



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N° 15 del 31 de octubre de 2012

**FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS
MAESTRÍA EN CRIMINALÍSTICA**

**Normativas de bioseguridad en la colección de fluido
sanguíneo en escena del crimen**

**Trabajo presentado como requisito para optar al grado de
Magister en Criminalística**

Por: Bellanira Batista Pineda.

Tutora: Magister Edgardo Berguido.

Panamá, 28 de agosto 2022.

Dedicatoria

Le dedico este trabajo a la misericordia de dios por darme la fortaleza y la interesa de terminar mi trabajo, cada vez que me rendía colocaba su mano para que yo entrara la fe para seguir y no rendirme en este trabajo coloco muchos ángeles para guiarme.

Le dedico mi tesis a mi hija STEICY M. RIOS BATISTA mi vida quiero que sepa que nada en este mundo es imposible fuiste una del testigo fiel de todo lo que luchado académicamente para llegar hasta este trabajo espero que te sientas orgullosa de tu madre y gracias por ser ese motor y salva vida de mi vida, te amo.

A mi familia, siempre he contado con ustedes y ha sido mi mano derecha y apoyo, no puedo ser más bendecida en la vida.

Le dedico este trabajo a mi padrino por darme eso consejos cuando veía que todo estaba encontrar y me decía ten paciencias si todo se va resolver mil gracias padrino Héctor Ortega.

Agradecimiento

Este trabajo se lo agradezco a dios y a la vida, por darme esa enseñanza de no rendirme, de seguir delante de lo único que no se puede remediar es la muerte que mientras haya salud y vida todo es posible.

Agradezco, a mis profesores, de la carrera de maestría de criminalística a mis tutores de la diferente etapa de mi formación académica que fueron un apoyo constante y un excelente cuerpo de información para mi persona.

Agradezco al comité de investigación por la costosa paciencia y entrega para mi persona y la facilidad en este trabajo de tesis.

Agradezco a la UMECIT, a la coordinación de derecho y ciencias forenses por todo el apoyo que le dieron a mi persona en mi formación académica.

Agradezco muchos a mis jefas de la unidad de cuidados intensivos de la c.s.s por el apoyo y paciencias para mi crecimiento personal y el apoyo con los turnos para mi crecimiento personal.

REDI- UNECIT

Resumen

La presente investigación realiza un análisis de las medidas de bioseguridad que se han establecido para reducir los riesgos y/o evitar los riesgos en la salud de las personas que tienen contacto con materiales biológicos, en función de la peligrosidad de los misma para la salud. De allí que se evalúa las medidas de bioseguridad que se han contemplado para el abordaje de la escena del crimen y el tratamiento de los indicios biológicos como la sangre en el lugar donde se ha cometido un hecho delictivo. En este sentido, el objetivo de esta investigación es analizar los procedimientos que se estipulan en los manuales de aplicación de las medidas de bioseguridad en el tratamiento de indicios biológicos, como la sangre, en la escena del crimen. Para ello, se realiza una investigación cualitativa, de tipo documental, descriptiva. Donde se analizan las medidas de bioseguridad establecidas por los principales organismos competentes a nivel internacional, y su aplicación en la República de Panamá, por los funcionarios responsables de las investigaciones en las escenas del crimen. Arrojando como resultado, que las medidas de bioseguridad están estipuladas de forma general, sin las necesarias especificaciones para proteger la salud de los funcionarios y la calidad misma de los indicios biológicos. De allí la necesidad de ampliar los manuales de tratamiento de las escenas del crimen, otorgar a los funcionarios los equipos de protección personal suficientes y necesarios, y aumentar las capacitaciones del personal sobre el tema.

Palabras claves: bioseguridad, manuales, indicios biológicos, escena del crimen.

Abstract

The present investigation carries out an analysis of the biosafety measures that have been established to reduce the risks and/or avoid the risks to the health of people who have contact with biological materials, depending on their danger to health. Hence, the biosecurity measures that have been considered for approaching the crime scene and the treatment of biological evidence such as blood in the place where a criminal act has been committed are evaluated. In this sense, the objective of this research is to analyze the procedures stipulated in the manuals for the application of biosafety measures in the treatment of biological evidence, such as blood, at the crime scene. For this, a qualitative, documentary, descriptive research is carried out. Where the biosafety measures established by the main competent organizations at the international level are analyzed, and their application in the Republic of Panama, by the officials responsible for investigations at crime scenes. As a result, the biosecurity measures are stipulated in a general way, without the necessary specifications to protect the health of the officials and the very quality of the biological evidence. Hence the need to expand crime scene treatment manuals, provide officials with sufficient and necessary personal protection equipment, and increase staff training on the subject.

Keywords: biosafety, manuals, biological evidence, crime scene.

Índice general

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	v
Abstract	vi
Introducción	xi
Capítulo I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	1
1.1. Descripción de la Problemática.....	2
1.2. Formulación de la pregunta de investigación.....	6
1.3. Hipótesis.....	6
1.4. Objetivos	7
1.4.1. Objetivo General	7
1.4.2. Objetivos Específicos.....	7
1.5. Justificación e Impacto.....	7
Capítulo II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
2.1. Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales	12
2.1.1. Bases Teóricas.....	12
2.1.2. Bases Investigativas	21
2.1.2.1. Antecedentes Históricos.....	21
2.1.2.2. Antecedentes Investigativos.....	26
2.1.3. Bases conceptuales.....	28

2.1.4. Base legal	31
2.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables	32
2.3. Operacionalización de las Variables	33
Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO	34
3.1. Paradigma, Método y/o Enfoque de Investigación	35
3.2. Tipo de Investigación	39
3.3. Diseño de la Investigación	40
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	41
3.5 Instrumentos utilizados	43
3.6 Técnicas de análisis de datos	43
3.6. Procedimiento de investigación	44
3.8. Consideraciones éticas	45
Capítulo IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	46
4.1. Técnicas de Análisis de Hallazgos	47
4.1.1 Datos: reducción y categorización	48
4.2. Proceso de Triangulación de los Hallazgos	51
4.3. Teorización	53
Capítulo V: PROPUESTA	61
5.1. Denominación de la Propuesta	62
5.2. Descripción de la Propuesta	62
5.3. Fundamentación	63
5.4. Objetivos de la Propuesta	64
5.4.1. Objetivo General	64

5.4.2. Objetivos Específicos.....	64
5.5. Beneficiarios	64
5.6. Productos.....	65
5.7. Localización	66
5.8. Método	66
5.9. Cronograma.....	67
5.10. Recursos	67
5.11. Presupuesto	67
Conclusiones	69
Recomendaciones.....	72
Referencias Bibliográfica.....	73

Índice de Tablas

	pág
Tabla 1. Operacionalización de Variables	33
Tabla 2. Cronograma de ejecución de la propuesta	73

Introducción

Las medidas de bioseguridad, son las normas que permiten tomar las previsiones necesarias para salvaguardar la salud de las personas y el medio ambiente, principalmente aquellas que, en función de su trabajo, tienen contacto con agentes biológicos. Por lo que, los riesgos de contraer alguna enfermedad son más alta. De allí que, se han diseñado desde los órganos competentes como la Organización Mundial de la Salud, una serie de medidas universales que buscan reducir el riesgo.

Uno de las labores que exponen a los funcionarios a materiales biológicos, son las investigaciones criminales, cuando se abordan las escenas del crimen. Lugar donde se ha cometido un delito, y en la cual generalmente se han dejado huellas de la presencia de las personas que estuvieron involucradas. Por lo tanto, los investigadores requieren mantener el lugar en las mismas condiciones en la que se produjeron los hechos y evitar posibles contaminaciones.

Además, de la importancia de preservar el lugar del crimen, todo contacto con material biológico, como la sangre, trae consigo un riesgo para el investigador, quien debe poner en prácticas las medidas de bioseguridad que se han dispuesto para tal fin. Lo que incluye una serie de procedimientos y uso de instrumentos personales que reducen los riesgos.

En razón a ello, esta investigación tiene como objetivo, analizar los procedimientos que se estipulan en los manuales de aplicación de las medidas de bioseguridad que poseen los organismos competentes de investigar la escena del crimen, para el tratamiento de indicios biológicos, como la sangre. Para ello, se establece las medidas generales y universales contenidas en las guías de bioseguridad de la OMS, y lo que contempla el manual de cadena custodia del Instituto de Medicina Forense de Panamá, a fin de evaluar si las mismas son los suficientemente explícitas y completas para garantizar que el personal, se resguarde del riesgo que implica su labor, y mantener la calidad de los indicios biológicos.

Para cumplir con el objetivo de esta investigación, se desarrolla el contenido a través de los siguientes capítulos:

Capítulo I, donde se plasma la contextualización de la problemática, describiendo la misma, plasmando los objetivos, la justificación e impacto.

Capitulo II, se plantea la fundamentación teórica, las bases investigativas, conceptuales y legales, así como la operacionalización de las variables.

Capitulo III. Marco teórico, donde expone el método de investigación, tipo, diseño, técnicas de recolección de datos, instrumentos utilizados, procedimientos de investigación y consideraciones éticas.

Capitulo IV. Se presenta el análisis de los resultados, reducción y categorización, triangulación de los hallazgos y teorización.

Finalmente se establecen las conclusiones y recomendaciones de la investigación, a fin de realizar los aportes de las mismas, y promover nuevas investigaciones que contribuyan en la materia.

Capítulo I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

1.1. Descripción de la Problemática

La criminalidad es un fenómeno social complejo, multidimensional y que obedece a muchos factores. Su alta tasa porcentual en los últimos años, caracteriza a este fenómeno social como uno de los mayores problemas en América Latina y el Caribe, ya que socavan el desarrollo social de la región, y amenazan el bienestar de la sociedad. En este contexto, esta región se enfrenta a grandes desafíos como la disminución al acceso de financiamiento y productividad, que llevan consigo la baja calidad de vida, creando consigo circunstancias de ingobernabilidad.

Es importante destacar, que después de las cuarentenas más prolongada a nivel mundial, gran parte de América Latina enfrenta economías debilitadas, inequidad y una disminución de las capacidades de la aplicación de la ley. La confluencia de estos factores ha llevado a que los homicidios y la violencia alcance su punto máximo en toda la región, incluso en Panamá. Aunado a ello, la situación socioeconómica del país, donde existen limitaciones en el presupuesto público para investigaciones, en general no existe un médico forense que participa en cada una de las investigaciones y apoya al equipo de investigación criminal. Por tanto, teniendo en cuenta que, en todos los casos, es necesario que las personas que intervienen en el lugar donde se haya producido el delito, principalmente los primeros intervinientes, y las que realicen el traslado de un cadáver, deben tener los conocimientos básicos para poder proceder, de forma adecuada y sistemática, a la recogida de indicios, en este caso según el interés de esta investigación, los llamados biológicos, especialmente las de un grupo sanguíneo.

La omnipresencia y heterogeneidad de la criminalidad en América Latina y en especial de Panamá puede caracterizarse por delitos como asesinato, homicidio, violación o cualquier otro hecho antisocial cometido contra la colectividad. Otra situación asociada a la caracterización de estos delitos en el país, es la incapacidad para

establecer la identidad del delincuente, quien es el que ha cometido la acción. Por lo general, la persona que comete la acción deja el lugar del hecho con evidencias, es decir, rastros que revelan su presencia, sin embargo, en algunos casos los cuerpos de seguridad e investigación no actúan de manera correcta en la escena del crimen, practicando con ello una mala praxis criminal. Entendiendo mala praxis como un término que apunta a la responsabilidad profesional de los cuerpos u órganos de seguridad por su desempeño cuando son llevados a cabo con negligencia.

Según los planteamientos de Hombreiro, Serrulla, Cascallana, Del Río y Fernández (2015), la práctica diaria demuestra que las pruebas biológicas existentes en diversas escenas del delito, pueden ser detectadas con valor identificativo incluso mucho después de su ocurrencia, pero pueden ocurrir varios factores que intervienen negativamente en los restos biológicos antiguos alterando su resultado; debido a una posible contaminación, que comporta una dificultad en el análisis e interpretación de los trazos biológicos. Asimismo, los autores señalan que la contaminación de las pruebas biológicas puede ocurrir por manipulaciones humanas previas al propio delito, por el tiempo transcurrido entre el delito y el aseguramiento de la escena, o también cuando el equipo de criminalística acude a identificar la escena; añadiendo la presencia de factores ambientales en cualquier tipo de escena del crimen, que pueden dejar restos ajenos a los hechos a investigar, afectando así a la integridad de la muestra.

Otra de los factores de contaminación es el uso incorrecto de las medidas de bioseguridad por parte del personal especializado que acude al lugar del crimen, por ejemplo, no llevar ropa de protección personal adecuada tales como guantes estériles, mascarilla, sombrero, botas, bata; también la presencia de polvo y grasa puede alterar el proceso de análisis de los indicios biológicos de la víctima, obteniendo posteriormente resultados falsos, así como también exceso de personal en la escena del crimen. Por tanto, se trata de una situación problemática que debe prevenirse cada vez más, ya que de ella depende la resolución de muchos delitos y las generaciones futuras tienen derecho a vivir en un país donde la justicia se aplique correctamente, por eso es

necesario que los funcionarios que actúan directamente en la investigación o enjuiciamiento penal, actúen profesionalmente, más aún cuando se trata de problemas que amenazan la integridad física de las personas.

De acuerdo a los estudios de criminalística, existen métodos científicos que pueden incriminar o excluir a una persona en la comisión de un delito. Una persona se puede identificar completamente a través de una gota o mancha de sangre, para ello es necesario que la recogida de muestras se haga de forma metódica y no de forma errática, de lo contrario, las partículas de ADN se verán dañadas, como resultado no se podría crear el código genético respectivo.

Cuando son delitos violentos casi siempre dejan pistas biológicas, sin embargo, estas pistas tienen grandes enemigos: agentes químicos, tóxicos y atmosféricos, estos últimos son capaces de eliminarse o desaparecer completamente, de ahí que haya que ir rápidamente al lugar del delito, porque los laboratorios forenses dependen de la pureza de la muestra, cuando las muestras están contaminadas, los laboratorios no pueden convertir las muestras en pruebas.

Por su parte, es importante que los funcionarios de investigación criminal estén preparados para tratar pruebas biológicas, como sangre, ya que las pruebas encontradas en la escena del crimen pueden utilizarse para resolver problemas legales y civiles. En lugar de los hechos, cualquier agente de aplicación de la ley comparte la responsabilidad de reunir tantas pruebas materiales relevantes como sea posible.

