (análisis/ interpretación de los datos)	15 min	2 horas diarias
Fase evaluativa (elaboración de la discusión)	20 min	4 horas diarias
Fase interactiva (recolección de los datos)	1 hora diaria	2 horas diarias
Elaboración de los esquemas de procedimientos	10 min	20 min
Elaboración del listado bibliográfico	1 min	1 min
Elaboración del cronograma de actividades de la propuesta	2 horas	2 horas
Elaboración de la estructura del comité	10 min	2 horas
Elaboración del programa de Capacitación a los participantes	10 min semanales	10 min semanales
Elaboración de un plan para el manejo de desechos biológicos.	10 min	30 min
Redacción de las recomendaciones	3 horas	1 hora

Redacción de las conclusiones	2 horas	3 horas
Corrección de las recomendaciones y conclusiones	2 horas	10 min
Corrección de la redacción y ortografía	1 hora	1 hora
Mecanografiado e impresión	1 hora semanal	2 horas semanales

Presupuesto			
Rubros	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Total
Impresora	1 unidad	370 bs (10\$)	370 bs (10\$)
Hojas blancas	3 resmas	259 bs c/u (7\$)	777.01(21\$)
Tinta de impresora	3	148 bs por cada 100ml (4\$)	444 (12\$)
Contratación de servicios para el manejo de los desechos (empresa privada)	1 servicio	5.550 bs (150\$)	5.550 bs (150\$)
Capacitación a participantes	10 folleto	8 bs c/u	80 bs (2,16\$)
Total			7.221 (195\$)

www.bdigital.ula.ve

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La manipulación de todos los Desechos Biológicos generados por los Laboratorios Clínicos Privados en la Ciudad de Mérida, ha ocasionado dificultades en la gestión de la Salud Pública. En tal sentido, es necesario establecer una serie de actividades que permitan llevar a cabo un Plan de Tratamiento de los Desechos enfocado en ciertos criterios: el manejo adecuado, la gestión de recipientes y bolsas, la gestión de Desechos Peligrosos, la gestión de Desechos No Peligrosos y la gestión de recipientes de Desechos Corto-punzantes. Estos permiten garantizar la trazabilidad al momento de gestionar de forma eficiente y eficaz el descarte de los Desechos Biológicos en los Laboratorios Clínicos.

Inicialmente se debería establecer un Manejo adecuado, donde un Analista de la Gestión de los Desechos o un ente calificado para dicha actividad, realizara la clasificación según su origen. A partir de allí, se selecciona el recipiente que lo va a contener (recipiente rígido, caja rígida, bolsa. Etc.), cuyo material será de polietileno y ser llenado hasta el 75% o $\frac{3}{4}$ partes; además, el personal que manipule tales desechos, no deberá hacer uso de cualquier objeto que ocasione ruptura de este material plástico, como pulseras, anillos, joyas, entre otras alhajas.

Una vez clasificados los Desechos, se procede a la Gestión de los Recipientes y Bolsas por medio de la identificación con una etiqueta donde especifica: el tipo de residuos que se encuentra al interior, el área en el que fue obtenido, la fecha y hora del momento en el que fue sellada. Para el caso de demostrarse que en su interior contiene un Desecho Peligroso se procede a: la desinfección, lavado del exterior del recipiente o

bolsa (el proceso de secado debe de realizarse al ambiente), se aísla y se almacena con los otros residuos de características similares. En necesario mencionar que este proceso se repite por lo menos dos veces por semana hasta que se realice un método más efectivo para su erradicación (p. ej. la Incineración).

En el caso de la Gestios de los Desechos Peligrosos, tendrán un Almacenamiento en sitios designados para cortos periodos de tiempo; estas van a mantener un acceso restringido a personal no autorizado por medio de señaléticas. Es importante mencionar que estos lugares deberán tener una iluminación adecuada, así como también ventilación con protección de la lluvia; serán de aseo fácil con equipo contra incendios y derrame de lixiviados, también con una revisión constante ante el acceso de plagas y roedores.

Existen Desechos que presentan ciertas características altamente resistentes a los procesos de desinfección, estos se van a separar de los demás y deberán ser recolectados en doble contenedor o empacado para mayor seguridad; se impedirá el acceso del público en general y el personal encargado deberá estar inmunizado (vacunas) contra diversas enfermedades; finalmente, cuando sean depositados en contenedores especiales, deberá realizar el lavado de manos y posterior desinfección, repitiendo el proceso por lo menos de 2 a 3 veces. Para el caso de Gestion de los Desechos Corto Punzantes, como medida principal se toma en consideración la identificación de este recipiente, descrito de color rojo compuesto de un plástico rígido (polipropileno) y el llenado de estos recipientes será hasta un 75 % o $\frac{3}{4}$ partes de su contenido; en caso contrario, Si al cabo de dos meses el recipiente que almacena los residuos corto punzantes no ha llegado a las $\frac{3}{4}$ partes se procede al retiro del área; estos recipientes solo contendrán los Objetos Punzocortantes para evitar el derrame y complicaciones con los trabajadores del aseo,

junto con una cantidad de un agente químico desinfectante en la proporción de masa adecuada, para que puedan ser incinerados (850 –1200 °C).

Seguidamente, estos Desechos deberán ser refrigerados a 4°C para su almacenamiento de corta duración, por tal motivo el sistema de refrigeración será destinado para uso único de los Residuos Biológicos originados en los Laboratorios Clínicos. Pasan a un área de transferencia para llegar a un sistema de retroalimentación para una correcta clasificación. En caso de no contar con un área de almacenamiento temporal, estos son colocados en recipientes o cajas rígidas para cada tipo de residuo (p. ej. coágulos de sangre con o sin anticoagulante), fluidos y secreciones), estos desechos deben ser conservados a -20°C de temperatura para mayor seguridad del personal del laboratorio. Una de las recientes técnicas de tratamiento a los desechos biológicos es la conversión de sus propiedades, a someterse a un ciclo de 30 minutos acordes a su masa, con intervención de la presión atmosférica ante un sobrecalentamiento por generación de vapor. A través de una cámara de tratamiento para el uso de humedad y lograr la esterilización, que reduce las emisiones de químicos o radiación, junto con la acción por trituración de cuchillas de corte afiladas. Luego de esto, se emplea una solución de enzimas para desinfectar, generando un lodo que puede ser filtrado para separar el agua y que los residuos sólidos puedan ser dispuestos en el relleno sanitario, pero es necesario que se implementen estrategias asociadas al uso de plásticos biodegradables como materia prima para la fabricación de recolectores, jeringas, inyectoras y todo material sólido procedente de los Laboratorios.

El medio más eficaz y fiable es la autoclave brindando la esterilización de todo material del Laboratorio en acción conjunta con los métodos químicos (lejía, desengrasante concentrado, desinfectante hospitalario, alcohol, etc.). Los periodos

óptimos que originan resultados satisfactorios son de: 1-3 minutos a 134 °C, 2-10 minutos a 126 °C, 3-15 minutos a 121 °C y 4- 25 minutos a 115 °C. Una acción más segura es colocar el recipiente impermeable (herméticos) a un saco plástico que se introduce en una caja de cartón, con lo que puede incinerarse al mismo tiempo el contenido y el recipiente.

Aunque los Desechos No Peligrosos no se consideran tan importantes ya que se vinculan a los Desechos Comunes y los Biodegradables, es conveniente mencionar que estos se pueden agrupar a los que se demuestran No Peligrosos; en este caso, se colocan en recipientes impermeables (herméticos) poco profundos con una cantidad de desinfectante suficiente para cubrir el contenido y luego se llevan a la autoclave.

Recientemente se ha logrado establecer que la cal es una eficaz y económica medida ante estos Desechos No Infecciosos, brindando un mejor comportamiento ambiental ya que disminuye la formación de NO, al introducir cal o dolomita para retener SO₂ y descender el nivel de CO. Luego de ser comprobado que el Residuo no genera un agente infeccioso, se procede al empacado y separación de los demás residuos biológicos para posterior descarte junto a los desechos comunes en el aseo urbano.

Recomendaciones

Inicialmente, esta investigación permite abrir campo a nuevas investigaciones sobre el manejo de los Desechos Biológicos procedentes de los Laboratorios Clínicos en la Ciudad de Mérida, para poder comparar los resultados de esta con las futuras y validar si los problemas que se detectaron se han solucionando o si necesitan de actividades complementarias. Además, esta investigación pretende que se establezca el enfoque a otros problemas como la seguridad de todo aquel que pueda tener contacto directo como los trabajadores del aseo urbano, el personal del Laboratorio y al personal de limpieza. Por otro lado, es necesario conocer que otros tipos de Desechos Biológicos han ocasionado graves problemas de salud pública como los residuos radiactivos y los residuos químicos provenientes de otras prácticas realizadas. Por último, crear medios de evaluación periódico que permitan verificar que Si el Plan de Tratamiento de Desechos se esté llevando a cabo eficientemente cumpliendo con los objetivos de las propuestas.

Es necesario unir las partes involucradas para generar una sensibilización de los Desechos Biológicos, por medio de las Charlas sobre los Conocimientos y Actualizaciones de las Normas a aplicar en cuanto a la Gestión de Desechos Biológicos para que puedan conocer cuáles son los criterios a seguir para generar una ayuda a la generación constante que supone a todos los Laboratorios Clínicos Privados en la Ciudad de Mérida.

Otra propuesta es establecer un Comité de los Desechos (Tabla 32), así como lo establece el art. 20 al art. 24 de la Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos, constituido por un Presidente, un Secretario y varias Delegaciones por Parroquias; este Comité debe de estar integrado por Comisión Presidencial coordinada

por representantes de los Ministerios; una Secretaría Técnica conformada de un equipo interinstitucional de carácter permanente; y luego, se debe contar con la participación de la comunidad en el proceso de seguimiento del cumplimiento de la presente Ley, por medio de Juntas Asesoras Estadales.

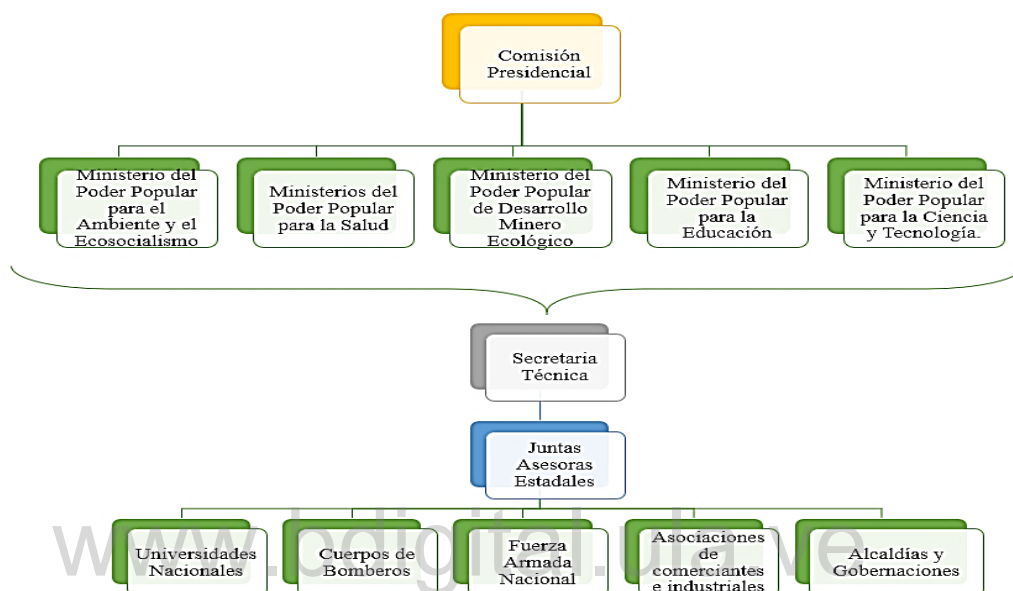


Figura 32: Organización del comité de gestión de desechos

Una de las acciones de gran importancia a tomar es la contratación de un especialista que vele por cumplir los parámetros legales respecto a la gestión de desechos dentro de cada Junta Asesora Estatal de la Gestión. Para ello se organizará en cada grupo de 10 Laboratorios por área cercana, un encargado de hacer conocer las necesidades; este perfil del Analista (Tabla 8) se registrará en función de los requerimientos para cada grupo. Es necesario agregar que se requiere la difusión de los conocimientos por medio de el uso de folletos informativos que persiguen el dominio en cuanto a la Gestión de Desechos en los Laboratorios Clínicos Privados, además de cursos asociados al problema (Tabla 9).