El investigador judicial, en el desarrollo de sus actividades, está sujeto a determinadas directrices, como el deber de respetar las diferentes normas o directrices sobre bioseguridad dentro del lugar de los hechos. Asimismo, su actuación debe ajustarse a los parámetros constitucionales, legales y procesales, ya que sus funciones están orientadas a apoyar a la Investigación Criminal en el ámbito investigativo, técnico, científico y operativo.

En esta investigación es fundamental explicar que es la escena del crimen, hace alusión al ambiente, espacio físico, abierto o cerrado, con características tridimensionales donde ocurrieron los hechos sujetos a investigar pues se presume delictivos. En este espacio, el investigador debe, teniendo en cuenta las diferentes modalidades de investigación e identificación, recoger todos aquellos elementos que considere que aportan un grado de información en las circunstancias de tiempo, modalidad o lugar e identificar a los sujetos implicados en la comisión de la investigación. presunto delito. Es de vital importancia destacar la necesidad de la preservación y protección de la escena, donde la interacción e intervención del investigador debe ser minuciosa, debido a la riesgosa probabilidad de alteraciones que inciden en la investigación penal.

Por su parte, la intervención del investigador en el lugar de los hechos es fundamental, por eso siempre habrá riesgo de alterarlo. Los métodos aplicados por el investigador, la atención a las normas, directrices y protocolos de la gestión en el sitio de los hechos no imposibilitan el intercambio o la alteración, sólo llevan el riesgo a sus proporciones mínimas, siendo protagonista la funcionalidad de los hechos y normas de bioseguridad. Como se ha explicado anteriormente, la bioseguridad es un conjunto de directrices que pretende dar seguridad a las personas y al medio ambiente. La aplicabilidad de estas normas en el lugar de los hechos del delito no sólo cumple su función principal, sino que a su vez protege y preserva el mismo sitio, ya que permite una reducción importante respecto al intercambio existente entre el investigador. y una posible alteración en el lugar de los hechos, así como una prevención a la hora de contaminar el sitio con los mismos elementos biológicos y físicos que se encuentran.

La aplicabilidad de las normas de bioseguridad en el lugar del crimen no está detalladamente especificada en los manuales, protocolos y otras directrices que el investigador debe tener en cuenta ante las posibles situaciones a afrontar. Si bien es cierto que hay una serie de manuales e indicaciones que explican cómo utilizar los equipos de protección individual, estas directrices emanan de las normas universales

de bioseguridad, como es el caso de los protectores bucales o mascarillas, que varían en sus características de acuerdo con las sustancias o elementos que deben manipularse, no se presenta de manera unificada y precisa a cada situación, que puede ser utilizado por el investigador para el desarrollo de su trabajo de investigación, también da la posibilidad de una aplicación indebida o incorrecta puesto que la integridad del investigador se ve afectado como investigación penal.

El tratamiento indebido de estos elementos forma parte de los vicios presentes en la tramitación inadecuada de los escenarios del crimen, que impide, en parte, conocer la verdad histórica y, por tanto, conseguir la reconstrucción de lo que se planteó.

1.2. Formulación de la pregunta de investigación

¿Están los procedimientos para la aplicación de las normas en materia de bioseguridad para el tratamiento de indicios biológicos como la sangre, debidamente detallados para el debido procedimiento que debe aplicar el investigador judicial?

1.3. Hipótesis

Los manuales y procedimientos poco detallados para la aplicación de las normas de bioseguridad para el tratamiento de indicios biológicos como la sangre en la escena del crimen afectan la investigación judicial

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Analizar los procedimientos que se estipulan en los manuales de aplicación de las medidas de bioseguridad en el tratamiento de indicios biológicos, como la sangre, en la escena del crimen.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las medidas de bioseguridad universales que se estipulan para el tratamiento adecuado de los indicios biológicos, en estudios de sangre en la escena del crimen
- Determinar las prácticas de bioseguridad para el tratamiento de indicios biológico plasmado en el Manual de Buenas Prácticas en la Escena del Crimen en Panamá
- Proponer la ampliación de las medidas de bioseguridad que se contempla en el manual de tratamiento de la escena del crimen y custodia de indicios biológicos como la sangre en la escena, en Panamá

1.5. Justificación e Impacto

La importancia de aplicar medidas de bioseguridad cuando se toma una muestra de sangre en un sitio de los hechos es de gran relevancia porque es una evidencia visible de que el momento de una demanda se toma como prueba en casos judiciales. Siempre que se manipule material biológico humano, especialmente sangre, es prudente suponer que este tipo de material puede contener patógenos potencialmente peligrosos y, por

tanto, ser una posible fuente de infección (VIH, hepatitis, tuberculosis, meningitis, etc.). Por tanto, es necesario mantener una serie de precauciones universales.

Son muchos los procesos que pueden afectar a la integridad de una muestra y por tanto la posible obtención de perfiles genéticos a partir de las trazas biológicas existentes en ella. Estos procesos, que en unos 20 casos son inherentes a la muestra, en otros pueden producirse o aumentarse cuando la recogida y envío de muestras al laboratorio se realiza de manera defectuosa.

En cumplimiento del principio de objetividad, el investigador debe desarrollar su actividad de acuerdo con las diferentes directrices, protocolos, reglamentos y otros documentos técnicos) establecidos por los órganos competentes para garantizar la idoneidad de su trabajo. Dentro del gran compendio de directrices se encuentran las normas de bioseguridad, que proporcionan al investigador una protección personal proponiendo una forma adecuada de manipular los elementos con posible material biológico, tóxico o químico. Se observa que la implantación de estas normas no sólo ofrece protección al investigador, puesto que existe la posibilidad de que su aplicación proteja, en buena medida, los elementos relevantes para la investigación (evidencia material o evidencia física) de contaminación externas o alteraciones.

Las normas sobre bioseguridad son universales, es decir, su aplicación es amplia, en distintos momentos y lugares. La exactitud de la aplicación de estas normas en escenarios particulares, como el lugar de los hechos, donde se presume que ha cometido un delito, no está especificada en el conjunto de directrices que sigue el instructor judicial. Hay muchos manuales explicativos sobre la implantación de los equipos de protección individual, aunque es una información aislada e imprecisa.

Debido a la universalidad de los estándares de bioseguridad y la ausencia de directrices unificadas o cualquier directriz que proporcione al investigador información completa sobre las normas de bioseguridad a tener en cuenta específicamente en el trabajo a realizar, así como información sobre los equipos de protección individual

mínimos necesarios para su realización de sus actividades dentro del lugar de los hechos, se puede producir una posible aplicación incorrecta o incompleta de las normas de bioseguridad en el lugar de los hechos y, por tanto, se verá afectada tanto la integridad del investigador como la investigación penal. Por lo tanto, a través de este estudio se contribuye a exaltar la importancia del cumplimiento de la Normativa de Bioseguridad en la recogida de líquidos sanguíneos, y a tomar acciones para unificar criterios y generar información accesible para los funcionarios encargados.

Especificar en los manuales el correcto cumplimiento de las normas de bioseguridad en el lugar del delito y/o la localización de los hechos, protocolos y otras pautas que el investigador debe tener en cuenta, teniendo en cuenta las posibles situaciones que deben enfrentarse, se considera necesario. De allí que se logre explicar el uso de equipos de protección individual, siendo estas directrices emitidas por las normas universales de bioseguridad, que varían en sus características según las sustancias.

Con la intención de contrarrestar esta problemática, se propone realizar un estudio general de las normas universales de bioseguridad, que permita identificar correctamente su aplicación en el lugar de los hechos ante las diferentes situaciones que se puedan plantear al investigador.

Es importante resaltar que la identificación indebida del tratamiento de estos elementos, forma parte de los vicios presentes en la tramitación inadecuada de los escenarios del crimen, lo que impide, en parte, conocer la verdad histórica y, por tanto, conseguir la reconstrucción de lo que se planteó.

La investigación se justifica al considerar que actualmente existen delitos penales que no están esclarecidos, es decir, no se ha podido identificar al autor por contaminación y alteración de algunas pruebas biológicas encontradas en el lugar del crimen, a menudo por factores humanos y ambientales; de allí que, el investigador debe comunicar los resultados a los Peritos de Investigación Forense, haciendo las recomendaciones necesarias para mejorar la actividad que desarrolla cada profesional

y teniendo en cuenta que cuanto más tiempo tardan en desplazarse al lugar del crimen, las condiciones biológicas de la evidencia pueden verse alteradas incluso por factores de su propia naturaleza, ya que éstas, al ser orgánicas, se descomponen fácilmente en el medio y se contaminan con mayor frecuencia.

La investigación se ha llevado a cabo atendiendo a que hay indicios biológicos que pueden desaparecer fácilmente del lugar de los hechos, por eso deben informarse y educarse a los funcionarios cómo debe actuar y qué hacer si se encuentran cerca de un sitio donde se ha cometido un delito penal, además de demostrar la importancia de la investigación de forma oportuna para proteger la escena del crimen, con sus funciones mediante los recursos necesarios para el éxito del fiscal y el investigador, reduciendo al máximo la contaminación por causa humana como consecuencia de malas prácticas en el sitio de los hechos.

Capítulo II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales

2.1.1. Bases Teóricas

Bioseguridad

La bioseguridad, puede ser considerada desde el punto de vista general, como un conjunto de lineamientos que buscan dar seguridad a las personas y al medio ambiente. Son un conjunto de medidas de carácter preventivo, dirigidas a minimizar y mantener bajo control los factores de riesgo biológico y físico-químico a los que puede estar expuesto una persona.

Según la Organización Mundial de la Salud (2005), la bioseguridad debe entenderse como un conjunto de normas y medidas para proteger la salud del personal que puede estar expuesto a los riesgos biológicos, químicos y físicos durante el ejercicio de sus funciones, así como en los pacientes y en el medio ambiente en general.

Igualmente, existen concepciones más amplias e integrales como la dada por Hernández (2016), en la que la bioseguridad se define como

El conjunto de medidas, normas y procedimientos científico-organizativos y técnicos de ingeniería dirigidos a proteger al trabajador de la instalación, la comunidad y el medio ambiente de los riesgos que comporta el trabajo con agentes biológicos; Minimizar los efectos que puedan producirse y liquidar rápidamente sus posibles consecuencias, dejando claro que el riesgo cero no existe. (pág. 17)

Etimológicamente, el término Bioseguridad proviene de la composición de dos palabras: BIOS, cuyo significado es vida, y SEGURIDAD, que significa protección, libre de daños, riesgos y peligros, de allí que la Bioseguridad puede considerarse como la protección de la vida y la seguridad de la protección de la misma. Por otro lado, desde una visión más amplia, la Bioseguridad engloba la garantía de la protección de la vida humana, animal o vegetal, frente a cualquier tipo de riesgo (biológico, químico,

físico, interno o externo, etc.), para lo cual se aplican diversas normas, medidas existentes, así como sistemas de prevención y control de estos riesgos, en función de su naturaleza y campo de aplicación.

La Bioseguridad engloba además de las medidas de prevención y control de todos los riesgos laborales, pone énfasis en los riesgos que pueden ser provocados por los agentes biológicos que son potencialmente nocivos para la salud y afectan de forma irreversible el medio ambiente. De allí que, la bioseguridad es contemplada como las medidas de prevención y reducción de riesgos, en las que los principales beneficiarios son los trabajadores o individuos, la comunidad en general y el medio ambiente.

La protección del trabajador se produce cuando aplica dichas medidas al realizar su trabajo, en el cual debe manipular los elementos que posiblemente presenten un riesgo, ya sea biológico, físico, químico o cualquier otra naturaleza. La comunidad en general, al aplicar las medidas de bioseguridad, obtiene protección, ya que adopta comportamientos de conservación y manipulación de posibles riesgos, implementando un adecuado tratamiento de riesgo y limitando el contacto con el exterior. Finalmente, con las medidas de bioseguridad se protege el medio ambiente en el momento en que se implantan mecanismos de eliminación de residuos o sustancias de riesgo, atendiendo a un control especial y adecuado.

Debe tenerse claro, que los riesgos biológicos, físicos o químicos pueden variar de acuerdo a su naturaleza, por lo que se presenta importantes variaciones en los mecanismos de prevención y protección. Por lo tanto, puede identificarse que el riesgo biológico es "aquel riesgo derivado de la manipulación o exposición a organismos que actúan como patógenos" (Álvarez, Valderrama y Faizal, 2010). De allí que, el riesgo parte de la manipulación o exposición de sustancias que poseen microorganismos como bacterias, hongos o virus, y que pueden encontrarse con mayor probabilidad en los fluidos corporales, como la sangre, la saliva, la orina, el líquido pre-seminal, entre otros.

Como se ha mencionado, las aplicaciones de los mecanismos de protección pueden variar según el tipo de riesgo y sus implicaciones, y las respuestas se aplican según sea requerida como ocular, cutánea, etc., lo cual determina los equipos de protección individual que corresponden. Particularmente si el riesgo es de origen biológico, se debe tener en cuenta el grado de riesgo, sin embargo, para todos debe aplicarse los criterios básicos de las medidas de bioseguridad como son los trajes, gorros, guantes, batas, gafas de protección, protectores de calzado, entre otros. Seguidamente, se debe identificar el riesgo, ya que la implementación de otros elementos de protección dependerá de la naturaleza del agente, su patogenicidad, virulencia, modo de transmisión y la vía natural de entrada en el organismo y otras vías.

Dentro de la bioseguridad, los parámetros fundamentales o directrices para la aplicación de las respectivas medidas de protección se conocen como principios básicos de bioseguridad, y están dirigidos a garantizar la adecuada contención de los agentes biológicos que son de riesgo, identificándose así las técnicas y prácticas correctas, equipos de seguridad, entre otros (Álvarez et.al, 2010). Por lo tanto, la función de estos principios es establecer un marco normativo, en el que se presenten las diferentes directrices destinadas a determinar el correcto funcionamiento del control de riesgos al que deben adherirse los postulados generales ya determinados.

Principios de bioseguridad

Los principios de bioseguridad pueden entenderse como las máximas o los principales postulados de la bioseguridad. Papone (2000) afirma que los principios se determinan en:

- 1) Universalidad: que corresponde al respeto y cumplimiento de las normas, por lo que es la toma de precauciones de las medidas básicas que deben cumplir todas las personas en todo momento que se encuentre frente a riesgos, y que sean susceptibles de contaminación, por lo tanto, básicamente se refiere a la protección principalmente

de la piel y las mucosas, las cuales son sensibles de absorber agentes contaminantes si ocurren accidentes cuando se está en contacto con sangre y otros fluidos orgánicos.

2) Uso de Barreras: Son los instrumentos que son utilizados para generar un obstáculo de retención de los fluidos contaminados o sustancias peligrosas con la que se tiene contacto y poseen un alto potencial de causar daño. Estos elementos de barrera son los guantes, batas manga larga, entes o mascarilla de protección.

3) Eliminación de materiales tóxicos: consiste en la eliminación de los materiales, que se han sido producto de la asistencia, de allí que los dispositivos y mecanismos utilizados en cualquier procedimiento deben ser eliminados sin riesgo. Básicamente, se busca que el personal que debe estar en contacto con materiales biológicos, asuma la normativa como un comportamiento rutinario y ético, que protege la salud propia y la del medio ambiente, por lo que es su responsabilidad como actor principal.

4) Evaluación de riesgos: Este es el primer paso que debe preceder a la implementación de las medidas de bioseguridad, de allí que de esta etapa dependen las actuaciones que se realicen, la identificación de los equipos de protección personal a utilizar y de las otras medidas que se deben realizar. La evaluación del riesgo puede identificarse como el proceso de análisis de la probabilidad de lesión o infección.

Procedimientos de bioseguridad en la escena del crimen

Cuando se trata de la escena del crimen, las medidas estándares de bioseguridad buscan evitar la contaminación en el tratamiento de los indicios que se encuentran en el lugar, actividad que está a cargo de los profesionales destinados judicialmente para ello y pueden señalarse como:

- Limitación total de personas en la escena del crimen, sol autorizando a las que sean imprescindibles para la recolección de pruebas.

- El uso indispensable de los elementos de barreras de contención que se han señalado como los guantes, mascarillas, monos, protectores de calzados, entre otros.
- Cambio frecuente de guantes durante los intervalos de recogida de pruebas.
- Evitar la manipulación de objetos que son susceptibles de ser depositarios de restos biológicos.
- Uso de material estéril.
- Aprovechar los perfiles genéticos de los investigadores que persiguen la escena del crimen, incluso si es posible en el software de interpretación de resultados, con el fin de discriminar posibles contaminaciones o transferencias de ADN.

Medidas de protección para garantizar la bioseguridad en los indicios biológicos (sangre):

A) Protección personal para manipular muestras de sangre

Se ha establecido que, para manipular material biológico humano, en especial la sangre, es necesario suponer que este tipo de material puede contener patógenos que son potencialmente peligrosos, en este sentido, se convierten en una posible fuente de infección de enfermedades (VIH, hepatitis, tuberculosis, meningitis, etc.). De allí que, se debe mantener una serie de medidas de prevención que han sido determinadas universalmente como las siguientes:

- Está prohibido el consumo de alimentos y bebidas, al igual que el tabaco.
- Se debe evitar, el contacto directo del funcionario con los indicios biológicos, por lo que debe hacer uso de guantes, mascarillas, bata u otra ropa de protección.
- Mantener condiciones asépticas extremas y, utilizar, de ser posible, material desechable.
- Debe tirarse todo material desechable utilizado en bolsas o contenedores de basura, una vez finalizada la recogida de muestras, y disponerlo de acuerdo a la normativa de eliminación de residuos peligrosos de cada institución.

- Hacer seguimiento a la vacunación del personal que está en contacto con este tipo de muestras.
- Tomarse las máximas precauciones en la recogida de muestras de biológicas, particularmente si deben hacerse en la de autopsias.

B) Protección de las muestras de sangre:

Las muestras de sangre son muy susceptibles de contaminación, y son muchos los procesos que pueden afectar la calidad de la misma, y por tanto afectan la obtención de perfiles genéticos a partir de las trazas biológicas existentes en ella e identificar así a un sujeto. En este sentido, se deben tomar las debidas precauciones en estos procesos, que pueden ser inherentes a la muestra o estar relacionados con la recogida y envío de la misma al laboratorio, donde se realiza de forma defectuosa. Los principales procesos donde debe protegerse la muestra de sangre son:

1. Contaminación por material biológico humano: Este tipo de contaminación se ocasiona con depósito de material biológico humano, en la escena o en el cuerpo de la víctima, después de hacerse producido el delito. Generalmente es provocada por personas ajenas a la investigación como curiosos o familiares, o por personas que colaboran con la investigación y de forma accidental o negligencia provocan contaminación. Este tipo de contaminación es habitual durante el proceso de recolección de material biológico cuando no se cumplen con las precauciones mínimas o se envasa de forma defectuosa las muestras.

2. Transferencia de indicios biológicos: Se ocasiona contaminación en el proceso de traslado, de un indicio de un sitio a otro, generalmente es accidental, pero compromete la calidad de la muestra y hasta la pérdida de la misma. Los vestigios biológicos que más fácilmente sufren este cambio de localización son los pelos.

3. Contaminación microbiológica: Se produce a causa del desarrollo de microorganismos y suele esta favorecida por condiciones de humedad y altas

temperaturas. Generalmente se ocasiona o aumenta por defectos en el envasado o por el almacenamiento de las muestras hasta su envío al laboratorio.

4. Contaminación química: Se produce cuando hay presencia de sustancia química que dificultan algunos de los procesos de análisis genético, principalmente la amplificación y extracción de ADN. Se ocasiona cuando se envían muestras que están inmersas en líquidos conservantes como la formalina o la lejía, y cuando se realizan estudios previos con productos químicos (por ejemplo, el estudio de las huellas dactilares) que pueden comprometer el análisis del ADN.

Estos procesos descritos, pueden ser evitados y minimizarse si se mantienen las precauciones básicas que se han establecido para el tratamiento de indicios biológicos, particularmente la sangre los cuales señalan que cuando se llega al momento de proceder al levantamiento de las muestras, se debe realizar la diligencia debida para evitar consecuencias que impidan su análisis. Estas directrices, han sido recogidas por el Grupo de Trabajo sobre la Escena del Crimen Iberoamericano (2012), determinando las siguientes:

- Todas las pruebas que contengan un valor significativo deben ser recogidas.
- Deben ser referenciadas individualmente antes de ser fotografiadas y/o grabadas en video. Y deben ser fotografiadas con precisión de forma general y detallada.
- Las pruebas deben ser manipuladas estrictamente lo necesario y por separado, evitando la mezcla.
- Se deben embalar individualmente, manteniendo su integridad e idoneidad, envasándose según el método y característica recomendada.
- Los embalajes deben etiquetarse adecuadamente con su respectiva referencia.
- Debe evitarse cualquier riesgo de contaminación de las pruebas con los instrumentos utilizados para su recolección.
- Deben secarse antes de envasar las pruebas húmedas

- Los envases usados para la recolección de las pruebas deben conservarse y almacenarse de forma adecuada, refrigerándose de ser necesario.
- Los usos de los elementos de bioseguridad son de gran importancia para el majeo de las evidencias, ya que se debe proteger los riesgos de contaminación cruzada. (pág. 33)

Además, se expone que los elementos básicos para los Equipos de Protección Individual (EPI) que deben llevar los especialistas son:

- Guantes.
- Boquillas/máscaras.
- Gafas.
- Mono para trabajos especiales.
- Gorras
- Funda de zapatos.
- Máscaras con filtros.
- Botas de protección.

Igualmente, debe tenerse en cuenta las normas existentes en materia de prevención de riesgos laborales y seguridad de manejo de material biológico. Estableciéndose zonas de trabajo y zonas de residuos limpias, utilizando para ello todos los medios y sistemas de protección disponibles y necesarios para garantizar un trabajo seguro en el lugar del crimen. Las precauciones que se establecen para evitar los riesgos de contaminación en la escena del crimen tomando específicamente las medidas de bioseguridad son:

- Utilizar siempre equipos de barrera
- No utilizar ropa personal

- No mezclar ni combinar los calzados utilizados en la escena del crimen con otros zapatos de uso personal.
- Manipular los utensilios reutilizables con guantes limpios (equipo fotográfico, artículos de oficina, entre otros)
- No plegar o dividir manualmente hojillas, agujas o cualquier otro material punzante.
- No utilizar elementos de la escena del crimen para su servicio, como baño, vasos, agua, toallas, papel higiénico, entre otros.
- No frotarse las manos con los guantes usados en la escena de crimen contra zonas no protegidas como la cara, los ojos, nariz, labios, los brazos y el cabello.
- No sacudir la ropa utilizada en la escena del crimen
- Lavarse las manos y la cara con abundante agua y jabón después de manipular cada escena
- Tirar los objetos desechables como monos, guantes, gorros, forro de calzados, en un lugar especial, sin dejarlos en la escena no a disposición de personas o niños que desconocen los riesgos de estos artículos.
- Llevar y utilizar bolsas rojas para la eliminación final de materiales y elementos de manipulación.
- Descontaminar todos los elementos reutilizables antes de su nueva utilización.
- Evitar entrar en zonas no aseguradas para evitar accidentes con elementos de corte fijo o estructuras con fallas.
- Verificar la iluminación de los espacios o lugares para evitar caídas y tropiezos con obstáculos.
- Abstenerse a entrar en la zona donde existe un posible riesgo de contaminación por material radioactivo, solicitando apoyo del personal con experiencia.
- Evitar la realización de malas posturas a la hora de tratar la escena del crimen. Si existen espacios confinados o de difícil acceso debe confiarse al personal experto o esperar a que la zona se haya limpiado.

- No se debe realizar pruebas organolépticas sobre los elementos presentes en el lugar de los hechos. (No sabes ni olores).
- No se debe realizar ninguna prueba de identificación con anterioridad sobre sustancias sólidas (polvo) o líquidas si no está preparada.
- No se debe mezclar ninguna sustancia sólida o líquida
- Debe abstenerse a pipetear con boca muestras líquidas, líquidos infecciosos o tóxicos.
- Debe pedirse asistencia de un experto del cuerpo de bomberos en la manipulación de sustancias peligrosas o de un experto químico, si hay agentes químicos o se presume que están presentes.

2.1.2. Bases Investigativas

2.1.2.1. Antecedentes Históricos

La bioseguridad como disciplina surgió inicialmente durante la década de los 70' del siglo XX, como respuesta operativa a los riesgos potenciales que se producen por los agentes biológicos que se modifican molecularmente. De allí que para 1983, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicara el primer Manual de Bioseguridad del Laboratorio, que ha sido reconocido como la publicación de referencia internacional para el resto de las medidas de bioseguridad en otros ámbitos.

Un hito importante en la bioseguridad inicialmente denominado "seguridad microbiológica" se remonta a 1908, cuando Winslow describió un nuevo método de examen para contar las bacterias presentes en el aire. Una encuesta revisada los científicos Meyer y Eddie en 1941 describió la brucelosis adquirida en el laboratorio, revelando que infecciones similares podrían representar una amenaza para los que no son de laboratorio, proyectando así un riesgo mayor de estos contaminantes. Más tarde, en 1947, el NIH Building 7 tuvo el primer laboratorio de investigación en tiempos de

paz especialmente diseñado para la seguridad microbiológica. Estos hitos históricos y avances son solo algunos de los estudios que revelaron la importancia y relevancia de la bioseguridad en las instituciones de investigación y atención médica.

El principio de la profesión de la bioseguridad se ha desarrollado simultáneamente a través de la Asociación Estadounidense de Seguridad Biológica (ABSA). Como lo describió brevemente la Federación de Científicos Estadounidenses, la primera reunión se llevó a cabo en 1955 con los miembros de las fuerzas armadas, y el enfoque abordó "El papel de la seguridad en el esfuerzo de guerra biológica". Los asistentes a las reuniones posteriores incluyeron los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de EE. UU. y los Institutos Nacionales de Salud (NIH), universidades, laboratorios, hospitales y representantes de las industrias. A partir de entonces, las regulaciones escritas cubrieron el envío de agentes biológicos, la capacitación y los programas de seguridad, y el desarrollo de la clasificación del nivel de seguridad biológica. (Bayot y King, 2021)

Los temas internacionales sobre bioseguridad y los estudios sobre el individuo o grupo de agentes se convirtió en el foco de atención en la década de 1980. En la actualidad, aparte de los estudios centrados en niveles específicos de riesgo biológico de patógenos, se desarrollaron nuevas estrategias para mejorar las capacidades de evaluación de riesgos biológicos, la bioseguridad y las medidas de biocontención, incluida la regulación de la bioseguridad a través de políticas nacionales e internacionales. Otras industrias, como la agricultura y la biotecnología, ahora están considerando aplicaciones de bioseguridad.

En 1985, el Atlanta Center for Disease Control (CDC) implementó una estrategia de "Prevenciones universales para el tratamiento de sangre y líquidos corporales", a fin de abordar las preocupaciones que habían surgido sobre la transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en el puesto de trabajo. Con la aparición de dicho virus se originaron una serie de propuestas que finalizaron en la publicación de las

normas internacionales de bioseguridad, promoviendo la publicación de normas nacionales, regionales y provinciales, de instituciones científicas y asistenciales sobre las mismas, en función de la creciente preocupación por el bioterrorismo que había despertado un gran interés en temas de bioseguridad en los años anteriores.

La bioseguridad forma parte del tercer componente de la gestión del riesgo biológico y por lo tanto se centra en la seguridad de materiales biológicos, surgiendo principalmente de darle mayor seguridad a la actividades desarrolladas dentro de los laboratorios, básicamente por los acontecimientos que han sucedido con manipulación de material biológico, como el ocurrido en 1984, cuando miembros del municipio de Rajneeshee en The Dalles, Oregon, utilizaron una cepa de Salmonella adquirida a una empresa de suministros médicos en Seattle, con la cual contaminaron aproximadamente diez barras de ensaladas locales, causando la muertes de más de 750 personas. Aunque no fue reconocido inmediatamente como un ataque, el incidente fue una clara indicación del impacto potencial del uso indebido de los agentes biológicos.

Originalmente, la "bioseguridad" se utilizaba principalmente en defensa en relación al control de armas biológicas. Esta primera definición de bioseguridad todavía aparece en algunos documentos y sitios web oficiales. A modo de ejemplo, el servidor de bioseguridad belga define la bioseguridad como "la prevención del mal uso por pérdida, robo, desvío o liberación intencionada de patógenos, toxinas y cualquier otro material biológico" (bioseguridad, s/f).

Sin embargo, en los años 80 cuando comenzó a utilizarse la palabra "bioseguridad", se hacía en relación a la salud animal y los sistemas de producción; sin embargo, posteriormente la Asociación del Departamento de Agricultura de Estados Unidos la definió como "el trabajo vital de estrategia, esfuerzo y planificación por proteger la salud humana, animal y ambiental de las amenazas biológicas". Inicialmente la primera mención de "bioseguridad" en realizada en PubMed fue en 1987, y su aceptación fue

aumentando progresivamente a medida que, aumentada las publicaciones científicas al respecto, alrededor de los años 90.