Tabla 8. Perfil y acciones del encargado de la gestión de los desechos

Nombre del cargo	Analista de la Gestión de los Desechos
Es regido por:	La comisión Presidencial de los Ministerios involucrados
Objetivo principal de sus acciones	- Dar a conocer y actualizar las normas a aplicar en cuanto a la gestión de desechos biológicos
Perfil del Encargado	
Nivel de educación Obligatoria	Título de pregrado asociado a las ciencias de la salud, con especialización en salud pública y conocimientos acerca de todo lo concerniente a los desechos biológicos
Nivel de educación adicional	Manejo del internet, de computación y comprensión de los sistemas estadísticos
Experiencia laboral	3 años en asesoría jurídica hacia empresas privadas y entes gubernamentales
Conocimientos	- Procedimientos en el manejo de los desechos - Clasificación e identificación de los desechos generados - Posibles riesgos en la salud para los trabajadores - Posibles riesgos para el ambiente (lixiviados y contaminación del aire)
Funciones	- Supervisar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta Ley. - Asesorar al Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y el Ecosocialismo, así como al Ministerio del Poder Popular para la Salud, y en la ejecución de las políticas relacionadas con los desechos peligrosos. - Diseñar estrategias estructurales dependiendo del tipo de agente infeccioso que se manipule en el laboratorio, siguiendo los lineamientos establecidos en la ley - Dar a conocer las nuevas y vigentes medidas de bioseguridad, el Equipo de protección (guantes, calzados, mascarillas, batas) y las cabinas de seguridad - Elaborar los Manuales de Bioseguridad (Prácticas seguras de trabajo) para cada grupo y acorde a cada laboratorio que pueden minimizar esos riesgos.

Tabla 9. *Temas para la capacitación sobre la gestión de los desechos biológicos*

Módulos del curso	Temas a tratar
Introducción	- Definición de un “Desecho Peligroso” - Definición de un “Desecho No Peligroso” - Diferencia entre un Desecho Peligroso de uno No Peligroso
Tipos de Desechos Peligrosos	- Coágulos de sangre - Algodón con restos de sangre - Recolectores de heces - Recolectores de orina - Recolectores con otro tipo de fluido corporal (Ejm. esputo) - Objetos punzocortantes - Capilares (con o sin heparina) - Otro tipo de desechos (medios de cultivo)
Clasificación de un Desecho No Peligroso	- Comunes (papel, cartón, plástico común) - Reciclables o biodegradables - Desechos orgánicos
Organización de los Desechos Biológicos	- Vestimenta adecuada (gorro, guantes, tapabocas y bragas de seguridad) - Manejo de recipientes y bolsas - Manejo de los desechos según su origen - Tratamiento aplicado en cada desecho

En otro orden de ideas, es necesario la Integración de un Postgrado y Especialización en Manejo de Desechos Biológicos en Laboratorios Clínicos para conocer sobre una gestión adecuada para la seguridad del personal, la protección del ambiente y la prevención de infecciones. En este contexto, dicha especialización va a abordar de manera integral todo lo concerniente al tema. Cuyo programa incluirá módulos específicos sobre: Normativas y Legislación de las regulaciones locales e internacionales relacionadas con el Manejo de Desechos Biológicos; Técnicas de Segregación y Eliminación Final; la Bioseguridad y Prevención de Riesgos que garanticen las prácticas seguras, el uso de equipos de protección personal y medidas preventivas; por ultimo es necesario vincular al auxiliar de Laboratorio y de Limpieza a través de Cursos específicos destacando su papel crucial en la gestión.

Además, se propone integrar al pensum de estudio en la Licenciatura del Bioanálisis una asignatura dedicada exclusivamente a las Normas de Bioseguridad, donde se profundice en los aspectos prácticos y eficientes para un mejor accionar en el ámbito laboral, abordando temas como: Conceptos básicos de bioseguridad: Introducción a los principios y prácticas de seguridad en el manejo de muestras biológicas; Normativas y regulaciones: Estudio de las normas nacionales e internacionales relacionadas con la bioseguridad, Equipamiento y protección personal: Uso adecuado de guantes, batas, mascarillas y otros elementos de protección; Manejo de residuos biológicos: Disposición segura de materiales contaminados; Prevención de accidentes: Protocolos para evitar exposiciones y cómo actuar en caso de incidentes; Bioseguridad en el laboratorio: Procedimientos específicos para el manejo seguro de muestras y reactivos. Siguiendo los lineamientos específicos de la Universidades, ya sea por medio de evaluaciones escritas, exposiciones, etc.

Existen diversos mecanismos de tratamiento en el mundo, de los cuales mencionaremos la esterilización por medio de Microondas dada por Mazzei & Specchia⁽³²⁾, cuyo proceso genera ondas cortas de alta frecuencia que provocan la vibración de partículas, emitiendo calor hasta 200 °C y vapor (Figura 33), sumado a esto se incorpora un humidificador para favorecer a la esterilización. Es necesario que los desechos cuenten con una trituración previa y que no contengan compuestos de naturaleza citotóxicas y/o volátiles, junto con un tiempo de calentamiento más corto y un contacto directo con los materiales en comparación a tratamientos térmicos convencionales. Se acompaña de una polimerización inversa para reducir el material procedente de las Bolsas y recipientes, por medio de un Horno de Microondas en un entorno anaerobio o rico en nitrógeno se descompondrá las moléculas complejas en compuestos químicos más simples; a su vez, estará acompañado de un depurador para controlar las emisiones gaseosas y la producción de aguas residuales.

En comparación a los Hornos de Microondas, se pueden implementar los Los Hornos de Aire Caliente para esterilizar a los Desechos Biologicos (Figura 33) dada por Mazzei & Specchia⁽³²⁾, aplicando altas temperaturas en seco (medio anaerobio bajo presión ambiente y temperatura de 200-300 °C con bajas velocidades de calentamiento) o humeda (hidrólisis de 80-180 °C, carbonización hidrotermal de 280-300 °C, licuefacción de 280-370 °C, gasificación catalítica hidrotermal <550 °C o gasificación supercrítica con 370-700 °C), logrando la oxidación de los microorganismos que se encuentren solo en materiales metálicos como los Objetos Punzocortantes. En el caso de los materiales con plásticos estos pueden someterse a un tratamiento por carbonización para convertirlos en materiales sólidos de carbono (p. ejm. carbono activado)



Figura 33: Métodos de tratamiento. “Últimos conocimientos sobre tecnologías para el tratamiento de residuos médicos sólidos: una revisión. Mazzei & Specchia, 2023”**

Otra de las estrategias es la contratación de un servicio privado de disposición de Desechos Biológicos en Venezuela para el desarrollo de las actividades como la recolección, transporte terrestre a nivel nacional desde el sitio de generación, tratamiento térmico (la incineración) y disposición final de Desechos tipo C provenientes de establecimientos de salud⁽³³⁾; así como también, los respectivos diagnósticos de la situaciones actual del centro de salud y suministro de materiales como recipientes y bolsas especiales con su identificación (Figura 34).