Un hecho que reabrió la preocupación sobre el uso de material biológico para causar intencionalmente daño a la población, fue el hecho acontecido en 2001 en EEUU, donde al menos cinco sobres que contenían esporas de *Bacillus anthracis* (el agente etiológico de la enfermedad del ántrax) se enviaron por correo a senadores y organizaciones de medios de Estados Unidos. Al menos 22 personas contrajeron ántrax como consecuencia de los envíos; cinco de los individuos murieron. Después de casi diez años de investigación, conocida como Amerithrax, se determinó por análisis genético que las esporas de las letras eran derivadas de un solo lote de esporas de *Bacillus anthracis* (Ames). Para el 2010, el Departamento de Justicia de Estados Unidos, el FBI y el Servicio de Inspección Postal de EE.UU. concluyeron formalmente que miembros de un laboratorio estuvieron involucrados en la planificación y ejecución de estos ataques.

Eventos como el incidente de la salmonella de Rajneeshee de 1984 y los correos electrónicos del ántrax de 2001 demostraron las vulnerabilidades a los actos de bioterrorismo y la importancia de la bioseguridad y los programas de formación del personal. Estos incidentes dieron lugar a los cambios en las políticas destinadas a prevenir el riesgo a futuro por el mal uso de las agencias de investigación y prevención de enfermedades.

En octubre de 2003, el National Research Council de las Academias Nacionales publicó un informe titulado *Biotechnological Research in Era of Terrorism Exit Icon*, a menudo llamado "Informe Fink". Este informe solicitó una mayor supervisión y autocontrol por parte de los científicos de ciencias de la vida y recomendó que el Departamento de Salud y Servicios Humanos (HHS) establezca una junta nacional para ofrecer orientación a las agencias de financiación. En 2005, HHS estableció el National

Scientific Advisory Board for Biosafety (NSABB) para asesorar al gobierno federal sobre temas de bioseguridad y opciones para abordarlos.

A lo largo de la historia, ha habido ejemplos de cómo se han utilizado agentes biológicos para llevar a cabo ataques o armas en la guerra. Desde la Segunda Guerra Mundial se han realizado esfuerzos para establecer protocolos internacionales para la correcta manipulación del material biológico potencialmente peligroso. En 1984, los Centers for Disease Control (CDC) de Atlanta, EE.UU., publicaron un documento titulado "Biosafety in Microbiological and Medical Laboratories" (BMBL). Entonces, la palabra Biosecurity se tradujo al español como "Bioseguridad". Desde entonces, el concepto de bioseguridad se ha utilizado para describir el conjunto de recomendaciones, procedimientos, normas y en general buenas prácticas para trabajar con microorganismos, todas ellas orientadas a salvaguardar la salud de las personas que trabajan directamente con agentes biológicos. población en general, así como minimizar los posibles daños en el medio ambiente. (Ortíz, 2021)

Por tanto, las medidas de Bioseguridad implican elementos amplios que deben ser considerados, desde el diseño físico de las instalaciones, el uso adecuado de equipos y materiales de protección, el seguimiento de estrategias de contención adecuadas, la eliminación adecuada de los residuos o residuos generados y la bioética en el diseño y desarrollo de trabajos e investigaciones. protocolos. En este sentido, como parte del manejo de indicios biológicos en las escenas de crimen al estar los técnicos a cargo expuestos a contaminarse con los vestigios, ya que es posible que el material biológico que están procesando se encuentre contaminado y en ocasiones los cadáveres hallados en el lugar de los hechos o lugares adyacentes a estos, se encuentra en etapas avanzadas de putrefacción lo cual pone en riesgo la salud de los peritos, esta actividad de tratamiento de las escenas del crimen, están incluidas dentro de los lugares de riesgo que deben atender y poner en práctica las medidas de bioseguridad.

2.1.2.2. Antecedentes Investigativos

Para esta investigación se toma como antecedente el trabajo presentado por Iguala (2020), titulado "Factores de la Inspección de Campo que determinan la calidad de las pruebas e indicios en la escena del crimen", el autor investiga los factores de la labor investigativa que determinan la calidad de los indicios y pruebas que están presentes en la escena del crimen. Para lograr este objetivo, realizó una investigación cuantitativa aplicando una encuesta a una muestra de 30 expertos forenses de distintos organismos de la provincia de Panamá a fin de analizar los factores de inspección en las actividades de campo que influyen en la calidad de los indicios y pruebas que se encuentran en una escena del crimen. Entre los resultados que consideró más importantes destaca que el elemento que más influye en la escena del crimen es el factor humano con un 60% de probabilidad, mientras que los factores naturales solo representan un 27% y el factor que menos influyen en la calidad de los indicios es el biológico con un 3%. En conclusión, esta investigación determina que los factores humanos, son los que más afectan la escena del crimen, y el mismo lo representan los periodistas, familias, espectadores o policías que pueden dañar o destruir una pista o indicio por accidente o ignorancia. Además, los factores naturales como el sol, la lluvia, el viento, etc., al ser factores externos son difíciles de controlar por parte del forense. Así como los factores biológicos que pueden estar implicados en la calidad de una evidencia, como las bacterias, hongos o animales, que pueden entrar en la escena del crimen si no se toman las medidas necesarias o requeridas para preservar un indicio.

En la investigación realizada por Pérez (2018), titulada "Estructuración de un protocolo para la gestión de las pruebas biológicas en el sitio del crimen", afirma que en la el tratamiento de pruebas que se encuentran en la escena del crimen todavía hay debilidades para mantener las mismas libre de contaminación y conservar su calidad, y esto se debe a que muchas actividades realizadas se llevan a cabo sobre la base de conocimientos empíricos, y la manipulación de material biológico no es una excepción. Por lo tanto el tratamiento indebido de estos elementos impiden, en parte conocer la

verdad histórica y conseguir la reconstrucción de los hechos, ya que hay una tramitación inadecuada de la escena del crimen. En este sentido, el trabajo se basa en establecer los pasos a seguir para alcanzar una correcta gestión de las pruebas biológicas en el lugar de los hechos investigados y expone las medidas de seguridad que se deben aplicar para ello; para alcanzar este objetivo, partió de una revisión de información bibliográfica de carácter científico y de encuestas realizadas. Como parte de las conclusiones de esta investigación, se establece que es necesario informar a todo el personal que, en algún momento tiene contacto con las pruebas biológicas relacionadas con los hechos delictivos investigados, las medidas de bioseguridad que deben adoptarse en todo momento. Las mismas, en el momento de aplicarlas evitan tanto la contaminación de los instrumentos como del personal que los manipule. Además, afirmó que la falta de aplicación de medidas de bioseguridad a la hora de manejar las pruebas biológicas encontradas en el lugar del crimen se considera el principal motivo de contaminación y destrucción de la mismas, ya que pese a la existencia de medidas de bioseguridad que han sido establecidas en todo el mundo para todo el personal que entra en contacto con material biológico, generalmente no se aplican en la tramitación de escenas de crimen que contengan estos indicios.

Por otro lado, destaca el trabajo de investigación de Morán (2014), titulado "La importancia del tratamiento de las pruebas corporales localizadas en el lugar del delito, previo a su remisión al laboratorio correspondiente", el cual expone la importancia de los indicios biológicos en las investigaciones penales. El objetivo principal de esta investigación se basó en analizar los factores que intervienen directamente en la contaminación de los fluidos corporales a lo largo del proceso forense, así como los mismos alteran o dificultan los resultados de cada uno. En su estudio, concluyó que después de entrevistar a los funcionarios de la fiscalía y al órgano encargado de las investigaciones respectivas, se determinó que los líquidos corporales que se encuentran en las escenas del crimen se contaminan fácilmente cuando entran en contacto con el medio y las condiciones ambientales o las variables climáticas, las cuales igualmente

juegan en él un papel muy importante en el tema de la contaminación y destrucción de la evidencia biológica. Por lo tanto, destaca que un alto porcentaje de las pruebas biológicas halladas en el lugar del crimen, llegan a los laboratorios del Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF) con un alto grado de contaminación. Dada que, la calidad de los indicios biológicos son determinantes en la resolución de un caso, su alteración parcial o total dificulta los resultados. Por último, explica que el personal del Instituto Nacional de Ciencias Forenses INACIF que fue tomado como muestra de esta investigación, sugiere la necesidad de la intervención de un biólogo forense en el lugar del crimen, para que pueda recoger muestras biológicas, ya que posee los conocimientos científicos. Dado que actualmente hay mucha inexperiencia y negligencia en la recogida de muestras biológicas localizadas en el lugar del crimen esta investigación concluye que el Ministerio Público no dispone de instrumentos para poder cumplir con todas las medidas de bioseguridad.

2.1.3. Bases conceptuales

Bioseguridad

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), “la bioseguridad es un concepto estratégico e integrado que abarca la marcos normativos y normativos (incluidos instrumentos y actividades) que analicen y gestionar el riesgo en la inocuidad de los alimentos, la salud pública, la vida y la salud de los animales y la vida y la salud de las plantas, incluido el riesgo ambiental asociado”.

La bioseguridad incluye todas aquellas medidas que buscan prevenir la introducción de patógenos (bioexclusión) y reducir la propagación de patógenos (biocontención). Forma parte importante del concepto de salud, puesto que incluye la prevención de la propagación a humanos, animales, plantas y medio ambiente, de elementos nocivos y perjudiciales. Por tanto, tiene un enfoque holístico e integrado, que toma en cuenta las

interacciones entre diferentes grupos de interés y sectores en torno al manejo de material o circunstancias que pueden acarrear riesgos. En razón a ello, se considera que un estricto nivel de bioseguridad, puede minimizar el impacto de las enfermedades infecciosas en la salud pública, animal y vegetal. Así como afectar la economía, el medio ambiente y la sociedad en general.

De allí que, el principal objetivo de la bioseguridad es proteger la salud humana mediante la prevención, control y gestión de los factores de riesgo biológicos. La bioseguridad también tiene como objetivo proteger contra actos de bioterrorismo y prevenir eventos adversos de bioseguridad, así como ofrecer asesoramiento sobre las intervenciones adecuadas y los cambios políticos y sociales que deben adoptar las agencias reguladoras gubernamentales.

Escena del Crimen

La escena de un crimen, es cualquier lugar físico, en cualquier sitio, que proporciona pruebas potenciales para un investigador. Incluye el cuerpo de una persona, cualquier infraestructura, vehículo, espacio al aire libre u objetos que se encuentren en estos lugares. El "Examen de la escena del crimen", se refiere a una evaluación en el que se usan técnicas y métodos forenses y científicos para preservar, proteger y recoger las pruebas físicas de un delito.

Un principio fundamental de la ciencia forense es que cada contacto deja una huella, por lo que, puede ser el contacto de una persona con otra persona, el contacto de una persona con un vehículo o ubicación, un vehículo con una ubicación, entre otros. Por lo tanto, los investigadores forenses deben identificar esas pistas y analizarlas para explicar lo ocurrido. Las pruebas en la escena del crimen pueden incluir:

- Muestras biológicas como ADN en sangre, semen, saliva y respiración, cabello, huellas dactilares de partes del cuerpo, orina, dientes.
- Fibras de ropa rota o armas rotas durante un ataque.
- Imagen en fotografía o video, planos, etc

- Pruebas documentales como billetes de viaje, recibos, constancias bancarias.

Según el Manual de Buenas Prácticas en la Escena del Crimen, publicado por el Grupo de Trabajo Iberoamericano de la Escena del Crimen (GITEC). La escena del crimen se puede definir como

El espacio físico que debe entenderse en un concepto amplio, desde su extensión, depende de la naturaleza y circunstancias del hecho investigado, variando su extensión según el hecho de que se trate, ni un robo o robo, un homicidio con cuchillo o arma de fuego, en incendio, explosión o accidente de tráfico, etc. (pág. 16)

Por lo tanto, hace referencia cualquier área o espacio físico o lugar en el que se haya producido un presunto hecho delictivo, requerirá la intervención y la realización de tareas técnico - científicas para su investigación. También incluye áreas adyacentes como: Vías de acceso y salida, zonas adyacentes, vehículos, medio de transporte para la llegada o salida del autor, entre otros.

Indicios Biológicos

Los indicios biológicos son unas categorías considerablemente amplias dentro de las evidencias. Es una prueba física clasificada según la naturaleza de la mismas. La palabra biológico deriva de su raíz biología, refiriéndose a un organismo vivo donde la evidencia se define como algo presentado legalmente ante un tribunal competentes como medio para determinar la verdad de cualquier supuesto hecho investigado, es decir, es la información utilizada en un tribunal de justicia para demostrar algo.

La evidencia biológica puede referirse a materiales o sustancias biológicas como pelo, tejidos, sangre, semen, dientes y otros fluidos corporales, que incluyen elementos que contienen material biológico y que se usa para comprobar y proporcionar pruebas en las respectivas declaraciones en los juicios.

Tipos de indicios biológicos:

La evidencia biológica puede provenir de diferentes fuentes, pueden ser de origen humano, vegetal o animal. El polen, las algas, los hongos, por ejemplo, son ejemplos de evidencia vegetal. Los microbios e insectos son pruebas animales. Esta investigación, se centra en las evidencias biológicas de origen humano, específicamente la sangre. Sin embargo, los indicios biológicos pueden ser manchas de semen, saliva, orina, tejidos y células, huesos y órganos, cabello, dientes, manchas fecales, vómitos, contenido estomacal, sudor, cera de orejas.

2.1.4. Base legal

En Panamá, el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMELCF) es el organismo adscrito al Ministerio Público, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 1 de la Ley 50, del 13 de diciembre de 2006, tiene como misión fundamental: “prestar asesoramiento, información científica y técnica en la Administración de justicia relativa al análisis, evaluación, investigación y descripción científica o médico-científica de los hallazgos y pruebas forenses”.

Asimismo, en la Ley 69, de 27 de diciembre de 2007, de "Creación de la Dirección de Investigación Judicial de la Policía Nacional, adscrita los Servicios Forenses al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses y dicha otras disposiciones", el artículo 28, que modifica el artículo 2 de la Ley 50 de 2006, establece nuevas funciones:

- Recoger pruebas y buscar información técnica y/o científica relacionada con el hecho investigado.
- Iniciar y mantener, en coordinación con la Dirección de Investigación Judicial, la cadena de custodia de todos los instrumentos, objetos y otros elementos relacionados

con el hecho punible, así como lo necesario para identificar a los autores, cómplices y otros participantes.