Figura 34. Gestión de Desechos Biológicos en Venezuela. “Manejo de Desechos Médicos Peligrosos. Consultores y Programas Integrales de Salud, C.A., 2021” **

Por ultimo, se propone que los criterios mencionados sean elaborados en el año corriente con una ejecución desde el 1 de Octubre de 2024 hasta el 30 de Septiembre de 2025 (Figura 35), para una duración de 388 días. Iniciaré con las charlas sobre los conocimientos y actualizaciones sobre las normas a aplicar, con un periodo de 80 días desde el 1 de Octubre hasta el 20 de Diciembre. Seguidamente al establecer un Comité del Manejo de los Desechos y de las Juntas Asesoras Estadales para la Gestión de los Desechos, con una duración de 34 días y que se llevará a cabo desde el 7 de enero hasta el 10 de Febrero. Luego, se efectuará la contratación de los profesionales competentes para tratar el problema, que iniciará el 13 de Febrero hasta el 28 de Marzo, cumpliendo el perfil necesario para realizar el correcto manejo de los Desechos Biologicos en un

periodo de 44 dias. Mas adelante, el 31 de Marzo se realizarán un programa de capacitaciones con los 10 laboratorios clínicos privados, para aportar las herramientas a los participantes y que finalizará el 6 de Junio con una duración de 67 dias. La última actividad se desarrollará el 9 de Junio y finalizará el 30 de Septiembre, donde el personal involucrado llevara a cabo el Plan de Tratamiento para los Desechos Biológicos generados por los Laboratorios Clínicos Privados en la Ciudad de Mérida con una duración de 113 dias, alcanzando un giro de 360° en relación a como se encuentra en la actualidad.

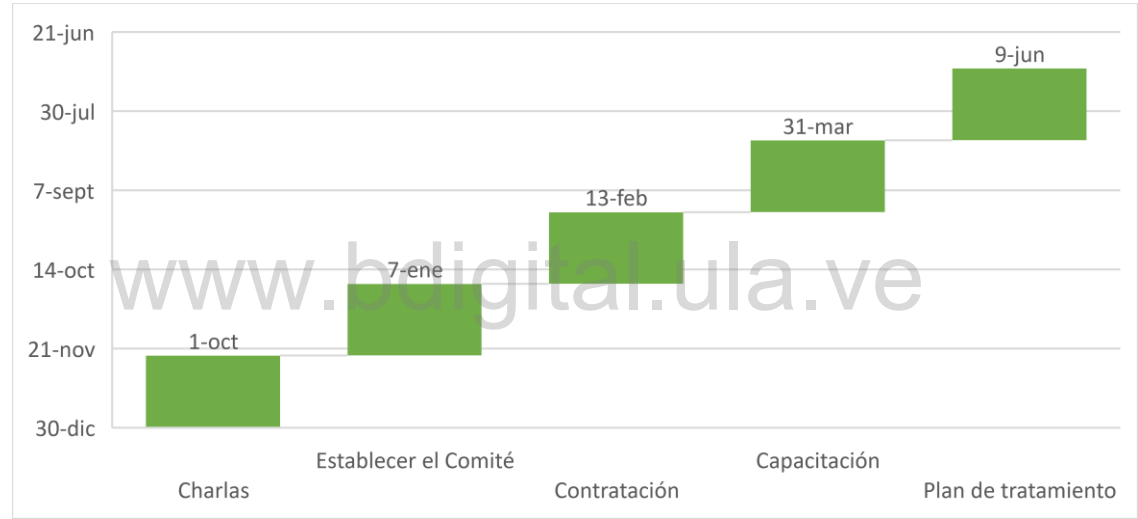


Figura 35. Cronograma de las propuestas Octubre 2024- Septiembre 2025

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Burgos A, Pasque W. Evaluación de normas de bioseguridad en un laboratorio clinico [Tesis de investigacion] Ecuador; Universidad Politecnica Salesiana. 2020.
2. Dominguez E, Flores C. El manejo de desechos hospitalarios y los riesgos laborales – ambientales en el Hospital de Daule área 16 “Dr. Vicente Pino Morán.”. Rev. Polo Del Con. 2017 Abril 24; 6(2). Doi: 10.23857/pc.v2i4.42.
3. Atalaya K. Nivel de conocimiento del manejo de residuos solidos en la clinica estomatologica, en alumnos de VIII, IX ciclo de la Universidad Nacional Toribio Rodrriguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas,2019 [Trabajo de investigacion] Perú; Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. 2020.
4. Almeida A, Brandao A, & Cruz B. Teoria ambientalista de Florence Nightingale: Uma. Escola Anna Nery. Rev. de Enfermagem. Investigacion. Rev scielo 2015; 19(3): 518-524.
5. Venezuela. Asamblea Nacional de la Republica Bolivariana de Venezuela. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Titulo III del Capítulo IX de los Derechos Ambientales. Articulo 127 (Dic. 20, 1999).
6. Cervantes S. Analisis comparativo del manejo de residuos peligrosos biologicos infecciosos generados en el sector salud de paises latinoamericanos [Tesis de Especialidad] Mexico: Universidad Autonoma del Estado de Morelos; 2019.

7. Lopez W. Aproximación teorica para la gestion ambiental de los desechos hospitalarios desde una vision social. Revista Ambientis Occidentales. 2022; [citado en 2022, Abr. 21]. 5(0): 1-8
<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/ambientis/article/view/1977/1763>.
8. Álvarez R, Garma-Quen P, & León, W. Manejo de residuos peligrosos biológicos en una escuela de química de nivel superior. Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo. 2020 junio; 10(20). Doi:0.23913/ride.v10i20.651
9. Mousalli-Kayat G (ed). Metodos y diseños de investigación cuantitativa: Creative commons reconocimiento 4.0 internacional; 2015
10. Alarcon A, Palomino G, & Saavedra R. Disposición final de residuos sólidos hospitalarios. Ciencia Latina [Internet]. 3 de junio de 2021 [citado 17 de junio de 2024]; 5(3):2622-46. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/478>
11. Rodríguez E. Situación Socioambiental de Venezuela 2021. Observatorio de Ecología Política de Venezuela. Feb. 2022; Inf. de análisis del Observatorio de Ecología Política de Venezuela: 60(Nº1). https://ecopoliticavenezuela.org/wp-content/uploads/2023/06/Situacion-socioambiental-de-Venezuela2022_OEP.pdf
12. Araujo, R (2022). Generación de desechos biológicos en los laboratorios clínicos privados del municipio libertador. Complemento de la información suministrada por la Presidenta de la junta directiva del Colegio de Bioanalistas Jurisdiccional de Mérida.