2.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables

Variable 1. Bioseguridad

Definición Conceptual: es un conjunto de normas y medidas para proteger la salud del personal, frente a riesgos biológicos, químicos y físicos a los que está expuesto en el desempeño de sus funciones, también a los pacientes y al medio ambiente.

Definición Operacional: normas y medidas establecidas en los manuales de bioseguridad para el tratamiento de indicios biológicos.

Variable 2. Indicios biológicos:

Definición Conceptual: puede referirse a materiales o sustancias biológicas como sangre, cabello, tejido, huesos, dientes, , semen u otros fluidos corporales, incluidos elementos que contienen material biológico y se utilizan para corroborar y proporcionar medios de prueba de declaraciones o afirmaciones en juicios.

Definición Operacional: procedimientos que se utilizan para tratamiento de los indicios biológicos como la sangre, para que la misma tenga calidad y sea utilizada como prueba en los juicios.

2.3. Operacionalización de las Variables

Tabla 1. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
BIOSEGURIDAD	Manual de Bioseguridad para tratamiento de indicios biológicos en la escena del crimen	Normas de protección que se aplican al personal y a los indicios biológicos en la escena del crimen
INDICIOS BIOLÓGICOS (SANGRE)	Presencia de materiales o sustancias biológicas como sangre o manchas de sangre en la escena del crimen.	Aplicación de las medidas para el debido tratamiento de los indicios biológicos

Fuente: Elaboración propia, 2022

Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Paradigma, Método y/o Enfoque de Investigación

En el presente capítulo se describe los aspectos metodológicos utilizadas en el desarrollo de esta investigación científica. Por tal razón, se considera necesario establecer las directrices metodológicas que permiten lograr los resultados esperados por el investigador. En este sentido, Arias (2012) señala que “la metodología del proyecto incluye el tipo o diseño de investigación, técnicas e instrumentos que se utilizarán para llevar a cabo la misma. Es el cómo se hará el estudio para dar respuesta al problema planteado” (pág. 110). Por su parte, Balestrini (2006) define el marco metodológico como “la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los que una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real” (p. 125).

Una vez descrito la conceptualización relacionada a la metodología, es fundamental explicar cuáles son las operaciones básicas de un proceso de investigación, el cual debe ser el resultado de un proceso previo de reflexión y estudio acerca de la idoneidad y viabilidad de la temática de la investigación. Es importante destacar que el proceso de investigación está encaminado a conocer, interpretar y comprender la realidad, misma que es posible cambiar y transformar. Se puede asumir como un proceso que se desarrolla con el fin de lograr conocimientos nuevos, generalmente orientados a la solución de problemas o a la satisfacción de necesidades, generando una transformación de la realidad.

Cabe mencionar que el proceso de investigación es la búsqueda orientada, mediante un método válido y fiable, para adquirir nuevos conocimientos acerca de las leyes que rigen la naturaleza. Por lo tanto, se requiere de una metodología como parte de ese proceso, a través de pasos y fases, para dar coherencia y respuestas a las interrogantes que el investigador se hace a sí mismo, para poder comprobar los supuestos implícitos de los que partió.

De acuerdo a lo planteado, la presente investigación está sustentada dentro de la metodología cualitativa, la cual estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando interpretar los fenómenos de acuerdo a su realidad. Fernández (1995), expresa que el método de estudio cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los actores sociales acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, opiniones, perspectivas y significados, es decir, la forma en que los actores sociales perciben subjetivamente su realidad. Por lo tanto, la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de múltiples realidades, así como su sistema de relaciones y su estructura dinámica.

Bajo esta perspectiva, Fetterman (1989), considera que la documentación de múltiples perspectivas de la realidad se considera crucial para entender por qué las personas piensan y actúan de distintas formas. Dentro del planteamiento del autor, señala que la investigación cualitativa puede ser vista como el intento de obtener una comprensión profunda de los significados y definiciones de las situaciones tal y como nos las presentan las personas, más que la producción de una medida cuantitativa de sus características o conductas. De ahí que la intersubjetividad sea una pieza clave en la investigación cualitativa y punto de partida para captar reflexivamente los significados sociales. Por lo tanto, el autor señala que la realidad subjetiva que ve cada individuo no es menos real que una realidad objetivamente definida y medida, por lo que, el investigador cualitativo está interesado en entender y describir una escena social y cultural desde dentro. Cuanto más se acerca al investigador a comprender el punto de vista del actor social, mejor será la descripción y mejor será la ciencia.

Coincidimos con Schwartzman (1993), al señalar que la investigación cualitativa ha sido de enorme riqueza, ya que problematiza los modos en que los individuos y los grupos constituyen e interpretan la realidad, facilitando el aprendizaje de culturas y estructuras organizativas, el cual, proporciona al investigador formas de explorar el conocimiento, el comportamiento y los recursos que los actores sociales utilizan para interpretar sus experiencias.

Por su parte, Strauss y Corbin (1990), señala que la investigación cualitativa es el procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos, dibujos, gráficos e imágenes para comprender la vida social por medio de significados y desde unas perspectivas holísticas, pues se trata de entender en conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan a un determinado fenómeno. Este tipo de investigación ha demostrado ser efectivos para estudiar historias de vidas, comportamiento, funcionamiento organizativo, movimientos sociales y relaciones interaccionales de las personas. De allí, su importancia en la recolección de datos utilizando técnicas que no pretenden medir ni asociar las mediciones, tales como observación, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias grupales, entrevistas abiertas, análisis semántico y discursos cotidianos.

En esta investigación es importante hacer énfasis en la variedad de paradigmas que permiten el acercamiento a la realidad y son aplicables en la metodología de la investigación cualitativa, y son el positivismo, el materialismo histórico y el interpretativo. Según Dos Santos y Sánchez (1997), define el paradigma como los marcos teóricos-metodológicos utilizados por el investigador para interpretar los fenómenos sociales en el contexto de una determinada sociedad. Entre estos planteamientos, también surge las características comunes a las corrientes que se incluyen en la investigación cualitativa, las cuales se mencionan; el investigador es un instrumento de medida, no suelen contrastar hipótesis, es más bien un método para generar teorías, cubre el fenómeno en su conjunto. Otra de las características es que su diseño es emergente, debido a que el objetivo es explicar un proceso social, el cual involucra procesos de comparación constante de la codificación.

En aspectos de validez, hace referencia a la alta validez de la investigación cualitativa, el cual considerada como un atributo de la correlación que puede obtenerse entre variables, no es un concepto absoluto, sino que está determinado por el contexto situacional (Cirino, 1984; Cronbach, 1960). En este sentido, la validez está relacionado a la verdad y la credibilidad, esto implica conducir la investigación hacia hallazgos

creíbles y demostrar la credibilidad en los encuentros sometiéndolos a la aprobación de quienes construyeron las realidades. En esta investigación la credibilidad se asocia al valor de la verdad cuando el investigador, al llevar a cabo observaciones y conversaciones con los informantes, recolecta la información y esta le lleva a hallazgos reconocidos por el grupo de participantes como una verdadera aproximación sobre lo que piensan y sienten en relación con el objeto de estudio.

Es importante señalar que la credibilidad a la autenticidad de los datos, es decir, que los datos sean fiel reflejo de la experiencia de los informantes del fenómeno objeto de estudio. Una manera de asegurar la credibilidad de los datos es dar los hallazgos a los informantes para que validen los resultados, de esta manera, se puede garantizar la validez.

En sentido amplio y general, esta investigación tiene un alto nivel de validez y credibilidad, ya que los resultados reflejan una imagen completa, clara y precisa de la realidad estudiada. Esto se debe al modo de recoger la información y a las técnicas de análisis utilizadas, lo que conlleva un proceso exhaustivo y de manera continua con el fin de reevaluar los hallazgos. En cuanto a la confiabilidad cualitativa, se puede decir que en esta investigación es congruente y segura, ya que esta orientada hacia el nivel de concordancia interpretativa de diferentes observadores, informantes o evaluadores del objeto de estudio.

Dada la naturaleza particular de la investigación cualitativa y la complejidad de las realidades que estudia, se valora las perspectivas de quien se investiga sobre sus mundos y busca descubrir sus perspectivas; requiere la participación activa del investigador en la vida cotidiana del objeto de estudio, es decir, se requiere ver la investigación como un proceso interactivo entre el investigador y el investigado; siendo principalmente descriptivo.

A partir de esto, a continuación, se especifican los aspectos metodológicos para la elaboración de esta investigación:

3.2. Tipo de Investigación

La presente investigación es de carácter descriptivo, el cual busca especificar las propiedades importantes de personas, comunidades, hechos o grupos que se someten a análisis. Según Tamayo (1998), la investigación descriptiva incluye, descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos (p.24). Este autor afirma que este tipo de investigación se basa en una realidad presente y tangible, es decir, no evoca el pasado puesto que no hace proyecciones.

Al mismo tiempo Sabino (1978), considera que la investigación descriptiva “trabaja sobre realidades de los hechos, y su característica fundamental es presentar una correcta interpretación. Para la investigación descriptiva, su principal preocupación es descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos” (p.27). Se trata de una investigación que analiza la realidad concreta, a fin de exaltar las características del fenómeno social. En función a lo expuesto, este enfoque se detiene a observar fenómenos en su estado natural, sin que el investigador interfiera, que no sean las propias de las circunstancias que rodean el objeto de estudio.

Según lo señalado por Hayman (1974), la investigación descriptiva consiste en "describir y evaluar determinadas características de una situación particular en uno o más momentos del tiempo" (p.34). En este sentido, esta investigación a la hora de describir los procedimientos de bioseguridad que deben estar presente en el tratamiento de indicios biológicos en la escena del crimen, y cómo su consideración universal e insuficiente dentro de los manuales de dichas normas afecta la calidad de las pruebas, se enmarca dentro de la investigación descriptiva.

3.3. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es la estrategia que adopta el investigador para dar respuesta al problema planteado, es decir, se trata de un conjunto de técnicas y métodos que selecciona el investigador para poder realizar el proyecto de investigación. En lo que respecta a esta investigación se realiza mediante un diseño documental, el cual se realiza a través de la consulta de documentos. Para Arias (2012), "la investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y grabados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas" (p. 27). Como en cualquier investigación, el objetivo de este diseño es aportar nuevos conocimientos.

Según Finol y Nava (1992), se refieren a lo que se entiende por investigación documental

El proceso sistemático de investigación y tratamiento de la información generada a partir de los estudios realizados sobre un individuo, que se han ido acumulando a lo largo de la historia de la humanidad y que se presenta bajo las más diversas modalidades, que lo hacen aún más interesante. (pág. 43)

Asimismo, respecto a la investigación documental Chávez (1994) afirma lo siguiente

Los estudios documentales son aquéllos que se realizan a partir de documentos o revisión bibliográfica. Esta investigación se realiza a partir de documentos escritos, numéricos o estadísticos, archivos oficiales, privados y de prensa, la finalidad de los estudios documentales es recoger información de documentos escritos y no escritos que puedan analizarse y que puedan clasificarse como investigación cualitativa. (pág. 133)

A lo que respecta la investigación documental, también es denominada bibliográfica, que según Tamayo (2001), “es cuando recurrimos al uso de datos secundarios, es decir, los que han sido obtenidos por otros y nos llegan elaborados y tratados según las finalidades de quienes inicialmente los elaboran y gestionan”. (pág. 70). Esta investigación obtiene sus datos de la revisión de informes, manuales, recomendaciones de organismos internacionales, declaraciones a los medios de comunicación y páginas oficiales los organismos oficiales competentes sobre los procedimientos de bioseguridad que deben ser utilizados en la escena del crimen, principalmente cuando existen indicios biológicos como sangre.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para esta investigación se aplica una observación documental, que según Finol y Nava (1996), es la forma más rápida de obtener datos sobre eventos, pero no siempre es posible hacerlo porque requiere, en primer lugar, la existencia del fenómeno. en el momento de la observación y segundo, la coincidencia del observador con el momento exacto de producción del hecho (p.69). Si no fuera posible observarlo, seguramente el fenómeno dejó huellas y éstas deben reflejarse en cualquiera de las diversas formas documentales existentes, su análisis da lugar a la observación documental.

La recogida de datos se realiza en dos etapas posteriores: la selección y evaluación del material y el registro posterior de los datos. En cuanto a la técnica de selección y evaluación del material disponible, que según Finol y Nava (1996) requiere un

Conocimientos previos, tanto del problema que se está investigando como de los lugares en los que posiblemente se encuentra el material ciertamente valioso. Así, la selección y evaluación requiere una lectura exploratoria y una profunda de la documentación existente para localizar la información necesaria para comprobar las hipótesis planteadas. (pág. 70)

En relación a la lectura, dichos autores refieren que es una herramienta valiosa en la revisión de la documentación escrita, incluso se ha dicho que es la actividad por excelencia de la investigación bibliográfica. Balestrini (2001), plantea en relación al punto tratado que el análisis de las fuentes documentales se realiza mediante

Una lectura general de los textos que iniciará la búsqueda y observación de los hechos presentes en los materiales escritos consultados que son de interés para esa investigación. Esta lectura inicial irá seguida de diversas lecturas más detalladas y rigurosas de textos, con el fin de captar sus planteamientos esenciales y aspectos lógicos de sus contenidos y propuestas, a fin de extraer datos bibliográficos útiles para el estudio que se está llevando a cabo. (pág. 152)

La exposición de la técnica de presentación resumida de un texto, permitirá dar cuenta, de forma fiel y sintética, de las ideas básicas que contienen las obras consultadas. Es importante destacar que la técnica de presentación de resumen asume un importante papel en la construcción de los contenidos teóricos de la investigación; así como en relación a los resultados de otras investigaciones que se hayan realizado en relación con el tema y los antecedentes del mismo. También se utilizará ampliamente para obtener datos estadísticos de estudios de casos ya realizados y para poder profundizar en la investigación.

Se incorporará la técnica del resumen analítico para descubrir los contenidos básicos a partir de los datos a conocer. En este sentido, mediante la selección de los principales informes de los órganos competentes, investigadores de las principales universidades, centros de investigación, entre otros, se podrán analizar los procedimientos estipulados para la aplicación de la bioseguridad en la recogida de pruebas biológicas en el sitio del crimen.

3.5 Instrumentos utilizados

Son los medios operativos utilizados para llevar a cabo una adecuada recogida de información, cuya finalidad es conseguir los resultados de la investigación. En este sentido, esta investigación realiza el Registro de Datos. Esto se realiza a través de un cuaderno, que permite recoger toda la información a modo de resumen, recogiendo referencias bibliográficas, según las variables objeto de estudio.

Por otra parte, se utilizan archivos electrónicos. Para ello, se ha distinguido el nombre de cada autor, quedando separados en dos grupos, los archivos en formato pdf que tienen la información completa de los trabajos de investigación e informes publicados por órganos competentes y artículos en revistas y medios electrónicos que presentan declaraciones de los encuestados, noticias y resultados de los estudios realizados.

3.6 Técnicas de análisis de datos

Consiste en la identificación, examen y explicación de cada uno de los elementos integrales de una determinada estructura. En la presente investigación para el análisis de datos se utiliza la técnica de análisis de contenidos. Esta técnica según Finol y Nava (1996), contempla el análisis del contenido o interno recae en el significado y valor del documento que constituye la unidad de análisis originando una descripción sustancial del mismo, que parte del estudio de las ideas expresados en el documento, en términos de identificación y presentación. En este sentido, se realiza un análisis de los contenidos de cada uno de los artículos seleccionados, que tienen una fuente u origen fiable.

3.6. Procedimiento de investigación

En el caso de esta investigación, para alcanzar los objetivos específicos se llevará a cabo mediante los siguientes procedimientos:

Fase 1: se escogió el tema de la investigación para representar una situación problemática, cuyo análisis reveló un planteamiento de problema y se investigó los antecedentes de la investigación.

Fase 2: Después de analizar la investigación previa, se formularon los objetivos de investigación, especificando un objetivo general y objetivos específicos, se hizo la justificación del tema de estudio para elaborar una hipótesis, describir las variables.

Fase 3: Se buscó teorías y autores para profundizar sobre el tema para desarrollar el marco teórico.

Fase 4: Se diseñó la metodología y tipo de investigación que se desarrollaría.

Fase 5: Se analizaron los resultados de la investigación realizada y de la revisión del material disponible sobre el tema abordado, y se emitieron las conclusiones y recomendaciones, respondiendo así a los objetivos propuestos.

3.8. Consideraciones éticas

La presente investigación se ha realizado bajo importantes criterios éticos de respeto a los derechos de autor, por lo cual se han respetado las ideas, opiniones, investigaciones y resultados de otras investigaciones, a través de las citas textuales y de parafraseo, donde se manifiesta la fuente de obtención de la información.

Además, no se toman resultados de otras investigaciones como propias, siendo que el análisis realizado al objeto de estudio y los resultados expuestos en los respectivos apartados, surgen del autor de esta investigación en su proceso reflexivo y creativo, ajustado a criterios de la investigación científica.

Capítulo IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Técnicas de Análisis de Hallazgos

El análisis de información en las investigaciones de tipo cualitativas, provienen de la información que se extrae de diferentes métodos de recolección de información más subjetivos, ya que los datos no provienen de datos cuantificables o numéricos, como las investigaciones cuantitativas. En las cualitativas provienen de entrevistas, material bibliográfico, apreciaciones de los sujetos analizados, o análisis de información textual disponible. Por ello, el investigador es parte esencial de las técnicas de análisis de datos ya le otorga sentido a la información obtenida por los diferentes métodos de recolección de información ejecutados.

En esta investigación, al ser documental, los datos se recogen de los textos bibliográficos, fuentes secundarias, basadas en los informes, declaraciones, material oficial, manuales, que se disponen del tema de estudio. De allí se realiza un análisis de contenido. En el método cualitativo, las etapas de investigación no se suceden bajo un esquema secuencial de los análisis convencionales, sino un análisis en curso, es decir, se sigue un patrón en espiral que permite devolver una y otra vez a los datos para incorporar los necesarios hasta dar coherencia a la teoría concluyente. (Amezcuza y Gálvez, 2002)

El análisis cualitativo es un proceso dinámico y creativo que se alimenta, principalmente, de la experiencia directa de los investigadores de los escenarios estudiados, de allí que esta etapa es fundamental para el investigador y no puede ser delegada. Generalmente, los datos a menudo son heterogéneos y provienen de entrevistas, observaciones directas, documentos públicos o privados, de apuntes, donde la visión global permite dar una integración coherente. Por lo tanto, aunque los datos son importantes, se requiere el ojo crítico del investigador para poder distinguir los que van a ser fuente principal en la teorización.

4.1.1 Datos: reducción y categorización

Los autores Huberman y Miles (1994) enfatizan en tres aspectos entrelazados que permiten realizar el análisis de datos:

a) La reducción de información, que consiste en su selección y categorización, lo que debe ser llevado a cabo con anterioridad, básicamente en el desarrollo del marco conceptual, definición de las preguntas, elección de las muestras e instrumento de recolección de información, o una vez recopilados los contenidos, en la elaboración de resúmenes, codificaciones, listas de temas, clasificaciones, entre otros. En este sentido, en esta investigación, esto se realizó, seleccionando el material bibliográfico disponibles sobre las normas de bioseguridad que se deben implementar para el tratamiento de indicios biológicos en las escenas de crimen, tanto universales como particulares, así como los manuales donde se plasman dichas normas para ser puesta en práctica por los funcionarios competentes. Con ello, se desarrolló un marco conceptual, que define la estructura teórica con la que se contrastada la realidad del hecho investigado.

b) La presentación de datos, permite exponer la mirada reflexiva del investigador mediante una presentación condensada, que se basa en resúmenes estructurados, cuadros sinópticos, esquemas, esbozos, entre otras estrategias. Para ello, esta investigación presenta un marco teórico y conceptual, unas variables de estudio y su operacionalización, a fin de esquematizar y delimitar el campo de análisis. Con ello se realiza un resumen estructurado de sobre las normas de bioseguridad que deben ser implementadas para el tratamiento de los indicios biológicos y los que están contemplados en los manuales para abordar las escenas del crimen, y obtener de allí las respectivas conclusiones.

c) La elaboración y verificación de conclusiones, en donde se establecen una serie de tácticas para extraer el significado de los datos, tales como comparación y contraste, señalando patrones y temas, triangulación, búsqueda de casos negativos, entre otros.

Por lo tanto, el análisis de hallazgos obtenidos de las investigaciones cualitativas del uso de tácticas como la comparación y contraste, analizar las medidas de bioseguridad que deben ser puestas en práctica para el tratamiento de indicios biológicos en la escena del crimen, y las que están contempladas en los manuales que aplican los órganos y funcionarios competentes para el tratamiento de la escena del crimen y de allí se extraen las respectivas conclusiones.

4.1.2 Discurso y contenido

La principal fuente de datos en las investigaciones cualitativas con las palabras, que forman textos vivos y dinámicos. Hay dos formas de analizar estos textos: mediante el análisis de contenido o con el análisis de discurso. Ambos casos, intentan profundizar en el entendimiento de los reflejado en el texto, yendo más allá. (Amezcu Y Gálvez, 2002).

a) Análisis de contenido. Este método hace referencias a un conjunto de procedimientos de análisis de documentos que enfatiza en el significado del texto. Aunque originariamente era una técnica para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación. Según Schettini y Cortazzo (2015), desde Bernard Berelson, un clásico en el análisis de contenido, define con claridad lo que entiende por análisis de contenido "...una técnica de investigación para la descripción, objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de las comunicaciones y que tiene como finalidad interpretarlas" (p. 44). El autor establece dos grados de complejidad en ese método: descriptiva e inferencial, y utiliza técnicas tanto cuantitativas como cualitativas.

Además se distinguen tres tipos de análisis: sintáctica (que se interesa por la morfología del texto, permitiendo la búsqueda y el recuento de palabras y caracteres), semántica (búsqueda del significado de las palabras y análisis de temas y categorización propuestas), y pragmática (busca descubrir las circunstancias en las que se produce la comunicación). Por lo tanto, bajo este método el análisis de contenido,

es un término que se utiliza a menudo de forma genérica designar el tratamiento con los datos.

b) Análisis de discurso, se refiere a una gran diversidad de enfoques y métodos que implican una gran cantidad de disciplinas con orientación de construir un dominio de estudio autónomo, que se ha caracterizado por un enfoque crítico de los problemas social, el poder y desigualdad. Aunque originariamente estaba contemplado como un campo de conocimiento con teoría y método capaz de sustituir el análisis de contenidos. El estudio del discurso pretende formular desde las teorías tres dimensiones: uso de lenguaje que son las estructuras del texto y de la conservación, la comunicación de creencias y la interacción en situaciones de carácter social.

El análisis del discurso no es un método sencillo, que pueda ser utilizado en las investigaciones de carácter social mientras se realiza la misma, ya que un enfoque tan amplio, requiere una mayor precisión en la perspectiva adoptada (lingüística, antropológica, sociocrítica, etc), como en las técnicas específicas usadas. Por lo tanto, esta área de estudio ha sido referencia teórica para enfoques sociales, en el análisis de discurso para estudiar instituciones sociales y políticas, organizaciones, relaciones de grupo, estructuras, procesos, rutina y otros fenómenos en su manifestación más concreta.

Los defensores de ambos métodos insisten en trazar líneas divisoras entre ambos. En el análisis de contenido, el texto se toma como un documento para ser analizado y cómo ilustración para una situación, mientras que, para los teóricos del análisis del discurso, consideran que las situaciones se atestiguan en el texto, que consideran y tratan como monumento. Sin embargo, para la posición más crítica común entre ambos es el énfasis que le dan al texto como única fuente de significado exclusivo, lo que reduce las posibilidades a través de estas técnicas de aproximación a los problemas sociales más complejos, para cuya comprensión es necesario tener en cuenta

dimensiones socioculturales que, siendo donde circula el discurso, permanecen fuera del mismo.

En base a ser estos los métodos más utilizados y recomendados en las investigaciones cualitativas, esta investigación realiza un análisis de contenido y de discursos de los textos y bibliografías encontradas, a fin de extraer y analizar su pertinencias, significado, impacto y cumplimiento, ya que el tema de investigación está dirigido a evaluar si las normas de bioseguridad para tratar indicios biológicos encontrados en la escena del crimen y que están plasmadas en los manuales de bioseguridad son implementadas y suficientes para garantizar la calidad de los indicios biológicos como la sangre para que puedan ser utilizadas como pruebas en los respectivos juicios.

4.2. Proceso de Triangulación de los Hallazgos

A diferencias de los que ocurre cuando se analiza un informe de estudio cuantitativo, donde es más sencillo determinar su calidad desde la evaluación de su validez primaria y secundaria, en los estudios cualitativos, esta evaluación de calidad es más compleja, porque la metodología, el tipo de información y los tipos de investigación difieren en su naturaleza, y los aspectos como la validez externa e interna adquieren otros significados. Por lo que respecta a los estudios cualitativos, se han utilizado algunas herramientas que aumentan su validez y calidad, dentro de las que se encuentra la triangulación.

Respecto a la problemática de la evaluación de la validez interna o grado en que son válidos los resultados dentro del contexto de la calidad metodológica del estudio, se utiliza la triangulación como una alternativa para aumentar la fortaleza y la calidad de los estudios cualitativos. La triangulación es el uso de varios métodos (tanto cualitativos como cuantitativos), de fuentes de datos, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno. Dentro del marco de una investigación

cualitativa, la triangulación se refiere al uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, por ejemplo, el uso de varios métodos de análisis.

Según Gómez (2005).

Se cree que una de las ventajas de la triangulación es que cuando dos estrategias arrojan resultados muy similares, esto corrobora los hallazgos; pero cuando, por el contrario, estos resultados no lo son, la triangulación ofrece una oportunidad para que se elabore una perspectiva más amplia en cuanto a la interpretación del fenómeno en cuestión, porque señala su complejidad y esto a su vez enriquece el estudio y brinda la oportunidad de que se realicen nuevos planteamientos. (p. 120).

Con la triangulación, se busca analizar el mismo fenómeno a través de diferentes acercamientos y métodos. Para realizar la triangulación de datos, se hace necesario que los métodos utilizados durante la observación o análisis del fenómeno sean de corte cualitativo para que sean equiparables. Por lo tanto, la triangulación consiste en la verificación y comparación de la información obtenida en diferentes momentos de la investigación, mediante diferentes métodos.

Para esta investigación, el proceso de triangulación de los datos viene dada, por la información obtenida de los métodos universales para la aplicación de la bioseguridad en el tratamiento de indicios biológicos, las medidas que son contempladas en los manuales de bioseguridad en las escenas del crimen donde se encuentren indicios biológicos y las declaraciones y/o resultados de investigaciones que manifiesten las deficiencias en la correcta aplicación de medidas de bioseguridad en el tratamiento de indicios biológicos, su contaminación y calidad para el uso de los mismos en las respectivas investigaciones y juicios.

4.3. Teorización

En las escenas del crimen, la presencia de indicios biológicos, es de suma importancia, ya que, a través de pruebas de alta sensibilidad, se puede alcanzar reconocimientos e identificación humana, lo cuales son determinantes para la aplicación de justicia. Sin embargo, su calidad y efectividad depende de las medidas que se toman para su recolección y custodia, siendo imprescindible la no contaminación de las mismas, a través de la aplicación de las medidas de bioseguridad.

En función de esto, y a la necesidad de proteger al personal que realiza la investigación en una escena del crimen, se han implementado medidas de bioseguridad que son de carácter universal para cuando se trabaja con material biológico, las mismas se han formulado para proteger de cualquier riesgo a los seres humanos que deben estar en contacto con estos, así como al material biológico en sí, en el caso de las investigaciones criminales, permite reducir los riesgos de contaminación de los indicios biológicos y puedan arrojar los resultados fehacientes y poder contribuir con la resolución de un crimen.

Estas medidas de bioseguridad, están planteadas de forma general e incluidas en los manuales de bioseguridad de los órganos competentes. Sin embargo, en función de su universalidad y generalidad, las investigaciones sobre el tema han arrojado que se cometen errores en los procedimientos, que perjudica la calidad de los indicios biológicos. De allí se puede establecer que las medidas de bioseguridad aplicadas en la recolección de indicios biológicos deben ser más detallada en los manuales de bioseguridad que cumplen los órganos competentes en las investigaciones de las escenas del crimen.

Las medidas de bioseguridad que deben ser aplicadas en las escenas del crimen plantean que debe haber una restricción total del acceso de los investigadores al lugar del crimen, sólo aquellos imprescindibles para la recogida de pruebas. Además, el uso de barreras para el contacto de los investigadores con las superficies objeto de estudio,

tales como guantes, mascarillas, monos de trabajo de plástico, pantalones, etc. De allí que es indispensable el cambio frecuente de guantes en los intervalos de recogida de pruebas. Así mismo, evitar, en la medida de lo posible, la manipulación de objetos susceptibles de ser depositarios de restos biológicos de interés y el uso de material estéril.