13. Parra E, Perales G, Quesada A, y Torres P. Salud y seguridad laboral: intervencion educativa en trabajadores de limpieza en areas de investigacion. Centro de investigacion en sistemas de salud, Instiruto Nacional de Salud Publica. 2020; 6(5). Doi: 10.21149/10026.
14. Marinelli N. Contribuciones de la Teoría Ambiental de Florence Nightingale a la prevención de la pandemia de COVID-19. Revista Cubana de Enfermería [Internet]. 2020 [citado 17 Jun 2024]; 36 (2) Disponible en: <https://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/3702>
15. Garcia, R. Sociología y salud. Reflexiones para la acción. Revista Cubana Salud Pública [INTERNET]. 2000 [citado 2022 Junio 04]; 26(2): 91-100. Disponible en: Sociología y salud. Reflexiones para la acción (sld.cu)
16. Monreal J. Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en America Latina (con anexo de la legislacion estadounidense doctoral). 1992, Programa de Salud Ambiental: 1-15.
17. Sirit Yadira, Matos Janet, Panunzio Amelia, Nuñez Milagros, Bellorín Monika. Desechos biológicos generados en laboratorios de la Facultad de Medicina de una institución universitaria [Internet]; 2005 [citado 2022, May. 12]. 33(1):27-35. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S007552222005000100004&lng=es
18. Venezuela. Asamblea Nacional de la Republica Bolivariana de Venezuela. Ley organica del trabajo, los trabajadores y trabajadoras. Capitulo V Condiciones dignas de trabajo. Artículo 156 Venezuela. Decreto N° 8.938. 30 Abr 2012.

19. Venezuela. Asamblea Nacional de la Republica Bolivariana de Venezuela. Ley sobre sustancias, Materiales y desechos peligrosos. Titulo III de los desechos provenientes de los establecimientos de salud Venezuela. Decreto N° 5554. 27 Sep. 2001.
20. Venezuela. Asamblea Nacional de la Republica Bolivariana de Venezuela. Ley organica de prevencion, condiciones y medio ambiente de trabajo LOCYMAT. Titulo IV de los derechos y deberes por el Capitulo I derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras venezuela ; 2005. Gaceta Oficial N° 38.236. 26 Jul. 2005.
21. Venezuela. Poder Ejecutivo Nacional. Normas para la clasificacion y manejo de desechos en establecimientos de salud en Venezuela. Decreto Presidencial N°2218. 23 Abr. 1992.
22. Venezuela. Servicio Desconcentrado de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos (SENCAMER).. Medidas de seguridad e higiene ocupacional en laboratorios. Parte 2: bioseguridad Venezuela. Norma COVENIN N°2340. 09 Oct. 2002.
23. Venezuela. Servicio Desconcentrado de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos (SENCAMER).. Riesgos biologicos. Medidas de higiene ocupacional Venezuela; Norma COVENIN N°3558. 26 Abr 2000.
24. Organización Panamericana de la Salud [INTERNET]. Washington: Oficina Regional para las Americas c2018. Indicadores de salud. Aspectos conceptuales y operativos; [citado 06 Junio 2022]. [1 pantalla]. Disponible en: 9789275320051_

spa.pdf (paho.org)

25. Hernandez R, Fernandez C, & Baptista M. Metodología de la investigación. 6ª ed. Mexico: Mcgraw-Hill / Interamericana Editores; 2014.
26. Hurtado J.. Metodologia de la investigacion holistica. 3rd ed. Caracas: Ediciones Sygal Servicios y proyecciones para America Latina; 2000.
27. Machay N. Gestion hospitalaria sobre el manejo de desechos infecciosos en el hospital basico Sigchos de la coordinacion zona 3 de salud [Tesis de maestria] Universidad Catolica Santiago de Guayaquil ; 2020.
28. Suarez, M. Monitoreo del manejo interno de los desechos biopeligrosos y elaboracion de una propuesta del manejo adecuado de desechos infecciosos en el hospital Homero Castanier Crespo de la ciudad de Azogues [Tesis de investigacion] Universidad Politécnica Salesiana; 2022.
29. Guerrero M, Tere I. Diseño y construccion de un equipo de cremacion para la incineracion de residuos biologicos generados en el bioterio de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politecnica de Chimbonazo [Tesis de investigacion] Escuela Superior Politecnica de Chimbonazo; 2020.
30. Jauregui C, Rodriguez I, Ramos I, Figueroa J, Padilla R. Manejo de residuos peligrosos biologicos-infecciosos (RPBI) en una institucion de salud. Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas 2014; 6(2).
Disponble en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/waxapa/wax2015/wax1512c.pdf>.

31. Mazzei HG, Specchia S. Latest insights on technologies for the treatment of solid medical waste: A review. Journal of Environmental Chemical Engineering [INTERNET]. 2023 [citado 2024 Jun. 14]. 11(2). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2023.109309>
32. Consultores y Programas Integrales de Salud, C.A. CPISCA. Pag. Web. Manejo de Desechos Médicos Peligrosos [Internet]. 2021 [citado 12 junio 2024]. Disponible en: <https://www.cpisca.com/servicio>

www.bdigital.ula.ve

Anexo 1

PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS

Mérida, 22 de junio de 2022

CIUDADANA

LCDA. REINA ARAUJO

**PRESIDENTA DEL COLEGIO DE BIOANALISTA DE JURISDICCION DEL ESTADO
MERIDA**

SU DESPACHO. -

Deseándole un excelente desempeño en las labores que desarrolla en frente de esa entidad. En cumplimiento del artículo del artículo 49 de la Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos, yo, **ELIANA NAZARETH CONTRERAS MENDEZ**, titular de la cedula de identidad N° **V- 26.493.999**, venezolana, mayor de edad, estudiante de Bioanálisis de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes; me dirijo a usted para solicitar de sus buenos oficios información referente a:

1. Cantidad de laboratorios que actualmente prestan sus servicios en el municipio libertador
2. Frecuencia con que generan desechos en sus laboratorios
3. ¿Tiene alguna estadística de la cantidad y tipos de desechos generados en el municipio?
4. ¿Poseen algún servicio de transporte de dichos desechos?
5. ¿Realizan incineración de muestras anatómicas?
6. ¿Depositan los desechos biológicos en el aseo urbano?
7. ¿Qué tipo de conocimiento poseen en cuanto al tratamiento de desechos biológicos?

En vista de que en los actuales momentos me encuentro en el desarrollo de una tesis de investigación para la propuesta de un “**PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS GENERADOS POR LABORATORIOS CLÍNICOS EN EL MUNICIPIO LIBERTADOR DEL ESTADO MÉRIDA**”, sin más a que hacer referencia y esperando su respuesta, me despido.

Atentamente

ELIANA NAZARETH CONTRERAS MENDEZ

CI V-26.493.999

Anexo 2

PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dirigido al colegio de bioanalistas con jurisdicción del estado Mérida. Lcda. Reina Araujo

Yo _____ C.I. _____

Nacionalidad: _____ Estado Civil: _____

Domicilio en _____

Siendo mayor de 18 años y en uso pleno de mis facultades mentales y sin que medie coacción ni violencia alguna en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgo relacionados con el estudio que más abajo se indicó, declaro mediante la presente:

1.- Haber sido informado de manera objetiva, clara y sencilla, por parte del grupo de investigación de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes (ULA), coordinados por el farmacéutico Pablo Meléndez, de todos los aspectos relacionados al proyecto de investigación titulado: **“PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS DE LOS LABORATORIOS CLÍNICOS PRIVADOS EN LA CIUDAD DE MÉRIDA”**.

2.- Tener conocimiento claro de que el objetivo fundamental del trabajo antes señalado es:

Proponer un plan de tratamiento de desechos biológicos relacionados con las normas de bioseguridad para mejorar el tratamiento de desechos biológicos de los laboratorios clínicos privados en la ciudad de Mérida, durante el periodo de junio de 2023 hasta junio de 2024.

3.- Haber sido informado de que mi participación en el proyecto consiste en suministrar la información competente a lo asociado en la generación de desechos biológicos y lo referente a los registros de licenciados en bioanálisis en el colegio.

4.- Que el equipo de investigación ha garantizado confidencialidad relacionada tanto a la identidad y cualquier información relativa a mi persona a la que tengan acceso por concepto de la participación en el proyecto de investigación antes mencionado.

6.- Que estoy de acuerdo en el uso, para fines académicos de los resultados obtenidos en el presente estudio.

7.- Que cualquier pregunta que yo tenga en relación a este estudio, me será respondida oportunamente por parte del equipo de investigadores antes mencionado con quienes me puedo comunicar por el teléfono: 0414-536.82.39 con el farmacéutico Pablo Meléndez o con el estudiante de la carrera de Bioanálisis: Eliana Nazareth Contreras Méndez 0414-708.62.88

8.- Que bajo ningún concepto me han ofrecido ni pretendido recibir beneficio de tipo económico producto de los hallazgos que puedan producirse en el referido proyecto de investigación.

9.- Que los resultados de las pruebas me serán entregados oportunamente.

DECLARACION DE LA PERSONA VOLUNTARIA

Luego de haber leído, comprendido y recibido las respuestas a mis preguntas con respecto a este formato de consentimiento y por cuanto mi participación en este estudio en totalmente voluntaria acuerdo:

A.- Aceptar las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez autorizar al equipo de investigadores de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes a realizar el referido estudio con base a la información aportada por parte del colegio de bioanalistas.

B.- Reservarme el derecho de revocar esta autorización, así como mi participación en el proyecto, en cualquier momento, sin que ello conlleve algún tipo de consecuencia negativa para mi persona.

Nombre del voluntario _____

Firma del voluntario _____

C.I. _____

Nombre del Testigo: _____

Firma del Testigo: _____

_____ CI: _____

Lugar _____ Fecha _____

Anexo 3

PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS

ENCUESTA #1 A LOS LABORATORIOS CLÍNICOS

Nombre del laboratorio clínico							
Nombre del encargado							
Nombre del licenciado en bioanálisis (si es diferente al del encargado o dueño)							
Cuenta con auxiliares de laboratorio	Si	No	Nombre (opcional):				
Cuenta con personal de limpieza	Si	No	Nombre (opcional):				
Conoce sobre las medidas de bioseguridad (licenciado en bioanálisis)	Si	No	¿Qué medidas conoce?				
Conoce de las medidas de bioseguridad (auxiliar de laboratorio)	Si	No	¿Qué medidas conoce?				
Conoce de las medidas de bioseguridad (personal de limpieza o secretaria)	Si	No	¿Qué medidas conoce?				

Tipo de desechos generados	Cantidad por gramos en cada mes						
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.
Coágulos de sangre							
Algodón con restos de sangre							
Recolectores con heces							
Recolectores con orina							
Recolectores por otro fluido corporal (esputo)							
Objetos punzocortantes (jeringa, peri-craneales, lancetas, bisturí, etc.)							
Capilares (con o sin heparina) para el hematocrito manual							
Otro tipo de desechos biológicos generados (medios de cultivo)							

Anexo 4

PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS

ENCUESTA #2 A LOS LABORATORIOS CLÍNICOS

¿Conoce Ud. sobre el concepto de desechos no peligroso?

Si ☐ No ☐

¿En qué recipiente o recolector se colocan los desechos no peligrosos?

Negro ☐ Gris ☐ Rojo ☒

Según su punto de vista, ¿qué desecho se considera no peligroso?

Comunes ☐ Sanitarios ☐ Muestra Biológica ☐ Reciclables ☐

Según su punto de vista, ¿qué desechos son considerados peligrosos?

Heces y Orina ☐ Jeringas ☐ Coágulos de Sangre ☐ Algodón y Gasa ☐ Todas las anteriores ☐

¿Posee un lugar apropiado para recolección de los desechos peligrosos en su laboratorio?

Si ☐ No ☐

¿Usaría un recipiente de color rojo con rotulación y tapa para almacenamiento intermedio?

Si ☐ No ☐

Señale que recipiente usaría para la disposición de desechos punzocortantes

Recipiente Rojo ☐ Cajas de Cartón ☐ Recipiente de Plástico Rígido ☒ Botellas Plásticas ☐

¿Como desecha la jeringa?

Con Capucha ☐ Sin Capucha ☐

¿Desecha la jeringa en un recolector?

Si ☐ No ☐

¿Ha estado expuesto a accidentes durante el manejo de los desechos (agujas, bisturí, algodón, heces...etc)?

Si ☐ No ☐

¿Qué tipo de tratamiento recibe los desechos infecciosos en la disposición final en su laboratorio?

Incineración ☐ Esterilización ☐ Autoclave ☐ Procesos Químicos ☐ Otros ☐ Todas las anteriores ☐

¿Qué tipo de tratamiento usa en la inactivación de agentes infecciosos?

Cal ☐ Hipoclorito de Sodio ☐ Yodo ☐ Peróxido de Hidrogeno ☐ Etanol ☐

¿Existe un comité en el que forme parte sobre el manejo de desechos biológicos en los laboratorios de Mérida?

Si ☐ No ☐ Desconozco ☐

¿Cuenta con un manual de procedimientos sobre el manejo de los desechos peligrosos hospitalarios?

Si ☐ No ☐

¿Qué personal se encarga de los desechos peligrosos?

Personal de Limpieza ☐ Profesional de la Salud ☐ Recolector de Aseo Urbano ☐

Algún Organismo Competente ☐ Otros ☐

¿Recibe capacitación el personal en el laboratorio con respecto al manejo de los desechos biológicos?

Si ☐ No ☐

PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS

Diferencia entre un desecho peligroso de un desecho biológico

Los desechos biológicos peligrosos son materiales que pueden ser un riesgo para la salud y el medio ambiente debido a sus características intrínsecas. Estos pueden incluir sustancias químicas tóxicas, productos inflamables, materiales corrosivos y residuos biológicos contaminados. Se caracterizan por su toxicidad, inflamabilidad, corrosividad o reactividad.

Por otro lado, los desechos no peligrosos no representan un riesgo significativo para la salud o el medio ambiente. Estos pueden incluir desechos orgánicos, papel, cartón, plástico común y otros materiales no tóxicos.

¿Qué pasos a seguir debe realizar para la manipulación de estos desechos?

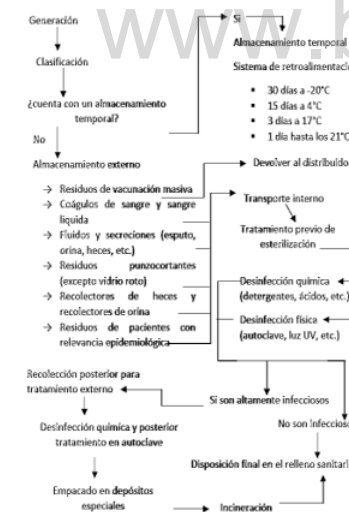
- Recolección para tratamiento interno**
Consiste en el traslado de las bolsas y contenedores a la zona de almacenamiento temporal. Tomando en cuenta, las maneras (tabla 1) en que evita el contacto con los pacientes o demás colegas en sus actividades laborales, serán lavados posterior a su recolección, no serán compactados, estar cerrados herméticamente y operando en sistemas de refrigeración a 4°C.
- Almacenamiento Temporal.**
Involucra el espacio de almacenamiento con corta duración, es también llamado el área de transferencia, que puede ser realizado por parte del profesional del bioanálisis.
Serán llevados a un sistema de retroalimentación y clasificados de manera adecuada (esquema 1).
- Almacenamiento externo**
En caso de no contar con un almacenamiento temporal por parte del profesional del bioanálisis. Cada residuo deberá estar colocado en recipientes o cajas rígidas especificadas para residuos de vacunación masiva (en caso de presentar (jornadas), coágulos de sangre o sangre líquida (con anticoagulante), fluidos y secreciones (esputo, heces, orina, etc.), residuos de pacientes con relevancia epidemiológica (VIH, hepatitis de cualquier tipo) y residuos punzocortantes. Estos desechos deben ser conservados a -20°C de temperatura.
Estos espacios deberán estar separados de las áreas de los pacientes, y del procesamiento de muestras; así como también son espacios techados, de fácil acceso, con señalizaciones y letreros alusivos de su peligrosidad.

Desechos comunes	
Frasco	Recipiente
Especificaciones técnicas: Polietileno de baja densidad (se permite polietileno reciclado), espesor mínimo 50 micrones (0.05 mm), color negro. Características: El tamaño de la funda debe cubrir el recipiente para debilitar hasta el exterior. La funda puede tener cinta para el cierre.	Especificaciones técnicas: Plástico rígido, paredes flexibles, capacidad de hasta 60 litros, color negro, con tapa, etiquetado. Características: Material resistente al lavado y a la desinfección. Etiquetas: Debe indicar "desechos comunes" con caracteres sólidos, legibles e indelebles.
Desechos biológicos-infecciosos	
Frasco	Recipiente
Especificaciones técnicas: Polietileno de baja densidad aproximadamente 50 micrones (0.05 mm) de espesor, tamaño de acuerdo al recipiente, color rojo. Características: El tamaño de la funda debe cubrir el recipiente para debilitar hasta el exterior. La funda puede tener cinta para el cierre (tipo concha).	Especificaciones técnicas: Plástico rígido resistente al lavado y a la desinfección, paredes lisas, sin aristas internas rectas, capacidad de hasta 60 litros, color rojo, con tapa de pedal. Características: Material resistente al lavado y a la desinfección. Etiquetas: Debe indicar "desechos biológicos-infecciosos", el símbolo de riesgo biológico, con caracteres sólidos, legibles e indelebles.
Desechos cortopunzantes	
Frasco	Recipiente
Especificaciones técnicas: Polipropileno, resistente a la perforación, al impacto, con símbolo universal de riesgo biológico, con tapa de resaca o de seguridad, translúcido o con sección transparente, con marca de nivel de llenado. Características: La base del recipiente debe garantizar la estabilidad, el cierre debe ser seguro, el volumen debe ser de 500 ml, el material y los componentes deben permitir ver el nivel de llenado del recipiente. Los recipientes para recoger la sangre de pacientes con coágulos, se pueden reutilizar lavados que cumplen con las especificaciones técnicas, en este caso el título y la marca de nivel pueden aplicarse nuevamente. Etiquetas: Debe indicar "desechos biológicos-infecciosos", el símbolo de riesgo biológico, con caracteres sólidos, legibles e indelebles, debe indicar "desechos cortopunzantes".	Especificaciones técnicas: Plástico rígido, resistente a la perforación, al impacto, con símbolo universal de riesgo biológico, con tapa de resaca o de seguridad, translúcido o con sección transparente, con marca de nivel de llenado. Características: La base del recipiente debe garantizar la estabilidad, el cierre debe ser seguro, el volumen debe ser de 500 ml, el material y los componentes deben permitir ver el nivel de llenado del recipiente. Los recipientes para recoger la sangre de pacientes con coágulos, se pueden reutilizar lavados que cumplen con las especificaciones técnicas, en este caso el título y la marca de nivel pueden aplicarse nuevamente. Etiquetas: Debe indicar "desechos biológicos-infecciosos", el símbolo de riesgo biológico, con caracteres sólidos, legibles e indelebles, debe indicar "desechos cortopunzantes".

Tabla 1: clasificación de los desechos

- Tratamiento**
El medio más eficaz y fiable de esterilizar material del laboratorio es a través de la autoclave. Se podrán usar métodos físicos o químicos (lejía, desengrasante concentrado, desinfectante hospitalario, alcohol, etc.) que garanticen la desinfección de los demás residuos infecciosos.
Para la mayoría de los propósitos, los ciclos siguientes garantizarán la esterilización del contenido de la autoclave siempre que se haya cargado correctamente 1-3 minutos a 134 °C, 2-10 minutos a 126 °C, 3-15 minutos a 121 °C y 4- 25 minutos a 115 °C, separados de la siguiente manera:

- Objetos puntiagudos y cortantes: Los mismos contendrán un agente químico desinfectante en la proporción de masa adecuada. Cuando éstos estén llenos, se colocarán en otros recipientes para desechos contaminados y se incinerarán. Las jeringas desechables deben incinerarse después de introducirse en el recipiente.
- Material contaminado para eliminación: suelen esterilizarse en autoclave, previamente introducidos en recipientes impermeables, antes de proceder a su eliminación. Lo mejor es poner los desechos en un saco plástico que se introduce en una caja de cartón, con lo que puede incinerarse al mismo tiempo el contenido y el recipiente. Estos recipientes deben ser impermeables y estar provistos de tapas herméticas.
- Material contaminado para reutilización: Este material se coloca en recipientes impermeables poco profundos que contengan una cantidad de desinfectante suficiente para cubrir el contenido. Los recipientes se colocan luego en la autoclave.
- Disposición final en relleno sanitario**
En caso de comprobarse que el residuo de cualquier otro tipo no genera un agente infeccioso, se procede al empaquetado y separación de los demás residuos biológicos para posterior descarte junto a los desechos comunes en el aseo urbano.
- Empacado en depósitos especiales**
Existen desechos que presentan ciertas características altamente resistentes a los procesos de desinfección. Por lo que se separan de los demás tipos de residuos, deberán ser manejados rigurosamente y a su vez deberán ser recolectados en doble contenedor o empaquetado para mayor seguridad; se impedirá el acceso del público en general que puedan transportar estos patógenos, a su vez el personal que manipula estos tipos de desechos deberá estar inmunizado (vacunas) contra diversas enfermedades; posterior a ello, al momento en son depositados en dichos contenedores especiales, deberá realizar el lavado de manos y posterior desinfección. Seguidamente estos tipos de residuos serán tratados nuevamente, con un proceso más riguroso.
- Incineración**
Es un proceso térmico en el cual se someten materiales sólidos y líquidos, sean residuales o no, a un régimen de temperaturas medias (850 –1200 °C). Una incineración correcta exige disponer de un medio de control de la temperatura y de una cámara de combustión secundaria, adicionalmente requiere de un nuevo enfoque de ingeniería para minimizar sus efectos ambientales.



Esquema 1: Procedimientos

¿Qué desinfectante podría usar?

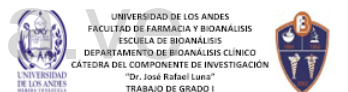
- Desinfectantes halógenos: Los más utilizados son el hipoclorito de sodio, el hipoclorito de calcio y el dióxido de cloro.
- Amonios cuaternarios: Las sales de amonio cuaternario son agentes bactericidas eficaces, ya que funcionan como biocidas, bactericidas y fungicidas.
- Ácidos orgánicos grasos: Son efectivos contra una amplia gama de microorganismos.
- Alcohol: Es un desinfectante eficaz contra muchos microorganismos cuando se usa en concentraciones adecuadas.

Ácido peracético: Es un potente oxidante y es efectivo contra bacterias, virus y esporas.
Cloruro de benzalción, estrimid y cloruro de cetilpiridinio. Son detergentes desinfectantes comúnmente utilizados.



¿Existen riesgos?

Los accidentes durante el manejo de desechos biológicos pueden ocurrir de varias maneras y pueden tener consecuencias graves. Como, por ejemplo:
✓ Lesiones percutáneas: Durante los incidentes pueden producirse lesiones percutáneas (pinchazo, corte, etc.) o contacto de piel y mucosas (salpicadura, vertido, etc.) con sangre u otros fluidos biológicos de riesgo. Estos accidentes son conocidos como inoculación accidental (IA).
✓ Transmisión de infecciones: El riesgo fundamental de estos accidentes es su posibilidad de transmitir infecciones. Los agentes más frecuentemente involucrados son el virus de la hepatitis B (VHB), el virus de la hepatitis C (VHC) y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).
✓ Contacto con objetos cortopunzantes: Si no se dispone de capacitación suficiente ni medios de protección personal, equipos y herramientas de trabajo apropiados se expone al contacto directo con gérmenes patógenos o a la acción de objetos cortopunzantes como agujas, trozos de vidrio, bisturíes y otros.
✓ Manejo incorrecto de residuos: La información del presente manual de atención a contingencias tiene como primer objetivo prevenir accidentes por el manejo incorrecto de residuos peligrosos biológico-infecciosos.



TRABAJO DE GRADO I

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS BIOLÓGICOS RELACIONADO CON LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS CLÍNICOS PRIVADOS EN LA CIUDAD DE MERIDA. NOVIEMBRE 2022-MARZO 2024

AUTORA:
Elizaveth Nazareth Contreras Méndez
C.I. V-26 493 999
TUTOR:
Farm. Pablo Meléndez

Mérida, Marzo 2024.

Anexo 6
PLAN DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS

Autor (s) año	Título del artículo original	Objetivo de la investigación	Resultados
Rita Vela Saavedra, R. Alarcón, A. Gabriela Palomino, G. (2021)	Disposición final de residuos sólidos hospitalarios	Establecer la recolección, tratamiento y eliminación oportuna de los Desechos, siguiendo las medidas de seguridad	El 84% de los establecimientos privados no clasifican, mezclan residuos indiferentemente peligrosos y no peligrosos; además estos fueron recolectados, transportados y eliminados en el vertedero público a través de una colección municipal. Debemos dar un nuevo enfoque integrado de la gestión de los residuos sanitarios, para el transporte y eliminación de los residuos. La importancia de la codificación de colores para los diferentes tipos de desechos hospitalarios
Rafael Álvarez, R. & Garma-Quen, León, W. (2020)	Manejo de residuos peligrosos biológicos e infecciosos en una escuela de química de nivel superior	Evaluar el conocimiento para el manejo de los RPBI por parte de docentes y estudiantes de una escuela de química de nivel superior, según lo establecido en la legislación vigente de esa casa de estudios	En total, se encuestaron siete laboratoristas (100% de ellos). Además, se aplicó la encuesta a 85 estudiantes de 5º y 7º semestres del programa educativo de Químico Farmacéutico Biólogo. Los resultados que se reportan, donde se aprecia cuántos encuestados saben que la NOM-087-SEMARNAT-2002 es la que rige a los RPBI y están conscientes de la importancia de la clasificación y envasado de los RPBI en el cuidado de la salud y el medio ambiente, así como del riesgo al que se expondría a la población estudiantil, laboratoristas, colectores, personal de intendencia, académicos y personal administrativo al hacer una mala clasificación y envasado de estos residuos.
Parra E (2020),	Salud y seguridad laboral: intervención educativa en trabajadores de limpieza en áreas de investigación	evaluar los resultados de una intervención educativa sobre salud y seguridad laboral bajo principios de bioseguridad en trabajadores y trabajadoras de limpieza de una institución de salud	la relación que se presenta entre los riesgos laborales, seguridad y salud en los trabajadores de limpieza de una institución de salud pública, y como concuerdan con las revisiones sistemáticas a cerca de las condiciones en las que se exponen los trabajadores de limpieza, asociado a sus condiciones económicas, educativas, de edad, cuyo promedio oscila a los 47.9 años para iguales géneros.