En cuanto a la protección del personal que manipule muestras de sangre, debe entenderse que son muchos los procesos que pueden afectar a la integridad de una muestra y por tanto la posible obtención de perfiles genéticos a partir de las trazas biológicas existentes en ella. Principalmente, el riesgo que se expone es de contaminación por material biológico humano, la cual puede ser provocada por personas ajenas a la investigación como curiosos o familiares, o por personas que colaboran en la investigación y que de forma accidental o por desconocimiento, provocan la contaminación. Es habitual durante el proceso de recogida si no se cumplen las precauciones mínimas y también por defectos en el envasado de muestras.

Por otro lado, se encuentra la contaminación por transferencia de indicios biológicos, generalmente accidental, que se produce en el traslado de indicios de un sitio a otro, que provoca contaminación o puede comportar la pérdida de pruebas. Finalmente, la contaminación microbiológica que se produce a causa del desarrollo de microorganismos y suele ser favorecida por la humedad y altas temperaturas. Normalmente se produce o aumenta por defectos en el envasado y almacenamiento de las muestras hasta su envío al laboratorio.

Es importante, que las personas que abordan las escenas del crimen, traten los indicios biológicos, y sean los responsables de su manipulación, hagan uso de los Equipos de Protección Individual, lo cual es fundamental en el cumplimiento de las medidas de bioseguridad que se ha establecido para cuando se tiene contacto con material biológicos y debe ser aplicada en la escena del crimen, los mismos son:

Guantes, máscaras, gafas, mono para trabajos especiales, gorras, funda de zapatos, máscaras con filtros, botas de protección, entre otras.

Las precauciones que se establecen para evitar los riesgos de contaminación en la escena del crimen tomando específicamente las medidas de bioseguridad son:

- Utilizar siempre equipos de barrera
- No utilizar ropa personal
- No mezclar ni combinar los calzados utilizados en la escena del crimen con otros zapatos de uso personal.
- Manipular los utensilios reutilizables con guantes limpios (equipo fotográfico, artículos de oficina, entre otros)
- No plegar o dividir manualmente hojillas, agujas o cualquier otro material punzante.
- No utilizar elementos de la escena del crimen para su servicio, como baño, vasos, agua, toallas, papel higiénico, entre otros.
- No frotarse las manos con los guantes usados en la escena de crimen contra zonas no protegidas como la cara, los ojos, nariz, labios, los brazos y el cabello.
- No sacudir la ropa utilizada en la escena del crimen
- Lavarse las manos y la cara con abundante agua y jabón después de manipular cada escena
- Tirar los objetos desechables como monos, guantes, gorros, forro de calzados, en un lugar especial, sin dejarlos en la escena no a disposición de personas o niños que desconocen los riesgos de estos artículos.
- Llevar y utilizar bolsas rojas para la eliminación final de materiales y elementos de manipulación.
- Descontaminar todos los elementos reutilizables antes de su nueva utilización.

Estas especificaciones se encuentran en material recomendado por la Organización Mundial de la Salud, sin embargo, no se especifica dentro de los Manuales de

tratamiento de las escenas del crimen. En Panamá, las normas de bioseguridad para las escenas del crimen están contempladas en el Manual de Procesamiento del Sistema de Cadena de Custodia (2015), publicado por el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Donde se exponen las recomendaciones para el manejo de los indicios y/o evidencias, siendo específicamente para las muestras de sangre:

Para la recolección:

- Recolectar y manipular con guantes.
- Tomar con jeringuilla estéril con aguja desechable.
- Tubo de ensayo con tapa roja, gris y/o, morada, limpio.
- Algodón.
- Agua destilada, alcohol o solución jabonosa.
- Curita.

Para el Embalajes:

- En sobres de papel o bolsas de papel o plásticas.

Observaciones

- Mantener cadena de frío.
- La piel no debe ser limpiada con alcohol cuando la muestra de sangre sea para alcoholemia.
- No someterlos a altas temperaturas.
- Trasladar lo más pronto posible al laboratorio correspondiente. (p. 63)

En este sentido, este Manual, especifica las medidas para abordar una escena del crimen, los procedimientos y coordinación institucional, así como las recomendaciones mínimas para conservar y preservar la escena del crimen y los indicios que allí se encuentran, así como el embalaje y traslado a los respectivos laboratorios. Sin embargo,

en cuanto a las medidas de bioseguridad para la protección del personal y de los mismos indicios biológicos, su mención es general, no detallada, lo cual es fundamental tanto para la protección del personal, como de la muestra misma.

En razón a ello, se pueden citar los trabajos de investigación sobre factores que influyen en la calidad de la recolección de los indicios que se están presentes en las escenas del crimen, a fin de ser utilizados en los respectivos juicios e identificación de los responsables, donde diferentes autores exponen la importancia y las deficiencias que se presentan en las medidas de bioseguridad que no se atienden cuando se tratan los indicios que están presentes en las escenas del crimen, de allí que se puede citar los resultados arrojados en el trabajo de Iguala (2020)

El expertiz y experiencia son necesarios durante la inspección de campo, sin embargo, el contar con el conocimiento técnico y operativo de los procedimientos, así como el manejo correcto de los indicios y evidencias garantiza la confiabilidad científica de los procesos. También, es importante verificar y garantizar el cumplimiento del manejo de la cadena de custodia y las medidas articuladas de las instituciones involucradas. (p.67).

Así mismo, en el trabajo publicado por Morán (2014), se establece la importancia de aplicar las medidas de bioseguridad para el tratamiento de indicios biológicos encontrados en la escena del crimen, ya que

Cuando no existen testigos la evidencia física relacionada a los fluidos corporales puede ser clave en la resolución de un caso, por esto es tan importante que los investigadores del Ministerio Público sigan los procedimientos técnicos y científicos para garantizar que las muestras levantadas o reveladas en la escena del crimen no se contaminen o destruyan por agentes químicos o naturales, perdiendo así su valor probatorio, el éxito de los laboratorios forenses depende de una cantidad-calidad de muestra, cuando las manchas biológicas son

modificadas o alteradas por agentes químicos, atmosféricos o por personas ajenas al acto criminal los resultados pueden quedar muy limitados. (p. X).

El autor de esta investigación, coincide en afirmar que generalmente, los Institutos de Ciencias Forenses o Medicina Legal, según sea el caso, cuentan con personal limitado como el biólogo forense que participe en la escena del crimen, a fin de que recolecte las muestras biológicas, siendo el profesional que posee los conocimientos científicos necesarios. De allí que concluye que actualmente existe mucha impericia y negligencia en la recolección de las muestras biológicas ubicada en la escena del crimen. Además, considera que los órganos de competentes no cuentan con vestimenta que cumpla con todas las medidas de bioseguridad.

Sumado a ello, Pérez (2018), concluye en su trabajo de investigación que el procesamiento de indicios biológicos en las escenas del crimen, presenta muchas debilidades ya que muchas de las actividades que se realizan se hacen en base a conocimiento empíricos y el manejo de material biológico no es la excepción. “El impropio tratamiento de dichos elementos, forma parte de los vicios presentes en el inadecuado procesamiento de escenas de crimen, lo cual impide, en parte, conocer la verdad histórica y por ende lograr la reconstrucción de lo suscitado” (p.10). De allí que propone un protocolo de manejo de los indicios biológicos en la escena del crimen, enfocándose principalmente en las medidas de bioseguridad.

Pérez (2018) plantea, siguiendo a James (2005), que la atención a las medidas de bioseguridad es limitada dentro de los funcionarios que están en las labores de investigación, por lo que no consideran los riesgos que presenta el manejo de indicios biológicos. De allí que “muchas de las tareas realizadas durante la investigación y enjuiciamiento de la actividad delictiva por parte de policías, investigadores, científicos forenses y abogados, el personal se encuentra expuesto a contaminación biológica.” (p. 63).

El mencionado autor considera que existe un requerimiento para el personal que maneja evidencia forense, y consiste en la comprensión de las reglas generales de bioseguridad y la aplicación de las pautas y políticas a las diversas situaciones que puedan surgir en la investigación criminal.

En razón ello, se considera fundamental que dentro de los manuales de cadena de custodia de la escena del crimen y de buenas prácticas, se incluya de forma amplia y detallada las consideraciones que establece el Manual de Bioseguridad de la Organización Mundial de la Salud, el cual está dirigido a los Laboratorios, sin embargo, sus medidas deben ser tomadas en cuenta en la escena del crimen, en virtud de ser el espacio donde se tiene el primer contacto con los indicios biológicos.

El Manual de Bioseguridad en el Laboratorio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que las protecciones personales que deben aplicarse para evitar la contaminación con signos biológicos, son las siguientes:

- a. Se llevará un traje completo de un solo uso en todo momento.
- b. Siempre se utilizarán guantes de protección adecuados para todos los procedimientos que puedan implicar contacto directo o indirecto con sangre, fluidos corporales y otros materiales potencialmente infecciosos, que una vez utilizados, los guantes se retirarán de forma aséptica.
- c. Los expertos deben lavarse las manos después de manipular materiales potencialmente infecciosos.
- d. Se utilizarán cubiertas de zapatos desechables.
- e. Se recomienda utilizar máscaras anti putrefacción.
- f. Se utilizarán gafas o viseras de seguridad cuando sea necesario para proteger los ojos y la cara de las salpicaduras.
- g. El personal está obligado a utilizar mascarillas desechables.

- h. No está permitido el uso de ropa de protección fuera de la escena del crimen.
- i. Se prohíbe comer, beber, fumar, aplicar cosméticos o manipular lentes de contacto en las escenas del crimen.

Capítulo V: PROPUESTA

5.1. Denominación de la Propuesta

Ampliación de la descripción de las medidas de bioseguridad establecidas en Manual de Procesamiento del Sistema de Cadena de Custodia en Panamá.

5.2. Descripción de la Propuesta

El Manual de Procesamiento del Sistema de Cadena de Custodio en Panamá, formulado por el Instituto de Medicina Forense en 2015, es un instrumento de gran importancia y utilidad para la investigación judicial, ya que establece las normas mínimas de tratamiento de la escena del crimen y de los indicios que allí se encuentran. Sin embargo, al realizarse un análisis de las medidas de bioseguridad, particularmente cuando se trata con indicios biológicos como la sangre, las normas que establece son generales, no detalladas.

En este sentido, a partir de esta investigación se propone ampliar las medidas de bioseguridad que se establecen en el Manual de Procesamiento del Sistema de cadena de Custodia en Panamá, incorporando elementos que están contemplado en diversos instrumentos internacionales como los de la Organización Mundial de la Salud, sobre Medidas de Bioseguridad en tratamiento de material biológico, así como el Manual de Buenas Prácticas en la Escena del Crimen (2012), del Grupo Iberoamericano de trabajo en la escena del crimen (GITECTEC).

Es decir, se propone incorporar de forma detallada la forma de uso adecuado de barreras por parte del personal que tiene contacto con los indicios biológicos, es decir el equipamiento personal (gorros, guantes, mascarillas, lentes, monos, protector de calzado, entre otros), además de incorporar las medidas indispensables para tratar indicios biológicos como la sangre, tanto para su correcta recolección como su tratamiento en la cadena de custodia, que conlleve a su respectivo análisis.

5.3. Fundamentación

Con esta propuesta, se busca fortalecer la acción judicial de los diferentes órganos que interviniente en la investigación de los hechos delictivos, así como mejorar las habilidades profesionales de los funcionarios competentes y mejorar el sistema penal dentro de Panamá. Ya que como se evidenció en la revisión de artículos científicos sobre el tema y las bases investigativas utilizadas, un gran porcentaje de la inutilización de pruebas que se recogen en la escena del crimen, son a causa de errores humanos, es decir la contaminación de las mismas y deficiente calidad de las pruebas, en función de la incorrecta aplicación de las medidas de bioseguridad. Además, del riesgo al que se enfrentan los funcionarios de investigación, al no aplicar de forma suficiente las medidas de bioseguridad, por diferentes causas internas y externas.

Por lo tanto, al visibilizar la necesidad de reforzar las medidas de bioseguridad para tratar las escenas del crimen, y básicamente, el tratamiento de indicios biológicos como lo sangre, se genera un posicionamiento de la importancia que le deben dar las instituciones de investigación judicial, a la correcta aplicación de las medidas de bioseguridad. Sumado a ello, se promueve que se otorgue una suficiente asignación de equipos de protección personal de bioseguridad obligatorios, así como la necesidad de exigir a los funcionarios su constante capacitación en esta área y la aplicación correctamente de las medidas mencionadas en la teorización de esta investigación.

5.4. Objetivos de la Propuesta

5.4.1. Objetivo General

Ampliar las medidas de bioseguridad que se establecen para el procesamiento del sistema de cadena de custodia en Panamá.

5.4.2. Objetivos Específicos

1. Compilar las medidas de bioseguridad que establecen los diferentes organismos internacionales en materia de indicios biológicos.
2. Realizar un informe sobre las principales medidas de bioseguridad que se establece para el tratamiento de la escena del crimen e indicios biológicos como la sangre.
3. Proponer la incorporación de dichas medidas al manual de procesamiento del sistema de custodia que se implementa en Panamá.

5.5. Beneficiarios

Esta propuesta está dirigida a beneficiar a los órganos que participan en la investigación de hechos delictivos. Principalmente la Fiscalía, y sus órganos auxiliares de investigación como la Policía Nacional.

La misma puede ser patrocinada por la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT), a través de la Facultad De Derecho y Ciencias Políticas, por el grupo de académicos de la Maestría en Criminalística. A través de una comunicación o mesas de reuniones que se ejecuten con el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Panamá, donde se lleguen a acuerdos sobre la incorporación de forma más amplia de las medidas de bioseguridad en el tratamiento de la escena del crimen e indicios biológicos, a los manuales que posee dicha institución.

Los organismos de aplicación y seguimiento de esta propuesta, estaría conformado por la Universidad (UMECIT), Ministerio Público, Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Panamá.

5.6. Productos

El producto que se busca alcanzar con esta propuesta, consiste en la ampliación de las medidas de bioseguridad que están establecidas en los manuales de tratamiento de la escena del crimen y cadena de custodia, que son usados por órganos de investigación judicial y sus auxiliares en Panamá. Para ello, específicamente, se busca que se incorpore lo concerniente a:

- Equipos de Protección Personal: dotación por parte de las instituciones competentes y uso correcto en la escena del crimen
- Medidas de bioseguridad en la escena del crimen:
 - Protección del lugar de los hechos
 - Observación del lugar de los hechos
 - Fijación del lugar de los hechos
 - Colección y embalaje
 - Cadena de Custodia: procesal y documental
- Tratamiento de indicios biológicos, como la sangre, en la escena del crimen:
 - Sangre fresca (grandes cantidades, cantidades pequeñas, mancha de sangre fresca sobre prenda de vestir)
 - Mancha de sangre seca (superficie porosa, superficie no porosa, manchas que no pueden ser raspadas)

5.7. Localización

La localización de la propuesta está enfocada en Panamá, particularmente como un aporte al mejoramiento del manual de tratamiento de escenas del crimen y cadena de custodia que rige las actuaciones de investigación criminal, el cual ha sido elaborado por el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses y el mismo aplica para toda la nación.

5.8. Método

El método que se propone para la aplicación de esta propuesta, consiste en la formulación de un informe donde se justifique la importancia de la ampliación de las normas de bioseguridad en la escena del crimen, describiendo de forma más amplia el tratamiento de indicios biológicos, dado su impacto en la calidad de las pruebas que son indispensables para otorgar justicia.

Además, se requiere la realización de mesas de trabajo con los órganos competentes para discutir la incorporación de esta propuesta en el respectivo manual de actuación de los funcionarios competentes y el debido cumplimiento de lo estipulado, donde es necesario el apoyo institucional para el otorgamiento de los equipos y medios necesarios.

Finalmente, una vez llegado a los acuerdos sobre la redacción final de las normas de bioseguridad a ser incorporadas, proceder a redactar su inclusión en el manual de tratamiento de cadena de custodia y su aprobación y publicación entre los órganos competentes.

5.9. Cronograma

Tabla 2. Cronograma de Ejecución de la Propuesta

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3
Formulación del informe de normas de bioseguridad que deben ser incorporadas			
Realización de mesas de trabajo con los órganos competentes			
Inclusión de las normas de bioseguridad en el manual de tratamiento de escenas del crimen que rige en Panamá			

Fuente: Elaboración Propia

5.10. Recursos

Recursos Humanos: académicos e investigadores de la Universidad en materia de criminalística, funcionarios de las instituciones competentes en investigaciones criminales.

Recursos Materiales: Material de oficina, equipos de computación, internet.

Recursos Económicos: No aplica (se considera que no se requiere una inversión económica ya que se trabaja la propuesta con recursos propios de cada institución)

5.11. Presupuesto

Se considera que esta propuesta puede ser ejecutada con recursos propios de cada institución involucrada, ya que las mismas cuentan con recurso humano, recursos materiales, además, al ser una propuesta teórica, su ejecución puede ser realizada desde las misma instalaciones de cada institución, con una dinámica de reuniones,

conversatorios, mesas de trabajo, hasta finalmente incorporar las medidas de bioseguridad necesarias en el manual de tratamiento de escena y cadena de custodia respectivo que rige Panamá.

Conclusiones

La bioseguridad es una combinación de prácticas y protocolos de manejo diseñados para prevenir la transmisión de enfermedades y agentes causantes de enfermedades. En general, la bioseguridad implica restringir el movimiento de cualquier cosa capaz de transmitir enfermedades o agentes causantes de enfermedades. La bioseguridad se refiere a las medidas que se toman para detener la propagación o introducción de organismos nocivos para la vida humana, animal y vegetal. Las medidas tomadas son una combinación de procesos y sistemas implementados por laboratorios de biociencia, agentes de aduanas e investigadores de escenas de crimen para prevenir el uso de patógenos y toxinas peligrosas.

El principal objetivo de la bioseguridad es proteger la salud humana mediante la prevención, el control y la gestión de los factores de riesgo biológicos. La bioseguridad también tiene como objetivo proteger contra actos de bioterrorismo y prevenir eventos adversos de bioseguridad, además de ofrecer asesoramiento sobre las intervenciones adecuadas y los cambios políticos y sociales que deben adoptar las agencias reguladoras gubernamentales.

En este sentido, dentro de la labor específica de las investigaciones criminales, los equipos forenses encargados de la evaluación y de la recogida de pruebas en el lugar del delito están expuestos a materiales que puede afectar su integridad física y su salud, por lo cual, una de las principales medidas que deben tomar es su protección. Además, en función de la importancia de los materiales que están presentes en las escenas del crimen deben tener en cuenta, que existen factores de riesgo que pueden contaminar las muestras por parte del personal encargado de la recogida, manipulación y envasado, además se debe considerar la posible presencia de indicios biológicos residuales, como la sangre, en las superficies de trabajo y en el material destinado a la manipulación de las pruebas.

Actualmente, las medidas de bioseguridad que deben emplearse para el tratamiento de materiales biológicos en cualquier ambiente, están especificados a través de diferentes manuales y guías, partiendo de las estipuladas por la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo, aun cuando se mencionan en los manuales de procesamiento de la escena del crimen, se hace de manera muy general, sin las especificaciones necesarias, por lo cual, se presentan comisión de errores y negligencias al momento tratar indicios biológicos en las escenas de crimen. Situación que se evaluó al analizar el manual de cadena de custodia que se aplica en la República de Panamá, y los trabajos de investigación actualizados que se han publicado sobre el tema.

La presencia de residuos en las diferentes superficies, aunque sea residual, puede provocar de contaminación en distintos momentos cruciales, principalmente en la inspección ocular, la recogida de muestras y todas las manipulaciones que se realizan de la misma. Procedimientos como el traslado, recolección o la transferencia puede generar contaminación residual, lo que provoca graves errores de interpretación de los análisis.

Además, los miembros de las unidades de escena del crimen, tienen la responsabilidad de identificar los peligros potenciales que puede existir mientras se realiza una investigación de la escena del crimen, ya sea procesando un área exterior o dentro de una instalación. Por lo tanto, el error humano, la falta de conocimiento de los procedimientos de seguridad y la ignorancia de los peligros asociados con el entorno de la escena del crimen son factores que afectan la ocurrencia de accidentes.

De allí, la necesidad de que los funcionarios responsables de esta actividad posean y apliquen las medidas de bioseguridad de forma detallada e integral. Por lo cual, las especificaciones de las medidas de bioseguridad que se contemplan en los manuales de tratamiento de las escenas del crimen enmarquen dichas medidas. Aunque no se puede esperar que los manuales o guías cubran todos los aspectos de seguridad en la escena del crimen, sin embargo, pueden abordar los peligros potenciales, las prácticas de

seguridad más actuales y los métodos disponibles para ayudar a garantizar los entornos de trabajo más seguros posibles en las escenas del crimen.

Por lo tanto, si se siguen prácticas de seguridad y se utiliza el sentido común, accidentes incensarios, lesiones y los problemas de salud que pueden ser asociados con el trabajo en un ambiente de escena del crimen pueden ser reducidos. Debe tenerse en cuenta, que la escena del crimen es una fuente de contaminación de una variedad de sustancias potencialmente peligrosas. Principalmente cuando se tiene exposición a sangre humana infecciosa y/u otros fluidos corporales, productos químicos y otros peligros asociados son riesgos inherentes relacionados con las investigaciones de la escena del crimen y la recopilación de pruebas.

Finalmente, se puede concluir que los miembros del equipo de respuesta de la escena del crimen deben protegerse mejor y tener una comprensión general del potencial de contaminación que está presente en la escena del crimen. Aunque muchas veces, la limitación no radica en el conocimiento por parte de los funcionarios, sino por falta de equipos necesarios y suficientes para abordar y protegerse en las escenas del crimen.

Recomendaciones

- Ampliar las medidas de bioseguridad que se plantean en los manuales de custodia de la escena del crimen, a fin de especificar las medidas generales, y hacer del conocimiento de los funcionarios la concreta aplicación de las mismas y las medidas de protección tanto de la salud del personal como de la calidad de los indicios.
- Los órganos competentes, deben proveer a sus funcionarios de la vestimenta adecuada para evitar la contaminación de la escena del crimen y al personal, para que no generen indicios que no guardan relación con el hecho que investiga.
- La capacitación debe ser permanente para los funcionarios que poseen atribuciones forenses y participan de la investigación criminal, ya que deben estar en constante actualización de nuevas tecnologías de tratamiento de indicios biológicos, así como perfeccionar las técnicas de recolección y análisis.
- Los órganos competentes, deben crear los respectivos protocolos para crear lineamientos estandarizados que le permitan al personal a cargo del procesamiento de la escena del crimen conocer los pasos que deben seguir según los indicios de tipo biológicos que encuentren en la escena del crimen, así como las distintas técnicas que debe emplear en el tratamiento de los indicios biológicos.
- Informar al personal que algún momento, como parte de su competencia, deba tener contacto con indicios biológicos relaciones a hechos delictivos, las medidas de bioseguridad que debe adoptar y poner en práctica, ya que con ellas se evita tanto la contaminación de los indicios biológicos como el propio personal que las manipula.
- Actualizar permanentemente al personal que participa en la escena del crimen de la evolución de la tecnología, la biología forense y sus ramas, a fin de mejorar el procesamiento de indicios biológicos y con ello aumentar la calidad de su labor.

Referencias Bibliográfica

- Álvarez, F., Valderrama, F., y Faizal, E. (2010). La bioseguridad y la salud ocupacional. En F. Álvarez Heredia, F. Valderrama, y E. Faizal GeaGea (Ed), *Riesgos biológicos y bioseguridad* (págs. 81-94). Ecoe ediciones.
- Amezcu, M. y Gálvez, A. (2002). Los modos de análisis en investigación cualitativa en salud: perspectiva crítica y reflexiones en voz alta. *Revista Española de Salud Pública*, vol. 76, núm. 5.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Guía para su elaboración*. (6ª Edición) Editorial Episteme.
- Balestrini, M. (2006). Como se elabora el Proyecto de Investigación. (Séptima Edición) BL Consultores.
- Benavides, M. y Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 118-124.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000100008&lng=en&tlng=es.
- Bayot, M y King, K (2021). *Niveles de riesgo biológico*. Publicación de StatPearls.
- Brinberg, D. y McGrath, J.E. (1985). *Validity and the research process*. Sage.
- Chávez, N. (1994). *Introducción a la investigación educativa*. Gráfica González.
- Cirino, G. (1984). *Introducción al desarrollo de pruebas escritas*. Editorial Bohío.
- Cronbach, L. (1960). *Essentials of psychological testing*. Harper & Row.
- Fetterman, D. (1989). *Ethnography step by step*. Sage.

- Finol, T. y Nava, H. (1996). *Procesos y Productos en la Investigación Documental*. Editorial de la Universidad del Zulia (EDILUZ).
- Gibbons, M. (1994) *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage.
- Gil, J (1994). *Análisis de datos cualitativos*. PPU.
- Grupo Iberoamericano de Trabajo en la escena del crimen (GITEC), (2012). *Manual de Buenas Prácticas en la Escena del Crimen*. Instituto Nacional de Ciencias Penales
- Hayman, J. (1974). *Investigación y Educación*. (2da Edic). Paidós
- Hernández, R. (2016). Bioseguridad en la Criminalística. *Revista Científica Cultura Comunicación y Desarrollo*, 13-21.
- Hombreiro, L., Serrulla, F., Cascallana, J.L., Del Río, I., y Fernández Liste, A. (2015). Estudio descriptivo de los factores de contaminación en las tomas forenses de muestras de ADN. *Cuadernos de Medicina Forense*, 21(3-4), 135-151. Recuperado de <https://bit.ly/2uyhpZy>
- Huberman, M. y Miles, M. (1994). Métodos para el manejo y análisis de datos. En Deman, C y Haro, J. (comp). *Por los rincones. Antología de Métodos cualitativos*. Disponible en: <https://tecnicasmasseroni.files.wordpress.com/2019/04/huberman-y-miles-metodos-para-el-manejo-y-analisis-de-datos.pdf>
- Iguala, M. (2020). Factores de la inspección de campo que determinan la calidad de los indicios y evidencias, en la escena del crimen. (Tesis, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología). <https://repositorio.umecit.edu.pa/bitstream/handle/001/2915/Melvin-Iguala.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ley 69, de 27 de diciembre de 2007, de "Creación de la Dirección de Investigación Judicial de la Policía Nacional, adscrita los Servicios Forenses al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses y dicha otras disposiciones

Manual de Procedimiento del Sistema de Cadena de Custodia (2015). Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Panamá. (2da Edición).
<https://xdoc.mx/preview/manual-de-cadena-de-custodia-5e7d14a74d1ef>

Marshall, C. y Rossman, G. (1989). *Designing qualitative research*. Sage

Morán, H. (2014). *La Importancia del tratamiento de evidencias corporales ubicadas en la escena del crimen, previo a su envío al laboratorio correspondiente, Guatemala*. (Tesis. Universidad Rafael Landívar.)
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/07/03/Moran-Hector.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2005). *Manual de Bioseguridad en el Laboratorio*. (3ra ed.).
http://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.pdf].

Organización Mundial de la Salud (2014). *Equipo de Protección Personal*.
<http://www.who.int/csr/resources/publications/epp-oms.pdf>.

Ortiz, G. (2021.). Manejo seguro de material biológico infeccioso. *Hypatia revista*
<https://revistahypatia.org/bioseguridad.html>

Papone, V. (2000). *Normas de Bioseguridad en la práctica odontológica*. Ministerio de Salud Pública. Facultad de Odontología. Universidad de la República oriental del Uruguay. <http://files.sld.cu/protesis/files/2011/09/normas-de-bioseguridad-en-la-practica-odontologica.pdf>

Pérez, H. (2018). *Estructuración de un protocolo para el manejo de indicios biológicos en la escena del crimen*. (Tesis. Universidad Rafael Landívar.)
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/07/03/Perez-Heidy.pdf>

- Rodríguez, G.; Gil, J.; García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe.
https://cesaraguilar.weebly.com/uploads/2/7/7/5/2775690/rodriguez_gil_01.pdf
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Ed. Panapo.
http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf
- Schettini y Cortazzo (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación social*. Editorial de la Universidad de la Plata.
https://www.academia.edu/40608830/Schettini_y_Cortazzo_2016_An%C3%A1lisis_de_datos_cualitativos
- Schwartzman, H. (1993). *Ethnography in organizations*. Sage.
- Tamayo, M. (1998). *El Proceso de la investigación científica*. (4ª ed.). Limusa
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1989). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós.