Pontificia Universidad Católica del Ecuador | SEDE ESMERALDAS

# Programa Posgrados en Riesgos Laborales

## Estimación de riesgos biológicos en el área de laboratorio del hospital “Delfina Torres de Concha” de Esmeraldas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión del Conocimiento e Innovación Empresarial

Tesis de grado previo a la obtención del título de

Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de Riesgos Laborales

Autor: José Miguel Vera Rómulo

Asesor: Dr. Guillermo Chica Vivar MSc.

Esmeraldas, Ecuador, marzo, 2022

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por los reglamentos de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Magíster en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

**Tema: Estimación de riesgos biológicos en el área de laboratorio del hospital "Delfina Torres de Concha" de Esmeraldas**

**Autor: José Miguel Vera Rómulo**

**Dr. Guillermo Chica Vivar MSc.** **f. _____**
**ASESOR DE TESIS**

**PhD. Gloria Peña Rosas** **f._____**
**LECTORA 1**

**Mgt. María Teresa Torres Rodríguez** **f. _____**
**LECTORA 2**

**Mgt. Luis Hidalgo Solórzano** **f._____**
**COORDINADOR DEL PROGRAMA**

**Mgt. Alex Guashpa Gómez** **f._____**
**SECRETARIO GENERAL PUCESE**

**Esmeraldas, Ecuador, marzo, 2022**

# DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, JOSE MIGUEL VERA ROMULO, portador de la cédula de ciudadanía No. 0850243965 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de **Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de Riesgos Laborales** son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Ing. José Miguel Vera

**C.I.085024396-5**

# CERTIFICACIÓN

Yo, Guillermo Emilio Chica Vivar**,** con cédula de identidad 0800577934, docente y asesor del maestrante José Miguel Vera Rómulo, de la Maestría en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

Certifico que él maestrante ha finalizado satisfactoriamente el Trabajo Final de Máster con los cambios sugeridos por sus lectores, por lo tanto, se encuentra apta para ser calificada y posterior solicitar fecha para defensa.

_____

Guillermo Chica V., MSc
0800577934

# DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico principalmente a mis padres quienes me han apoyado completamente en el transcurso de la titulación. Los mismos que han sido un pilar muy importante para que pueda terminar con este trabajo.

# AGRADECIMIENTO

Gracias al hospital “Delfina Torres de Concha” por permitirme realizar esta investigación dentro de sus instalaciones y muy comedidamente brindarme la información necesaria para culminar con la misma.

Agradezco también a mis padres por darme todo el apoyo que necesité para cumplir otra meta más en mi vida. A mi asesor también por el apoyo de sus conocimientos y directrices para desarrollar este trabajo.  Y a mi novia María, por apoyarme incondicionalmente en todo este proceso.

**Estimación de riesgos biológicos en el área de laboratorio del hospital "Delfina Torres de Concha" de Esmeraldas**

# RESUMEN

Dentro del área de salud los trabajadores del hospital "Delfina Torres de Concha" tuvieron accidentes con riesgos biológicos y están vinculados a contraer agentes microbianos que por lo general fueron a través de pinchazos, laceraciones, o cortes, incluso inhalaciones y contacto con material contaminado. Los empleados del sector de la salud son los más propensos a adquirir enfermedades por riesgo biológico por lo que es necesario evaluar las condiciones en las que se desenvuelven, puesto que debido a ello será el inicio de una serie de toma de decisiones que mejorarán el rendimiento de las instituciones que laboran bajo estos riesgos.

La presente investigación realizó una estimación de riesgos biológicos presentes en el personal que labora en el área del laboratorio clínico del hospital "Delfina Torres de Concha", para ello se identificaron los riesgos presentes a través de una matriz de triple criterio propuesto por el ministerio de relaciones laborales y empleo del ecuador, seguido de ello se valoró los riesgos biológicos mediante los criterios que presenta el método Biogaval – Neo 2018.

Los resultados obtenidos fueron que 4 agentes biológicos representan un grado de amenaza considerable dado que superan el nivel de acción biológica (NAB); estos fueron *Mycobacterium tuberculosis* con una puntuación de 9, *Coronavirus SARS- CoV-2* con una puntuación de 10, *Virus del dengue tipos 1-4* con 10 *y Virus de la gripe* con 9. Como ninguno de los agentes antes mencionados supera el límite de exposición biológica (LEB), no se recomendaron medidas inmediatas, sino preventivas.

**Palabras claves:**

Riesgo biológico, Laboratorio clínico, Nivel de acción biológica (NAB), Limite de exposición biológico (LEB)

**Estimation of biological risks in the laboratory area of the hospital "Delfina Torres de Concha" de Esmeraldas**

# ABSTRACT

Within the health area, the workers of the "Delfina Torres de Concha" hospital had accidents with biological risks and are linked to contracting microbial agents that were generally through punctures, lacerations, or cuts, even inhalations and contact with contaminated material. Employees in the health sector are the most prone to acquiring diseases due to biological risk, so it is necessary to evaluate the conditions in which they develop, since this will be the beginning of a series of decision-making that will improve performance. of the institutions that work under these risks.

This research carried out an estimation of the biological risks present in the personnel working in the clinical laboratory area of the "Delfina Torres de Concha" hospital, for which the present risks were identified through a matrix of triple criteria proposed by the Ministry of labor relations and employment in Ecuador, followed by an assessment of biological risks using the criteria presented by the Biogaval - Neo 2018 method.

The results obtained were that 4 biological agents represent a considerable degree of threat given that they exceed the biological action level (NAB); These were *Mycobacterium tuberculosis* with a score of 9, *Coronavirus SARS-CoV-2* with a score of 10, Dengue virus types 1-4 with 10 and Influenza virus with 9. As none of the aforementioned agents exceeds the limit of biological exposure (LEB), not immediate measures were recommended, but preventive ones.

**Keywords:**

Biological Hazard, Clinical Laboratory, Biological Action Level (NAB), Biological Exposure Limit (LEB)

**ÍNDICE**

**TRIBUNAL DE GRADUACIÓN** ..... **ii**

**DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD** ..... **iii**

**CERTIFICACIÓN** ..... **iv**

**DEDICATORIA** ..... **v**

**AGRADECIMIENTO** ..... **vi**

**RESUMEN** ..... **vii**

**ABSTRACT** ..... **viii**

**INTRODUCCIÓN** ..... **1**

Justificación ..... 3

Objetivos ..... 4

Objetivo general ..... 4

Objetivos específicos ..... 4

**CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO** ..... **5**

Fundamentación teórico - conceptual ..... 5

Antecedentes (Revisión de estudios previos) ..... 16

Fundamentación legal ..... 21

**CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA** ..... **24**

Tipo de estudio ..... 24

Definición conceptual y operacionalización de las variables ..... 24

Población y muestra ..... 26

Técnicas e instrumentos ..... 26

**CAPÍTULO 3: RESULTADOS** ..... **28**

Áreas de trabajo identificadas como susceptibles ..... 28

Identificación de riesgo biológico por puesto de trabajo ..... 29

Evaluación o estimación de riesgos biológicos ..... 31

Medidas preventivas ante los riesgos identificados que impulsen un mejor ambiente de trabajo. ..... 40

**CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN ..... 44**

**CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 47**

Conclusiones. ..... 47

Recomendaciones ..... 48

**REFERENCIAS ..... 49**

**ANEXOS ..... 53**

Anexo A. Formulario para la evaluación de medidas higiénicas ..... 53

Anexo B. Tabla de triple criterio para identificar los riesgos biológicos de acuerdo al ministerio de relaciones laborales y empleo del Ecuador. ..... 55

Anexo C. Permiso para realizar la presente investigación dentro del hospital ..... 56

Anexo D. Permiso para realizar la recolección de datos dentro del hospital ..... 57

**INDICE DE TABLAS**

**Tabla 1** Exposición de agentes en áreas de trabajo (WELFORT & V.R.S, 2019) ..... 8
**Tabla 2** Clasificación de los agentes biológicos ..... 13
**Tabla 3** Criterios para la evaluación de vías de transmisión..... 14
**Tabla 4** Criterios para evaluar la incidencia ..... 14
**Tabla 5** Criterios para la evaluación de la vacunación. ..... 14
**Tabla 6** Criterios para la evaluación de la frecuencia ..... 15
**Tabla 7** Criterios para evaluar medidas higiénicas adoptadas en el área de trabajo ..... 15
**Tabla 8** Operacionalización de las variables para la estimación de riesgos biológicos. 25
**Tabla 9** Número de personas por puesto de trabajo ..... 26
**Tabla 10** Descripción del área de trabajo..... 28
**Tabla 11** Resumen de los riesgos biológicos significativos por puesto de trabajo ..... 30
**Tabla 12** Agentes biológicos por puesto de trabajo ..... 30
**Tabla 13** Puntuación de los agentes biológicos de acuerdo al grupo perteneciente (G) 31
**Tabla 14** Puntuación de acuerdo a vías de transmisión (T) ..... 32
**Tabla 15** Probabilidad de contacto de acuerdo a la tasa de incidencia (P) ..... 33
**Tabla 16** Puntuación de la vacunación por agentes biológicos..... 33
**Tabla 17** Puntuación de la vacunación por agentes biológicos..... 34
**Tabla 18** Check list de medidas higiénicas ..... 35
**Tabla 19** Cálculo del nivel de riesgo por agente biológico..... 36
**Tabla 20** Medidas higiénicas corregidas..... 41
**Tabla 21** Resultado corregido del nivel de riesgo..... 43

## INDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Estimación del riesgo biológico por cada agente biológico ..... 38
**Figura 2.** Nivel de riesgo por puesto de trabajo ..... 39

# INTRODUCCIÓN

## Presentación del tema de investigación

La seguridad y salud en América Latina por muchos años ha sido cuestionada, debido a la poca atención y la falta de conciencia en cuanto a la importancia de un ámbito de trabajo seguro y saludable. Es preocupante observar como aproximadamente 210 millones de trabajadores y sus familias, están expuestos a todo tipo de adversidades ocupacionales, siendo una de los más peligrosos el estar expuestos a riesgos biológicos (Fontes, 2002).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) desde hace muchos años viene discutiendo y reconociendo la importancia de la seguridad biológica como una problemática de interés internacional. Alentando a los países del mundo a emplear conceptos elementales en virtud de la seguridad biológica y que se apliquen códigos nacionales para buenas prácticas de manipulación, sin riesgo a estar expuestos a microorganismos patógenos (OMS, 2005).

Dentro del campo de la salud, los accidentes de índole biológica están vinculados a contraer agentes microbianos que por lo general pueden ser a través de pinchazos, cortaduras, laceraciones y abrasiones; la realidad ecuatoriana es que no hay registros de las unidades médicas que permitan enriquecer la epidemiologia territorial, de modo que así se puedan tomar medidas dirigidas que puedan intervenir a cada profesional de salud (Lara, 2019).

A pesar de que el país no cuenta con una plataforma con registros de los riesgos biológicos de todas las organizaciones potencialmente expuestas a estos peligros, sí que se han realizado estudios por separado de cada uno de ellos; en el caso del hospital del Sur “Delfina Torres de Concha” de Esmeraldas, existe un déficit de conocimientos considerable, sobre la seguridad a riesgos biológicos (Rivera, 2018). Por ello el presente estudio pretende evaluar los riesgos biológicos del hospital del sur de Esmeraldas, con el propósito de contribuir con datos que mejoren tanto la salud como las condiciones de trabajo de los empleadores de dicha entidad pública.

## Planteamiento del problema

Actualmente el sector de la salud es uno de los más propensos a adquirir enfermedades por riesgos de carácter biológico. En la ciudad de Florianópolis, Brasil, el 56% de los trabajadores en contacto con material biológico tuvo accidentes laborales y de ellos, aproximadamente, el 7% no laboraba con equipos de protección (Vieira et al., 2011). Por otro lado, en un hospital del Chocó, Colombia, se observó que al menos el 30% de los trabajadores de la institución no conocía los mecanismos de bioseguridad lo que los hacía propensos a estar expuestos a riesgos biológicos (Quinto et al., 2013). En Lima, Perú, uno de sus hospitales tuvo un accidente con fluidos biológicos, que alcanzó a afectar al 54% de los trabajadores en el hospital, debido a la falta de conocimientos y prácticas en casos de riesgos biológicos (Auccapuclla & Dipas, 2018).

El mundo atraviesa una fuerte crisis sanitaria denominada, Covid-19, y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha realizado estimaciones de los impactos que éste virus ha generado en todo el mundo. En Sudamérica se ha perdido aproximadamente el 59% de horas de trabajo, lo que ciertamente ha tenido que ver por el cierre total o parcial de varias organizaciones laborales, además estimaron un declive de empleos del 44,4% en Ecuador, lo que ciertamente ha generado pésimas condiciones de vida para varias familias del país (OIT, 2020). Los hospitales han sido un pilar importante para lidiar contra el virus, dado este acontecimiento y los datos que se tienen acerca del déficit de conocimientos de los riesgos biológicos en Esmeraldas es necesario fortalecerlos, incentivando a buenas prácticas laborales en cuanto a estos riesgos, para ello es necesario evaluar los riesgos biológicos a los que está expuesto el personal que trabaja en el laboratorio del hospital y con esto nace la interrogante de:

¿Cómo se pueden estimar los riesgos biológicos a los que están expuestos los trabajadores del área de laboratorio del hospital “Delfina Torres de Concha”?

## Justificación

Las estimaciones de riesgo biológico no son medidas recientemente inventadas, son métodos que se han ido puliendo desde hace décadas, tanto por obligación legislativa como por motivos técnicos con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo de los operadores en contacto directo con este tipo de riesgos (Rubio, 2004). Partiendo de éste concepto y de que cada vez más logra mayor relevancia en las organizaciones, en donde inclusive organismos internacionales han ido creando normativas, directrices, manuales, decretos y acuerdos para el apoyo de un ambiente de trabajo digno y seguro que garantice la integridad de los trabajadores (Cárdenas, 2015), se le atribuye la importancia de realizar esta investigación en el área de laboratorio del hospital del sur "Delfina Torres de Concha".

Desde el punto de vista social, se espera contribuir en primera instancia, en la renovación de una cultura preventiva, que minimice considerablemente los riesgos a los que se están expuestos en cada jornada laboral, para ello se proveerá de los resultados de la investigación presente a la organización con la que se está trabajando, y puedan administrar un sistema de gestión de riesgos biológicos que cumpla con las bases legales ya establecidas.

Desde el punto de vista económico se espera reducir costos en la seguridad y salud de los trabajadores, mejorando el ambiente de trabajo de los operadores, para que tengan una calidad de vida decente y los elementos necesarios para que estos puedan trabajar de forma eficiente y eficaz. Todo esto realizado en concordancia de las leyes nacionales que amparan y velan por los derechos de ambos actores (empleado y empleador), así como las directrices internacionales que se generan por los organismos a cargo de estas funciones como la Organización Internacional del Trabajo.

## Objetivos

## Objetivo general

Estimar los riesgos biológicos a los que está expuesto el personal del área de laboratorio del hospital “Delfina Torres de Concha” mediante criterios de valoración de los riesgos.

## Objetivos específicos

- Identificar los riesgos biológicos en el área de laboratorio del hospital.
- Valorar el nivel de exposición del personal de laboratorio a los riesgos biológicos identificados.
- Desarrollar medidas preventivas ante los riesgos identificados que impulsen un mejor ambiente de trabajo.

# CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

## Fundamentación teórico - conceptual

### Riesgo Laboral

El riesgo laboral ha recibido a lo largo del tiempo varias connotaciones, en primera instancia pareciera que se define a sí mismo con el término "riesgo" sin embargo, se ha mostrado que es un poco más complejo. Dentro de las sociedades industriales, el riesgo está concatenado a cada actividad que se realice y forma parte de la vida cotidiana de los trabajadores, por lo que no es no una externalidad, es decir no es un factor que sea ajeno a la organización industrial, más bien se debe tomar en cuenta como una resultante de las actividades humanas y todo el desarrollo industrial que ha venido evolucionando con el pasar de los años (Rivera y Tapia, 2004, p. 644).

En concordancia a que el riesgo laboral será un factor que siempre estará presente en las operaciones de los trabajadores, y apareciendo con el reconocimiento a la integridad física y salud de los trabajadores, se define al riesgo laboral como situaciones o conductas que por su naturaleza nociva no pueden ser aceptadas en la vida de los trabajadores (Moreno, 2011). Por ello surgen diferentes circunstancias y elementos que dan paso al término de "factores de riesgo" con el fin de analizar mejor y conocer la procedencia de cada tipo de riesgo al que puede estar sometido un trabajador.

### Factores de riesgo laboral

La OMS (2005) define a los factores de riesgo como cualquier característica o rasgo que aumente la probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión en una persona. Dentro del ámbito laboral el concepto es similar; puede ser un conjunto de elementos que, estando presentes en el área de trabajo, produzcan alteraciones o una disminución en la salud del individuo en cuestión (Solórzano, 2014). Debido a que las personas buscan un bienestar social y económico, se ven envueltos en actividades u operaciones que ponen el peligro

su salud e integridad física, por eso se han clasificado en: factores de riesgo químicos, físicos, biológicos, psicosociales, ergonómicos y mecánicos (Vera et al., 2017). Con el fin de poder investigar con mayor profundidad las causas que exponen el bienestar de un trabajador, en el caso de este estudio se analizaran los que corresponden a los factores de riesgos biológicos.

## Factor de riesgo biológico

El riesgo biológico es la probabilidad de que un agente biológico infeccioso o no infeccioso, interactúe con una persona provocando un daño al organismo huésped, pueden adquirirse a través de una persona infectada o directamente en el medio, esta infección puede ser portada tanto sintomática como asintomáticamente (Rodriguez et al., 2017). Siendo las personas que laboran en el sector de la salud los que con más frecuencia tienden a estar bajo riesgos biológicos a partir de pacientes ya infectados o viceversa, los pacientes pueden adquirir estos agentes biológicos por parte de su médico inmediato.

Los factores de riesgos tienen lugar por la existencia de agentes biológicos, que son seres capaces de reproducirse dentro del organismo, al entrar en el cuerpo humano causa enfermedades de tipo infeccioso y parasitarios, estos agentes biológicos pueden ser virus, bacterias, hongos o parásitos y sus vías de entrada pueden ser; dérmicas, oculares, parentales, digestivas y respiratorias (Espinoza, 2016). Comprender la dinámica con la que interactúan los agentes biológicos es indispensable para poder prevenir y controlar los posibles daños que estos puedan causar en el área de trabajo.

## Principales vías de entrada por agentes biológicos en laboratorios

Las vías de transmisión que tienen lugar en las áreas de los laboratorios del sector de la salud son:

Vías respiratorias: pueden ocurrir cuando se inhalan gotas microscópicas que se producen por el estornudo o tos de una persona infectada, o por seguir malas prácticas o procedimientos ocupacionales.

Vía digestiva: estos suelen ocurrir cuando la persona que labora en el laboratorio pipetea una muestra y este accidentalmente ingiere algún líquido infectado.

Vía parental: esta vía de entrada normalmente ocurre por pinchazos de jeringuillas, o algún tipo de corte con algún material infectado.

Vía dérmica: puede ocurrir por accidentes que involucren la salpicadura de algún liquido infectado con la piel, e incluso por el contacto directo con utensilios, mesas o materiales del laboratorio sin previamente esterilizarlos (Universidad de las Islas Baleares, 2016, p. 16).

## Agentes biológicos

Un agente biológico es un microorganismos o endoparásitos humanos, susceptibles a causar alergias, infecciones o toxicidades dentro del huésped, estos además de virus, bacterias, hongos y parásitos, pueden ser también venenos o sustancias producidas por animales o plantas (Mieles,2015). Estos agentes pueden dividirse en 4 grandes grupos, de tal forma que los agentes biológicos del grupo 1; son aquellos con una baja probabilidad de que causen daños en las personas. Los del grupo 2; ya son agentes que suponen un peligro y una enfermedad a los trabajadores, sin embargo, es poco probable que se propaguen. Los del grupo 3; son agentes que causan daños y problemas graves en la salud de los trabajadores y tienen probabilidades de propagarse. Finalmente, en el grupo 4; se encuentran aquellos agentes patógenos que pueden agravar seriamente la salud de los trabajadores, tienen una alta probabilidad de propagación y por si fuera poco no presentan tratamientos que sean eficaces a la hora de combatirlos (García, 2001, p. 15).

## Agentes biológicos en el sector de la salud

Existen numerosos agentes biológicos presentes en laboratorios clínicos que se detallaran a continuación:

**Tabla 1**
*Exposición de agentes en áreas de trabajo (WELFORT & V.R.S, 2019)*

| **Trabajos con probabilidad de exposición de agentes biológicos** | | |
|---|---|---|
| Laboratorios clínicos, odontólogos, camilleros, enfermeros, asistencia sanitaria | Infecciones víricas | |
| | • Rubeola<br>• Sarampion<br>• Parodititis<br>• VHA (Hepatitis A)<br>• VHB (Hepatitis B)<br>• VIH (Virus de la inmunodeficiencia humana) | • VEB (Virus de Epstein-Barr)<br>• Varicela<br>• Gripe<br>• CMV (Citomegalovirus) |
| | Infecciones bacterianas | |
| | • Tuberculosis<br>• Meningitis<br>• Tos<br>• Difteria<br>• Shigelosis | • Legionelosis<br>• Salmonelosis<br>• Intoxicaciones alimentarias |
| | Hongos | |
| | • Candidas | • Aspergilus |

Los virus, bacterias y hongos son causantes de muchas enfermedades terminales para los seres humanos, por ello se debe ser altamente cuidadoso al momento de manejar muestras de estos agentes patógenos, puesto que fácilmente pueden llegar al trabajador que los está manipulando. A continuación, se definen varias enfermedades causadas por diferentes agentes biológicos.

La rubeola, es una infección contagiosa, puede causar erupciones cutáneas y también e hinchazón en ganglios linfáticos, suele ser asintomática en la mayor parte de los casos en adultos suele causar dolores de cabeza, malestar y fiebre (Tesini, 2019, p. 2-3).

El sarampión, es una enfermedad altamente contagiosa, se ha considerado erradicada sin embargo se han evidenciado casos en varios países desarrollados y en vía de desarrollo, esta enfermedad es el producto de la interacción de un virus de la familia *Morbillivirus*

con una persona y causa goteos nasales, tos seca, dolores de cabeza, y manchas diminutas blancas con fondo rojo (Vargas-Soler et al., 2020).

Parodititis, es una patología que obstruye el drenaje de una glándula salival, de anomalías presentes en el sistema ductal, o incluso de factores genéticos, realmente es una enfermedad que se considera de causa multifactorial (García & Fernandez, 2014, p.154).

Hepatitis A, es una patología que se reproduce en el hígado, llega mediante la ingesta de alimentos o agua que contengan restos de heces, los síntomas que suele presentar el paciente son colores amarillentos en los ojos y en la piel, náuseas y dolores de columna, debido a la poca información que se tiene de esta patología muchas veces se cometen errores al momento de diagnosticar tratamientos y estudios que hasta pueden ser perjudiciales (Andrés et al., 2019).

Hepatitis B, este virus es capaz de producir enfermedades hepáticas agudas y crónicas, los síntomas no son los mismos para todas las personas, pues dependerá del sistema inmunológica de cada uno, suele producir dolores articulares, pérdida de apetito, fiebre y orina oscura (Toro & Restrepo, 2014, p.314).

Hepatitis C, es una enfermedad que se adquiere o transmite directamente por la sangre del paciente en cuestión, generalmente no se muestra síntomas en la fase aguda de la patología, esta enfermedad progresa hasta producir cirrosis, y la cirrosis descompensada es lo que normalmente causa la mayoría de las muertes por esta enfermedad (Sherlock, 2011, p.279).

VIH, es una patología contagiosa que puede ingresar, por la sangre, semen, secreciones rectales y leche materna, deteriora gravemente el sistema inmunológico y las principales enfermedades asociadas a esta disfunción son, pulmonares, cutáneas, renales, cardiovasculares, neurológicas, orodigestivas y hematológicas (Codina et al., 2002).

Virus de Epstein-Barr, es una enfermedad que se caracteriza por provocar faringitis, fiebre y linfadenopatía (glándulas del sistema inmunológico hinchadas), su vía de acceso al cuerpo suele ser por saliva (Sánchez-Mateos et al., 2008).

La varicela es una enfermedad infecciosa aguda, aparece con lesiones leves que se van a gravando conforme avanza la patología, presenta lesiones cutáneas con costras, esta enfermedad puede ser adquirida por contacto cercano con otra persona que padezca de la infección (Kaye, 2018, p. 2-3).

La bacterias son otro grupo de agentes patógenos que por su naturaleza provocan enfermedades agudas y crónicas como es el caso de la tuberculosis que produce afectaciones principalmente a los pulmones, produciendo tos y catarro por más de quince días, es una enfermedad que se adquiere por vías respiratorias, la infección se produce en individuos que están expuestos a los bacilos causantes de la enfermedad, estos bacilos pueden sobrevivir hasta 8h en ambientes secos y con poca ventilación, también se puede adquirir la enfermedad por otros individuos que tocen, estornudan y cantan (Morinigo et al., 2018).

La meningitis bacteriana corresponde a una enfermedad inflamatoria de las meninges por bacterias piógenas, los síntomas presentes en el individuo infectado son; fiebre, signos de disfunción cerebral, alteraciones a nivel de la conciencia y cefaleas. Su vía de acceso en el organismo es respiratoria, pues puede pasar de organismo en organismo por besos, tos, estornudos e incluso por cubiertos compartidos (Blamedy, 2014, p.535).

Por otro lado, la difteria es una enfermedad grave, cutánea o faríngea, esta puede infectar específicamente la piel y seguida de daños en el sistema nervioso o miocardio. Es una enfermedad que se le conoce porque únicamente utiliza al cuerpo humano como reservorio, y puede adquirirse por personas infectadas a través de gotas respiratorias, por contacto de secreciones nasales y para lesiones que se encuentren infectadas de la piel (Bush & Vazquez, 2019, p.1-2).

Otra enfermedad grave es la shigelosis, que presenta una infección aguda intestinal, causada por una bacteria gramnegativo que produce fiebre, vómitos, tenesmo, diarrea, y la inflación del intestino, la vía de acceso normalmente suele ser por alimentos contaminados por heces, debido a que es una bacteria que se aloja en estos sitios. Es una enfermedad que se puede tratar con medicamentos y con hidratación constante (Bush & Vazquez, 2020, p. 1-2).

Otro agente bacteriano perjudicial para los seres humanos es la legionelosis, es una enfermedad de origen ambiental en el sector hospitalario, su principal vía de acceso en el cuerpo humano es por inhalación de aerosoles contaminantes, o la ingesta de aguas contaminadas, los síntomas que presenta variaran dependiendo de la forma que adopte la bacteria cuando infecta al huésped; estas pueden presentarse de forma neumónica y de forma no neumónica, en la primera presentará dolores en general, cefaleas y fiebres, la

segunda forma presentará perdida de apetitos y en general lo mismo que la forma no neumónica (Gea-izquierdo, 2014, p. 510-511).

## Fuentes de exposición de los agentes biológicos

Dadas las actividades laborales que realice un trabajador este puede experimentar 2 formas de exposición, la primera es una exposición que deriva de la manipulación directa de los agentes biológicos, debido a que constituye una fase primordial en el proceso del trabajo, como por ejemplo en laboratorios de microbiologías, de hospitales o de industrias relacionadas a desarrollar biotecnologías. La segunda no tiene que ver con la manipulación del agente biológico como actividad de trabajo, pero si con las condiciones en las que se realiza, en donde el agente biológico tiene contacto con las personas normalmente por condiciones ambientales en las que se trabaje o realice dicha actividad (M. García, 2001), como por ejemplo en industrias agrícolas, industrias pesqueras, etc.

## Epidemiologia ocupacional

La epidemiologia ocupacional tiene como principal objetivo el de identificar, cualificar y cuantificar los riesgos que una enfermedad pueda causar en un trabajador, esta herramienta ayuda a determinar elementos negativos y positivos que existen en un ambiente laboral, y de esta manera poder lograr minimizarlos, prevenirlos y en lo posible, erradicarlos (Aguirre et al., 2006).

La mayoría de los estudios le atribuye una importancia significativa a la epidemiologia ocupacional, dado que es una técnica que trabaja en torno al marco de la medicina y el trabajo, estableciendo relaciones causales entre la salud y la ocupación de una persona (Remón, 2011, p. 1-2).

## Identificación de riesgos biológicos

Para la identificación de los riesgos biológicos es de suma importancia que se tenga previamente establecido cuales son los reservorios ya que estas son las fuentes que contienen a los agentes biológicos, una vez determinado los reservorios y lo que estos contienen se procede a realizar una ficha que contenga las características de los agentes patógenos (Mirón, 2008, p.2).

Al iniciar con la identificación es necesario que se conozca a nivel operativo todos los procesos que se siguen en el área de trabajo, todo el equipo que se utiliza, el personal que maneja herramientas del trabajo, ya que de esto dependerá el éxito de las medidas preventivas que se tomen al final del estudio (Llorca et al., 2018). Una vez iniciado el proceso de identificación, se da paso a la evaluación del riesgo.

## Evaluación de riesgos biológicos

La presencia de agentes biológicos no determina por si sola que exista una exposición de dicho factor, sin embargo, para iniciar la evaluación se deben tener en cuenta los criterios concernientes a las condiciones del sitio y de los procedimientos que se siguen en el área de trabajo para tratar con estos agentes (Mirón, s.f.). La OMS (2005) considera que la evaluación es uno de los pilares fundamentales para la prevención de riesgos biológicos, no obstante, se deben seguir una serie de directrices para poder valorar dicho riesgo; en el caso de los laboratorios, la persona encargada principalmente de esta área deberá trabajar estrechamente con el personal de bioseguridad y el comité de seguridad, dado que es la persona mayormente calificada para valorar el riesgo. De este modo la evaluación de los riesgos biológicos consiste en valorar la patogenicidad del agente, su potencial de exposición, sus vías de infección y cuan estable es en el medio ambiente.

Si la exposición implica varias categorías de agentes biológicos, los riesgos que se evaluarán corresponderán al peligro que suponga cada uno de estos agentes, en dado caso, se efectuarán evaluaciones periódicas y cada vez que haya alguna anormalidad o cambio en el ambiente de trabajo siempre y cuando estos repercutan en los agentes biológicos (Secretaría de Salud Laboral UGT-Madrid, 2012, p. 75-76).

## Método de evaluación de riesgos biológicos – BIOGAVAL NEO 2018

Es un método de España propuesto por El Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo, este método propone valorar el riesgo biológico en área de trabajo mediante la determinación del puesto de trabajo; es decir, conocer cómo funcionan todos los procesos que se realizan en el puesto a evaluar, esto mediante la identificación del agente biológico implicado, además de la cuantificación de las variables; donde se determinan elementos como vías de transmisión, probabilidades de riesgo y contacto y frecuencias en las que se realizan las tareas que exponen a sus trabajadores. Finalmente, se toman en cuenta las medidas higiénicas adoptadas dentro del área de trabajo (Llorca et al., 2018)

Las siguientes tablas explican la valoración que se le atribuye a cada una de las variables tomadas en cuenta para la estimación del riesgo biológico, según el método BIOGAVAL NEO -2018.

**Tabla 2**
*Clasificación de los agentes biológicos*

| **Grupos de riesgo por agentes biológicos** | **Riesgo infeccioso** | **Riesgo de propagación** | **Profilaxis** |
|---|---|---|---|
| **1** | Poco probable que cause enfermedad | No | Innecesario |
| **2** | Pueden causar una enfermedad y constituir un riesgos para los trabajadores | Poco probable | Posible generalmente |
| **3** | Pueden causar una enfermedad grave y constituir un serio riesgo para los trabajadores | Probable | Posible generalmente |
| **4** | Provocan una enfermedad grave y constituyen un serio | Elevado | No conocido en la actualidad |

| | | |
|---|---|---|
| | peligro para los trabajadores | |

Para su vía de transmisión, en donde para su calificación se tomó en cuenta los siguientes criterios, como se observa en la tabla 3.

**Tabla 3**
*Criterios para la evaluación de vías de transmisión*

| Via de transmisión | Puntuación |
|---|---|
| Indirecta | 1 |
| Directa | 1 |
| Aérea | 2 |

Para la probabilidad de contacto, en donde en función a los resultados de la prevalencia se tomó en cuenta los siguientes criterios según la tabla no. 4.

**Tabla 4**
*Criterios para evaluar la incidencia*

| Incidencia/100.000 habitantes | Puntuación |
|---|---|
| <1 | 1 |
| 1 – 500 | 2 |
| 501– 999 | 3 |
| >1000 | 4 |

Para la puntuación según la cantidad de vacunados se tomó en cuenta los siguientes criterios que se encuentran en la tabla 5.

**Tabla 5**
*Criterios para la evaluación de la vacunación.*

| Vacunación | Puntuación |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Vacunados más del 90% | 1 |
| Vacunados al 70 y 90% | 2 |
| Vacunados al 50 y 69% | 3 |
| Vacunados menos del 50% | 4 |

Para la frecuencia con la que se realizan las actividades, se tomó en cuenta los criterios de la tabla 6.

**Tabla 6**
*Criterios para la evaluación de la frecuencia*

| **%** | **Puntuación** |
|---|---|
| Raramente: < 20 % del tiempo | 1 |
| Ocasionalmente: 20 – 50% del tiempo | 2 |
| Frecuentemente: 51 – 80% del tiempo | 3 |
| Habitualmente: >80% del tiempo | 4 |

Para las medidas higiénicas adoptadas, se realizó una previa investigación a través de un formulario de 42 ítems que recoge información sobre medidas preventivas para evitar o minimizar los riesgos biológicos en el área de trabajo. Para evaluar esto se tomaron en cuenta los siguientes criterios y se encuentran en la tabla 7.

**Tabla 7**
*Criterios para evaluar medidas higiénicas adoptadas en el área de trabajo*

| **Respuestas afirmativas** | **Puntuación** |
|---|---|
| < 50% | 0 |
| 50 – 79% | 1 |
| 80 – 95% | 2 |
| >95% | 3 |

Una vez analizado todas las variables y calculado cada una de ellas se aplicó la fórmula de:

$$R = G + T + P + F - V - MH$$

En donde:

R = Nivel de riesgo.

G = Grupo en el que esté encuadrado el agente biológico.

V = Vacunación.

T = Vía de transmisión

P = Probabilidad de contacto

**Nivel de acción biológica (NAB)**

Es el valor del cual se parte para realizar medidas preventivas de un puesto de trabajo evaluado, a pesar de que no constituya un riesgo intolerable, será de aquí de donde salgan las recomendaciones más apropiadas para lograr mejorar el ambiente de trabajo (INVASSAT, 2018).

**Límite de exposición biológica (LEB)**

Es aquel que no debe superarse debido a que serían situaciones en donde el riesgo ya es intolerable y la salud de los trabajadores corre un peligro inminente. Dado su potencial deberían realizarse medidas correctoras inmediatamente (INVASSAT, 2018).

## Antecedentes (Revisión de estudios previos)

Los riesgos biológicos en el sector de la salud estarán siempre presentes debido a un agente patógeno o un accidente laboral, no obstante, es un hecho que ha sido de mucho interés por décadas, por lo que se han evaluado y estudiado de manera sistemática; dado lo anterior Padrón, Moreno, Márquez, Gonzáles & Pérez (2017), realizaron un estudio de accidentalidad laboral por riesgos biológicos en instituciones de salud de la provincia Pinar del Río, ubicada en Cuba, en donde se aplicó un método descriptivo – retrospectivo de 87 trabajadores, dando como resultado que del 33% pertenecientes a la muestra de áreas de laboratorio, de este total, el 27,6% de ellos se habían accidentado, donde normalmente en su mayoría ocurría por pinchazos de agujas infectadas de algún agente patógeno. Fue un estudio que demostró como los profesionales médicos subestiman los riesgos a los que están expuestos y la falta de conocimiento sobre las consecuencias de los riesgos biológicos, aun así, puede ser que la ocurrencia de los accidentes sea mucho

más compleja que la omisión de un procedimiento o la falta de un equipo de protección, por ello, es necesario que se informe, se registre y se analice correctamente.

En relación a este estudio y como muchos otros, generaron preocupación y es así como Gambino & Padrón (2014), elaboraron un plan de bioseguridad como tarea prioritaria en instituciones de salud, en este trabajo se determinó que el correcto diseño de las instalaciones de laboratorios en hospitales y centros de salud debe ir acorde a los niveles de peligrosidad de los agentes patógenos, dando como resultado el uso de tres tipos de laboratorios, uno básico, otro de contención y otro de máxima contención, además del diseño de las instalaciones, también es necesario gestionar a nivel organizacional, las políticas y objetivos de las instituciones de salud, así como prácticas y procedimientos, ya que a medida que los años transcurren nuevos agentes patógenos aparecen, y es necesario renovar e implementar nuevas medidas de prevención, y finalmente el correcto uso de equipos de protección.

En efecto, los nuevos virus suponen desafíos para la prevención de los riesgos biológicos, un estudio elaborado por The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (2020), a través de una encuesta electrónica a la mayoría de los hospitales del mundo determinaron que los procedimientos que se estaban siguiendo, estaban poniendo en riesgo la salud de los trabajadores, no obstante, también se informaba de que menos laboratorios empleaban equipos de protección personal, fue un hecho realmente preocupante debido a que se observó que las prácticas y procedimientos en conjunto a los equipos de protección en los laboratorios de hospitales no facilitaban el cuidado de sus trabajadores.

Rojo, Alados & Gómez (2014), realizaron un estudio en España sobre la seguridad en laboratorios de microbiología, elaboraron procedimientos para mitigar y prevenir riesgos biológicos, se estableció que inicialmente se debe realizar la identificación de los peligros; en primera instancia es necesario reconocer todo tipo de riesgos a los que se está expuesto, ciertamente los riesgos biológicos en estas áreas de trabajo, por su naturaleza, corresponderán a la mayor parte de los accidentes laborales, es necesario que se tenga

conocimiento sobre todo tipo de normativa legal para aplicar correctas medidas de contención, incluso para su manipulación misma. Seguido de la fase de identificación, se determinó una fase de evaluación de los riesgos biológicos; este proceso busca conocer el nivel de peligro que tienen los agentes patológicos ya identificados, esta fase es de suma importancia, pues de esta se derivan las medidas más seguras que se puedan adoptar para disminuir los riesgos, así como los equipos más adecuados que deben usarse, para evaluar los riesgos deben seguirse ciertos criterios, siendo así el de conocer la peligrosidad del agente infeccioso, peligros relativos a los procedimientos empleados y peligros asociados con las practicas del trabajo.

Luego se determinó la fase de prevención y control; dentro de esta fase es de vital importancia contar con un manual de bioseguridad, a esto se le debe sumar que el operador realice los procedimientos correctamente además de que este sea concienciado a tomar las mejores decisiones para eventos adversos. Finalmente, la fase de la gestión de residuos; en la que también es de suma importancia seguir todas las recomendaciones y procedimientos pre-establecidos para realizar dicha actividad. La correcta gestión de residuos, disminuirá considerablemente los riesgos que supone trabajar en laboratorios clínicos, es de vital importancia conocer los protocolos para la segregación, el almacenamiento y el transporte de los materiales que se generan dentro de estas áreas de trabajo, de esta forma el estudio recomiendo que se elaboren planes de gestión de residuos infecciosos que incluya también la señalización y normas de actuación en c aso de que hubiera algún vertido de los materiales infecciosos.

En un estudio realizado en la ciudad de Portoviejo por Beltrón (2020), evaluó los riesgos biológicos en 3 laboratorios más grandes de la ciudad, aplicando el método Biogaval, afirma que las medidas higiénicas cumplen un rol importante en la seguridad de los empleados frente a los riesgos biológicos, y que los agentes biológicos a pesar de que algunos no representan un riesgo grave como es el caso del virus de la gripe, existen muchos que si suponen un riesgo grave como puede ser la bacteria de la tuberculosis y otros como el VIH, VHB, VHC.

A pesar de que la gripe no es una enfermedad grave, un estudio realizado por Ligero & Vico (2015), sobre la más causa frecuente de incapacidad laboral en el personal sanitario, como bien se menciona al inicio, la gripe; su estudio de carácter descriptivo transversal, señala que su población estudiada en 2 meses tuvo una alta tasa de incidencia por gripe.

Así mismo Perez et. al, (2017) aplicando el método Biogaval, en un hospital ubicado en Mayabeque, Cuba. Evaluó los riesgos biológicos del área de laboratorio clínico, en este estudio se determinó que los agentes biológicos que normalmente se encuentran en laboratorios clínicos son VIH, VHB y VHC, aun así, la tuberculosis pulmonar es una de las causas más frecuentes de infección, debido a su vía de infección, que puede ser inhalada y una vez inhalada empieza el proceso de propagación dentro de los pulmones.

En la ciudad de Quito, Paez (2019), evaluó los riesgos biológicos de un laboratorio, dicho estudio tenía como fin el identificar los riesgos críticos a los que están expuestos los trabajadores y el de implementar medidas de prevención y control para mejorar la seguridad de los empleados. En este estudio se concluyó que la bacteria que causa la tuberculosis es uno de los potenciales peligros a los que se está expuesto el personal de trabajo, así como los virus del grupo 4. Estos agentes biológicos están clasificados en grupos de alto riesgo, por lo que sus medidas preventivas fueron enfocadas en dichos agentes.

Otro estudio realizado por Sailema (2014), sobre la incidencia de riesgos biológicos en el hospital provincial de Ambato, resaltando los trabajadores del laboratorio clínico, se propuso detallar las actividades que se realizaban en el área, así como el de identificar los riesgos biológicos mediante el método Biogaval y promulgar medidas que disminuyan esta tasa de incidencia. Resaltó principalmente que las medidas higiénicas adoptadas en el hospital no se cumplían de manera correcta y muchas veces no se utilizaban equipos de protección personal para realizar actividades de riesgo. Además, que el empleador no velaba realmente por la seguridad de sus trabajadores, haciendo mucho énfasis en las condiciones inseguras en las que laboraban.

Por su parte Mieles (2015), realizó una investigación referente a los riesgos biológicos en los trabajadores de la salud del hospital Corazón Inmaculado de María ubicado en la provincia de Napo, Ecuador. Fue una investigación de carácter descriptiva, donde se aplicó el método BIOGAVAL 2013, refiriéndose a este como uno viable económicamente y muy práctico. Dentro del trabajo se estudió una muestra de 74 personas, se analizaron los riesgos a los que está expuesto cada puesto de trabajo, en donde se observó que el puesto de laboratorio apenas poseía 3 trabajadores, por lo que al momento del análisis general, es un puesto poco relevante, aun así el estudio determinó que es necesario que la gran mayoría de los trabajadores si conocen los riesgos a los que están expuestos, pero que aun conociendo las medidas y procedimientos a seguir para la actividad que deban

desarrollar, no la siguen o la omiten, por lo que se considera que se capaciten con charlas o talleres que refuercen lo que los trabajadores ya conocen, que limiten los excesos de confianza y sigan los protocoles como es debido, además se evidenció que no existía un supervisor, complicando la situación aún más. Ciertamente es un estudio en donde hace falta un plan de vigilancia de la salud, que mediante un control de riesgos en su origen disminuyan los casos de riesgos por agentes patógenos, y así mismo como el estudio de Padrón et al., (2017) la mayoría de los accidentes ocurrían por objetos punzantes, y otra gran parte por fluidos corporales, también se observó que muchas veces los trabajadores no reportan los accidentes laborales, lo que dificulta el seguimiento de los riesgos a los que se está expuesto, esto debido al miedo por perder el empleo.

Otro estudio realizado Colombia por Montufar, Madrid, Villa, Díaz, Vega, Velez & Mejia (2014), determinaron accidentes ocupacionales de riesgo biológico, fue un arduo trabajo pues se analizaron un total de 231 personas en 24 meses, fue un estudio descriptivo desarrollado en un hospital de Antioquia, que presentó 178 accidentes por objetos punzantes, se determinó que los accidentes por riesgos biológicos ocurrían normalmente en ocupaciones de auxiliares de enfermerías, en médicos y encargados de la limpieza por área de trabajo. En este estudio se analizó de manera general, sin embargo, este personal está vinculado al laboratorio del hospital, por lo que posiblemente tuvo influencia en las infecciones encontradas del personal evaluado.

Plebani (2010), realizó un estudio de los errores que se cometen y deben mejorarse en los laboratorios de medicina, planteó que los errores relacionados con las pruebas en laboratorios son demasiado comunes y constituyen significativamente los errores en los diagnósticos de la medicina actual. Por lo tanto, aunque estadísticamente, se demuestre que el campo del laboratorio posee una alta fiabilidad al momento de realizar las pruebas, también se sabe que ocurren errores en los análisis de las muestras, en la colocación en sus correctos recipientes, que en ocasiones puede terminar con daños en el personal de trabajo o pacientes.

Por otro lado, Jarne (2015), realizó una evaluación del riesgo biológico hospitalarios en Argentina, este estudio comparó el método BioRIM, que se basa en un análisis multiparamétrico de la exposición potencial de los agentes biológicos, con otros tradicionales que evalúan el riesgo biológico basado en el registro del daño, concluyendo que hay una asociación estadística entre ellos con errores de hasta 5%, además de que son complementarios entre ellos, por un lado uno permite desarrollar procesos inseguros y los otros permiten evaluar cómo se han realizado e implementado los métodos de bioseguridad, no obstante en el estudio también se evidenció que existe una baja tasa de exposición del área de laboratorio en el hospital al que fue sometido para las pruebas metodológicas. Es de importancia destacar que todos los métodos determinaron casi el mismo nivel de riesgo dentro del área de laboratorio clínico, puede deberse también a que dentro de esta área solo había una persona la cual trabajaba normalmente con actividades de extracción de sangre venosa, donde manipulaba materiales punzantes como jeringas, agujas y otros.

## Fundamentación legal

Dado que los riesgos del trabajo generan consecuencias graves en los trabajadores, es normal que estos se vean regularizados por la ley. **La constitución del Ecuador** en concordancia a la salud de todos y todas, establece en su art 32. Que la salud es un derecho innegable de las personas, y el estado se encargará de proveer las condiciones adecuadas para garantizar la equidad, políticas justas sociales, económicas y culturales que sustenten el buen vivir. Así mismo en el art 33. La constitución establece que el trabajo es un derecho de todos y el estado velará por garantizar remuneraciones que satisfagan las necesidades de los trabajadores, así como establecer dentro del trabajo un espacio seguro y saludable para quienes estén laborando. Por último, como se dispone en el art 66, las personas tendrán derecho a una vida digna que asegure su salud, su seguridad social y otros servicios sociales indispensables para todos.

La investigación realizada también se enmarca en el **Código del Trabajo**, en donde en el art 363, se clasifican los tipos de enfermedades profesionales por diferentes virus y

bacterias que causan enfermedades crónicas o agudas. Y que en el caso de que el área de trabajo llegare a estar sin una limpieza adecuada o en condiciones que atentara la integridad física de la persona, se suspenderán inmediatamente las actividades el cual requiera el doctamente previo del jefe de higiene del trabajo. Dado que el área de la salud, específicamente en los laboratorios se manejan muestras de organismos contagiosos e infecciosos, es necesario acatar todas las medidas de higiene y limpieza en el área de trabajo.

El factor de riesgo biológico ha sido normalizado por el **decreto ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo**; las disposiciones de esta normativa pretenden minimizar, prevenir, eliminar cualquier riesgo del trabajo en cualquier centro de trabajo, y así contribuir a la mejora continua del ambiente de trabajo.

Dentro del decreto ejecutivo 2393, establece que en el art 66, "De los riesgos biológicos", se consideraran de esta categoría si en el ambiente de trabajo se manipula microorganismos o sustancias provenientes de animales o vegetales que puedan transmitir enfermedades infecciosas y contagiosas. Por ello se deberá de dotar de equipos de protección que prevengan los riesgos por los agentes biológicos, además de que como medida preventiva se vacunen los trabajadores que estén expuestos a virus y bacterias o en su defecto, que estos estén siendo manipulados. También se deberán someter a revisiones médicas periódicas, como un procedimiento más ante la prevención de los riesgos biológicos

La presente investigación también se enmarca en **la Decisión 584, Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo** en donde el art 4, señala que se deberán propiciar de ambientes y condiciones seguras en el área de trabajo, para prevenir daños en la salud tanto física como mental de los empleados de un centro de trabajo. Así mismo en el art 23, se establece que la formación continua en materia de la prevención de riesgos laborales será un derecho de los trabajadores. Por último, en el art 24, en materia de la prevención de riesgos, los trabajadores deberán acatar las políticas y normas de los programas de salud y prevención de riesgos de la institución de trabajo. Deberán cooperar con los alineamientos que disponga el empleador, así como la utilización de equipos de protección y el manejo adecuado de los instrumentos y materiales para realizar el trabajo.

En concordancia a lo anterior, es imprescindible que no se opere ningún instrumento o material de trabajo sin que se haya sido autorizado o sin un previo permiso de trabajo. Será un deber de los trabajadores el de cooperar con los procesos de investigación de enfermedades ocupacionales o de accidentes en el área de trabajo.

# CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA

## Tipo de estudio

El presente estudio corresponde a una investigación de campo, puesto que los datos que se obtendrán serán propios del sitio de estudio. Además, es pertinente enmarcar este estudio en un enfoque mixto, es decir, cuantitativo y cualitativo dada la forma en que se representarán los resultados, ya que ambos van a facilitar el entendimiento de la estimación del riesgo biológico y la comprensión del estudio mismo.

Según su nivel de profundidad este trabajo sigue las directrices del estudio descriptivo, por lo que únicamente se busca medir las variables para estimar los riesgos biológicos presentes en un área de trabajo, en este caso, de un laboratorio del Hospital del Sur de Esmeraldas.

También como no fue una investigación con la elaboración de equipos, ni algún material o elemento alguno se la catalogó como No experimental.

## Definición conceptual y operacionalización de las variables

Es necesario contextualizar las variables que se ven involucradas en el estudio, para poder llevar a cabo de forma correcta las actividades que se realizaran para poder medir dichas variables.

**Tabla 8**

*Operacionalización de las variables para la estimación de riesgos biológicos*

| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Técnicas e instrumentos |
|---|---|---|---|---|---|
| **Riesgos Biológicos** | 1. Riesgos biológicos<br>El riesgo biológico es la probabilidad de que un agente biológico infeccioso o no infeccioso, interactúe con una persona provocando un daño al organismo huésped, pueden adquirirse a través de una persona infectada o directamente en el medio, esta infección puede ser portada tanto sintomática como asintomáticamente (Rodriguez et al., 2017). | Se identificó que actividades se realizan en el puesto de trabajo mediante entrevistas con los trabajadores.<br>Posteriormente se valoró la exposición de las personas que trabajan en el área de estudio, mediante la cuantificación de las variables propuestas en el método BIOGAVAL-NEO<br>Finalmente, a través de los resultados se desarrollaron medidas preventivas o mitigantes ante los riesgos biológicos | - Clasificación de los agentes biológicos<br>- Vía de transmisión<br>- Probabilidad de contacto<br>- Vacunación<br>- Frecuencia de realización de tareas de riesgo | - Número de trabajadores expuestos al riesgo<br>- Número de grupos de agentes encontrados<br>- Factores de transmisión<br>- % de prevalencia e incidencia<br>- Número de trabajadores vacunados<br>- % de frecuencia | Método BIOGAVAL-NEO<br>- Criterios de evaluación para la cuantificación del riesgo propuesto por el método<br>- Check-list de medidas higiénicas<br>Matriz de triple criterio para la identificación de riesgos biológicos de acuerdo al ministerio de relaciones laborales y empleo del ecuador |

## Población y muestra

La población y muestra corresponde al total de los trabajadores que se encuentren en el área de laboratorio del Hospital Delfina Torres de Concha de la ciudad de Esmeraldas. El total de trabajadores corresponde a 21 personas.

**Tabla 9**
*Número de personas por puesto de trabajo*

| Puesto de trabajo | Nº Personas | Hombres | Mujeres |
|---|---|---|---|
| Recepción y toma de muestra | 2 | 0 | 2 |
| Microbiología | 1 | 0 | 1 |
| Hematología y química sanguínea | 4 | 1 | 3 |
| Apoyo diagnóstico de tuberculosis | 1 | 1 | 0 |
| Uroanálisis y coproanálisis | 2 | 2 | 0 |
| Vigilancia epidemiológica | 2 | 0 | 2 |
| Administrativos | 9 | 2 | 7 |

## Técnicas e instrumentos

La presente investigación se basó en la técnica propuesta por el método BIOGAVAL – NEO, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en el estudio, esta metodología utiliza técnicas de observación, para las medidas higiénicas adoptadas en el área de trabajo, así como la percepción del investigador para captar alguna de estas medidas.

Para la identificación de los riesgos biológicos se utilizó la tabla de triple criterio de riesgos biológicos propuesta por el ministerio de relaciones laborales y empleo del Ecuador, posterior a la identificación del riesgo biológico.

La valoración del nivel de exposición de los trabajadores fue estimada a partir de los análisis que el método BIOGAVAL-NEO proporciona, en donde la interpretación de los datos es dada por el método de estimación de riesgos biológicos antes citado.

El método BIOGAVAL-NEO es un método de España propuesto por El Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo, que estima el riesgo biológico al que está expuesto un puesto de trabajo, mediante la identificación de los agentes biológicos presentes, evaluación y cuantificación de las variables como; clasificación de los agentes biológicos vías de transmisión, incidencia, vacunación, frecuencia de realización de tareas de riesgos, y medidas higiénicas adoptadas.

Por último, las medidas preventivas se desarrollaron por recomendaciones del método BIOVAGAL y relacionado con la percepción en cuanto a la realidad del área de trabajo, con el propósito de que el ambiente de trabajo en relación a la salubridad mejore, y así mismo la calidad del trabajo por parte de los empleados.

# CAPÍTULO 3: RESULTADOS

- **Áreas de trabajo identificadas como susceptibles**

El área de laboratorio del hospital "Delfina Torres de Concha" del sur de Esmeraldas, se encarga de realizar análisis de muestras biológicas; tales como sangre, orina, heces, hongos, parásitos y también de otros organismos a nivel microbiológico, como virus y bacterias. Con el propósito de estudiar estas muestras para prevenir o tratar enfermedades provocadas por agentes biológicos peligrosos para el ser humano.

Dentro del área de laboratorio se ubican los siguientes puestos de trabajo:

**Tabla 10**
*Descripción del área de trabajo*

| **Puestos de trabajo** | **Actividades** |
|---|---|
| Recepción y toma de muestras | - Atención al paciente<br>- Extracción de sangre, tejidos y otros fluidos corporales |
| Microbiología | - Estudios de microorganismos<br>- Diagnóstico y tratamiento de enfermedades causadas por microorganismos<br>- Cultivos de agentes biológicos |
| Hematología y química sanguínea | - Pruebas hematológicas<br>- Química sanguínea<br>- Tiempo de coagulación<br>- Estudio de electrolitos |
| Apoyo diagnóstico de tuberculosis | - Baciloscopia<br>- Identificación del bacilo por medio tinción de Ziehl Neelsen<br>- Pruebas de biología molecular |

| | |
|---|---|
| | - Cultivos de sputos para el control de tratamiento a los pacientes por tuberculosis |
| Uroanálisis y coproanálisis | - Revisión física, química y microscópica de orina<br>- Revisión física y microscópica de heces<br>- Investigación de polimorfos nucleares y rotavirus de heces |
| Vigilancia epidemiológica | - Recepción de muestras<br>- Procesamiento HIV carga viral |

- **Identificación de riesgo biológico por puesto de trabajo**

De acuerdo al anexo 2 de la tabla de triple criterio propuesta por el ministerio de relaciones laborales y empleo del Ecuador, se obtuvieron los siguientes resultados.

Dentro del área de recepción y toma de muestras se obtuvo un riesgo "Importante" de virus y bacterias, mientras que de parasitos, hongos, animales venenosos, animales ponzoñosos, se obtuvo un riesgo "Trivial".

En el área de micribiología se obtuvieron riesgos "Importantes" en bacterias, y un riesgo "moderado" en hongos, por otro lado en virus, parasitos, hongos, animales venenosos, animales ponzoñosos, se obtuvo un riesgo "Trivial".

El área de hematologia y quimica sanguinea presentó un riesgo "Moderado" en cuanto a virus, mientras que en bacterias, parasitos, hongos, animales venenosos y animales ponzoñosos, se obtuvo un riesgo "Trivial".

Dentro del área de apoyo diagnostico de tuberculosis, se obtuvo un riesgo "importante" en bacterias, y un riesgo "Trivial" en virus, parasitos, hongos, animales venenosos y animales ponzoñosos.

El área de uroanalisis y coproanalisis, tuvo un riesgo “Importante” en parásitos y un riesgo “Moderado” en bacterias, mientras que en virus, hongos, animales venenosos y animales ponzoñosos se obtuvo un riesgo “Trivial”.

Finalmente el área de vigilancia epidimiologica no registro riesgos relevantes, obteniendo un riesgo “Trivial” en todos los peligros identificados.

**Tabla 11**
*Resumen de los riesgos biológicos significativos por puesto de trabajo*

| Puesto de trabajo | Riesgo identificado | Estimación del riesgo |
|---|---|---|
| Recepción y toma de muestras | Virus<br>Bacterias | Importante |
| Microbiologia | Bacterias | Importante |
| | Hongos | Moderado |
| Hematología y química sanguínea | Virus | Moderado |
| Apoyo diagnóstico de tuberculosis | Bacterias | Importante |
| Uroanálisis y coproanálisis | Parasitos | Importante |
| | Bacterias | Moderado |

## Agentes biologicos identificados

Los siguientes agentes biologicos fueron tomados en cuenta debido a que pueden causar daños graves e irraparables en la salud de los trabajadores.

**Tabla 12**
*Agentes biológicos por puesto de trabajo*

| Agente biológico | Enfermedad | Puesto de trabajo |
|---|---|---|
| *Klebsiella pneumoniae* | Neumonía | Microbiología<br>Uroanalisis y coproanalisis |

| | | |
|---|---|---|
| *Escherichia coli* | Diarreas hemorrágicas | Microbiologia Uroanalisis y coproanalisis |
| *Staphilococcus auereus* | Infecciones en la piel y mucosas | Microbiologia Uroanalisis y coproanalisis |
| *Enterobacter ssp* | Infecciones intrahospitalarias | Microbiologia Uroanalisis y coproanalisis |
| *Psedomonas aeroginosa* | Foliculitis, otitis, neumonia | Microbiologia Uroanalisis y coproanalisis |
| *Streptococcus ssp* | Infecciones estreptocócicas | Microbiologia Uroanalisis y coproanalisis |
| *Treponema pallidum* | Sifilis | Hematología y química sanguínea |
| *Mycobacterium tuberculosis* | Tuberculosis | Apoyo diagnóstico de tuberculosis |
| *Virus de inmunodeficiencia humana* | Sida | Hematología y química sanguínea |
| *Virus de la hepatitis A* | Hepatitis | Hematología y química sanguínea |
| *Virus de la hepatitis B* | Hepatitis | Hematología y química sanguínea |
| *Virus de la hepatitis C* | Hepatitis | Hematología y química sanguínea |
| *Coronavirus SARS- CoV-2* | Covid-19 | Recepción y toma de muestras |
| *Virus del dengue tipos 1-4* | Dengue | Hematología y química sanguínea |
| *Virus de la gripe* | Gripe | Recepción y toma de muestras |

- **Evaluación o estimación de riesgos biológicos**

**Tabla 13**

*Puntuación de los agentes biológicos de acuerdo al grupo perteneciente (G)*

| Agente biológico | Grupo/Puntuación |
|---|---|
| *Klebsiella pneumoniae* | 2 |

| | |
|---|---|
| *Escherichia coli* | 2 |
| *Staphilococcus auereus* | 2 |
| *Enterobacter ssp* | 2 |
| *Psedomonas aeroginosa* | 2 |
| *Streptococcus ssp* | 2 |
| *Treponema pallidum* | 2 |
| *Mycobacterium tuberculosis* | 3 |
| *Virus de inmunodeficiencia humana* | 3 |
| *Virus de la hepatitis A* | 2 |
| *Virus de la hepatitis B* | 3 |
| *Virus de la hepatitis C* | 3 |
| *Coronavirus SARS- CoV-2* | 3 |
| *Virus del dengue tipos 1-4* | 3 |
| *Virus de la gripe* | 2 |

## Vías de transmisión

**Tabla 14**
*Puntuación de acuerdo a vías de transmisión (T)*

| Agente biológico | Vías de transmisión | Puntuación |
|---|---|---|
| *Klebsiella pneumoniae* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Escherichia coli* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Staphilococcus auereus* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Enterobacter ssp* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Psedomonas aeroginosa* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Streptococcus ssp* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Treponema pallidum* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Mycobacterium tuberculosis* | Aérea/directa | 3 |
| *Virus de inmunodeficiencia humana* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Virus de la hepatitis A* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Virus de la hepatitis B* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Virus de la hepatitis C* | Directa/Indirecta | 2 |
| *Coronavirus SARS- CoV-2* | Directa/Indirecta/Aérea | 4 |
| *Virus del dengue tipos 1-4* | Directa/Indirecta/Aérea | 4 |
| *Virus de la gripe* | Directa/Indirecta/Aérea | 4 |

**Tabla 15**

*Probabilidad de contacto de acuerdo a la tasa de incidencia (P)*

| Agente biológico | Casos nuevos en el año anterior | Índice de incidencia | Puntuación |
|---|---|---|---|
| *Klebsiella pneumoniae* | 0 | 0 | 1 |
| *Escherichia coli* | 0 | 0 | 1 |
| *Staphilococcus auereus* | 0 | 0 | 1 |
| *Enterobacter ssp* | 0 | 0 | 1 |
| *Psedomonas aeroginosa* | 0 | 0 | 1 |
| *Streptococcus ssp* | 0 | 0 | 1 |
| *Treponema pallidum* | 0 | 0 | 1 |
| *Mycobacterium tuberculosis* | 0 | 0 | 1 |
| *Virus de inmunodeficiencia humana* | 0 | 0 | 1 |
| *Virus de la hepatitis A* | 0 | 0 | 1 |
| *Virus de la hepatitis B* | 0 | 0 | 1 |
| *Virus de la hepatitis C* | 0 | 0 | 1 |
| *Coronavirus SARS- CoV-2* | 15 | ≥ 1000 | 4 |
| *Virus del dengue tipos 1-4* | 0 | 0 | 1 |
| *Virus de la gripe* | 10 | ≥ 1000 | 4 |

## Vacunación (V)

**Tabla 16**

*Puntuación de la vacunación por agentes biológicos.*

| Agente biológico | Vacuna | Puntuación |
|---|---|---|
| *Klebsiella pneumoniae* | Vacunados menos del 50% | 1 |
| *Escherichia coli* | Vacunados menos del 50% | 1 |
| *Staphilococcus auereus* | Vacunados menos del 50% | 1 |
| *Enterobacter ssp* | Vacunados entre40 y 50% | 1 |
| *Psedomonas aeroginosa* | No existe vacuna o es poco eficaz | 1 |
| *Streptococcus ssp* | No existe vacuna o es poco eficaz | 1 |
| *Treponema pallidum* | No existe vacuna o es poco eficaz | 1 |
| *Mycobacterium tuberculosis* | No existe vacuna o es poco eficaz | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| *Virus de inmunodeficiencia humana* | No existe vacuna o es poco eficaz | 1 |
| *Virus de la hepatitis A* | Vacunados menos del 50% | 1 |
| *Virus de la hepatitis B* | Vacunados más del 90% | 4 |
| *Virus de la hepatitis C* | No existe vacuna o es poco eficaz | 1 |
| *Coronavirus SARS- CoV-2* | Vacunados más del 90% | 4 |
| *Virus del dengue tipos 1-4* | Vacunados menos del 50% | 1 |
| *Virus de la gripe* | Vacunados más del 90% | 4 |

**Frecuencia de realización de tareas de riesgo (F)**

**Tabla 17**
*Puntuación de la vacunación por agentes biológicos.*

| **Agente biológico** | **F. realización de tareas de riesgo** | **Puntuación** |
|---|---|---|
| *Klebsiella pneumoniae* | | |
| *Escherichia coli* | | |
| *Staphilococcus auereus* | | |
| *Enterobacter ssp* | | |
| *Psedomonas aeroginosa* | | |
| *Streptococcus ssp* | | |
| *Treponema pallidum* | | |
| *Mycobacterium tuberculosis* | Habitualmente = >%80 | 4 |
| *Virus de inmunodeficiencia humana* | | |
| *Virus de la hepatitis A* | | |
| *Virus de la hepatitis B* | | |
| *Virus de la hepatitis C* | | |
| *Coronavirus SARS- CoV-2* | | |
| *Virus del dengue tipos 1-4* | | |
| *Virus de la gripe* | | |

## Medidas higiénicas adoptadas (MH)

**Tabla 18**
*Check list de medidas higiénicas*

| MEDIDA | SÍ | NO | NO APLICABLE |
|---|---|---|---|
| Dispone de ropa de trabajo | 1 | | |
| Uso de ropa de trabajo | 1 | | |
| Dispone de Epi´s | 1 | | |
| Se limpian los Epi´s | | 1 | |
| Se dispone de lugar para almacenar Epi´s | 1 | | |
| Se controla el correcto funcionamiento de Epi´s | | 1 | |
| Limpieza de ropa de trabajo por el empresariado | | 1 | |
| Se dispone de doble taquilla | | 1 | |
| Se dispone de aseos | 1 | | |
| Se dispone de duchas | 1 | | |
| Se dispone de sistema para lavado de manos | 1 | | |
| Se dispone de sistema para lavado de ojos | 1 | | |
| Se prohíbe comer o beber | 1 | | |
| Se prohíbe fumar | 1 | | |
| Se dispone de tiempo para el aseo antes de abandonar la zona de riesgo dentro de la jornada | | 1 | |
| Suelos y paredes fáciles de limpiar | 1 | | |
| Los suelos y paredes están suficientemente limpios | 1 | | |
| Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo | 1 | | |
| Se aplican procedimientos de desinfección | 1 | | |
| Se aplican procedimientos de desinsectación | 1 | | |
| Se aplican procedimientos de desratización | 1 | | |
| Hay ventilación general con renovación de aire | 1 | | |
| Hay mantenimiento del sistema de ventilación | 1 | | |
| Existe material de primeros auxilios en cantidad suficiente (Anexo VI Real Decreto 486/97) | | | **1** |
| Se dispone de local para atender primeros auxilios | | 1 | |
| Existe señal de peligro biológico | 1 | | |
| Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos en el lugar de trabajo | | 1 | |
| Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de fómites | | 1 | |
| Hay procedimientos de gestión de residuos | 1 | | |
| Hay procedimientos para el transporte interno de muestras | 1 | | |
| Hay procedimientos para el transporte externo de muestras | 1 | | |
| Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos | 1 | | |
| Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los accidentes donde se puedan liberar agentes biológicos | 1 | | |
| Han recibido los trabajadores la formación requerida por el Real Decreto 664/97 | | | 1 |
| Han sido informados los trabajadores sobre los aspectos regulados en el Real Decreto 664/97 | | | 1 |
| Se realiza vigilancia de la salud previa a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos | | 1 | |
| Se realiza periódicamente vigilancia de la salud | | 1 | |
| Hay un registro y control de mujeres embarazadas | | 1 | |
| Se toman medidas específicas para el personal especialmente sensible | 1 | | |
| ¿Se dispone de dispositivos de bioseguridad* | 1 | | |
| ¿Se utilizan dispositivos adecuados de Bioseguridad? | 1 | | |
| ¿Existen y se utilizan en la empresa procedimientos para el uso adecuado de los dispositivos de bioseguridad? | 1 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Puntuación | 28 | 1<br>1 | |

De acuerdo a la tabulación de las medidas higiénicas tenemos:

$$Porcentaje = \frac{28}{28 + 11} * 100 = 71{,}79\%$$

Lo que da como puntuación final, para cada uno de los agentes biólogicos de 1.

Una vez analizada todas las variables que se aplican en el método Biogaval y calculado cada una de ellas se aplicó la fórmula de:

$$R = G + T + P + F - V - MH$$

En donde:

R = Nivel de riesgo.

G = Grupo en el que esté encuadrado el agente biológico.

V = Vacunación.

T = Vía de transmisión

P = Probabilidad de contacto

**Calculo del riesgo.**

Con los resultados obtenidos se aplica la fórmula para calcular el riesgo biológico por cada agente, dando la siguiente tabla resumen.

**Tabla 19**

*Cálculo del nivel de riesgo por agente biológico.*

| Agente biológico | G | T | P | F | V | MH | R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Klebsiella pneumoniae* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 |
| *Escherichia coli* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Staphilococcus auereus* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 |
| *Enterobacter ssp* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 |
| *Psedomonas aeroginosa* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 |
| *Streptococcus ssp* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 |
| *Treponema pallidum* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 |
| *Mycobacterium tuberculosis* | 3 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | 9 |
| *Virus de inmunodeficiencia humana* | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 8 |
| *Virus de la hepatitis A* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 |
| *Virus de la hepatitis B* | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 5 |
| *Virus de la hepatitis C* | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 8 |
| *Coronavirus SARS- CoV-2* | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 10 |
| *Virus del dengue tipos 1-4* | 3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 10 |
| *Virus de la gripe* | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 9 |

***Tabla 20***

*Nivel de acción biológica (NAB) y Límite de exposición biológica (LEB).*

| Agente Biológico | R | NAB | LEB |
|---|---|---|---|
| *Klebsiella pneumoniae* | 7 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Escherichia coli* | 7 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Staphilococcus auereus* | 7 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Enterobacter ssp* | 7 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Psedomonas aeroginosa* | 7 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Streptococcus ssp* | 7 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Treponema pallidum* | 7 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Mycobacterium tuberculosis* | 9 | Requiere medidas preventivas | Sin acciones |
| *Virus de inmunodeficiencia humana* | 8 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Virus de la hepatitis A* | 7 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Virus de la hepatitis B* | 5 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Virus de la hepatitis C* | 8 | Sin acciones | Sin acciones |
| *Coronavirus SARS- CoV-2* | 10 | Requiere medidas preventivas | Sin acciones |
| *Virus del dengue tipos 1-4* | 10 | Requiere medidas preventivas | Sin acciones |
| *Virus de la gripe* | 9 | Requiere medidas preventivas | Sin acciones |

**Nivel de acción biológica (NAB) = 8**. Valores superiores requieren la adopción de medidas preventivas para reducir la exposición.

**Límite de exposición biológica (LEB) = 12**. Valores superiores representan situaciones de riesgo intolerable que requieren acciones correctoras inmediatas

En la siguiente figura 1, se puede observar que el menor riesgo biológico pertenece al virus de la hepatitis B, dado que su vacunación ha sido aplicada a todos los trabajadores y no presenta un grado de incidencia relevante. Lo contrario ocurre con las bacterias del Mycobacterim tuberculosis, SARS-coV2, virus del Dengue y de la Gripe que tienen un alto riesgo de presentación o contaminación al personal del laboratorio clínico del Hospital Delfina Torres vda. de Concha, que si no se toman medidas emergentes pueden causar alguna enfermedad ocupacional.

La estimación del riesgo analizada demostro que ningún agente biologico supero los limites de exposicion biologico (LEB), sin embargo 4 de ellos sobrepasaron el nivel de accion biologica (NAB), los cuales fueron; virus de la gripe, virus del dengue tipos 1-4, coronavirus SARS-CoV-2 y *Mycobacterium tuberculosis.*

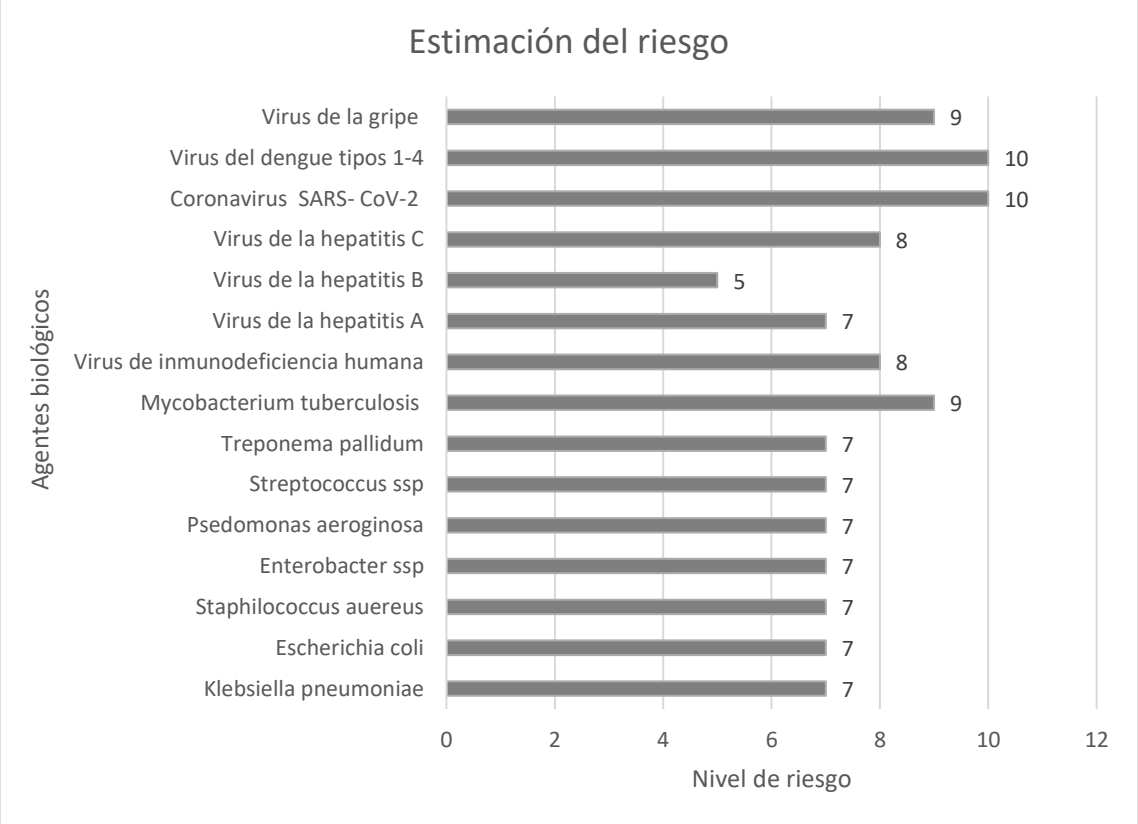



*Figura 1.* Estimación del riesgo biológico por cada agente biológico

A continuación se da a conocer los riesgos de mayor ponderación del estudio por cada puesto de trabajo, así como también los significados de las abreviaciones de cada puesto de trabajo de la siguiente manera.

MUC: Micribiología, uroanálisis y coproanálisis

HQS: Hematología y química sanguínea

DT: Apoyo de diagnóstico de tuberculosis

RTM: Recepción y toma de muestras

Como se puede observar en la figura 2, los puestos con un riesgo significativo o de alto riesgo, corresponden a las áreas de apoyo de diagnóstico de tuberculosis, hematología, química sanguínea y recepción con toma de muestras.

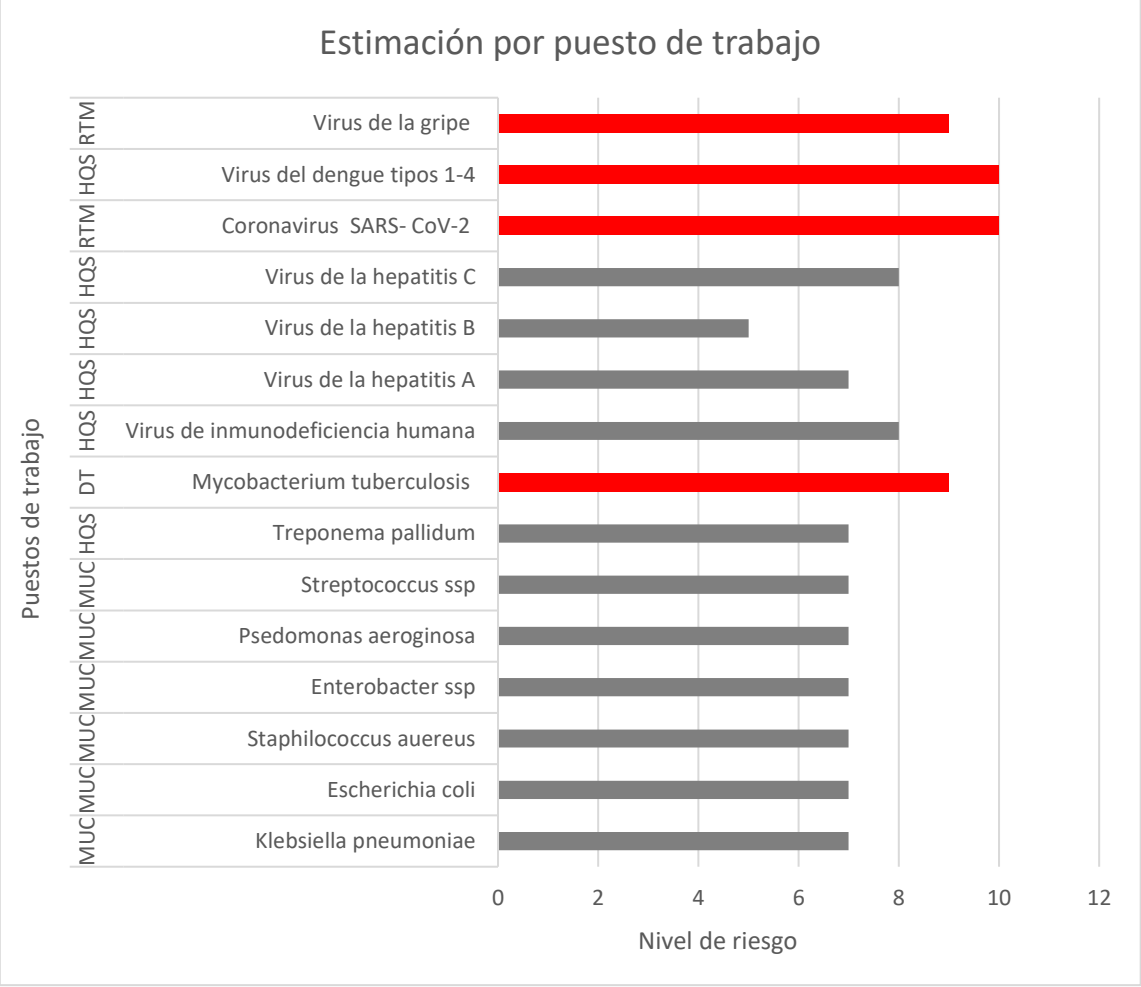



*Figura 2.* Nivel de riesgo por puesto de trabajo

- **Medidas preventivas ante los riesgos identificados que impulsen un mejor ambiente de trabajo.**

**Medidas preventivas en el medio de trabajo**

Realizar capacitaciones semestrales sobre técnicas y procedimientos para el correcto uso de equipos de trabajo, con el propósito de disminuir el riesgo de exposición por los agentes biológicos.

Establecer procedimientos de trabajo que disminuyan la diseminación aérea y por otros objetos como fómites.

Elaborar también procedimientos que mejoren la higiene del área de trabajo, a través de mecanismos seguros de desinsectación y desratización.

Realizar métodos seguros para la manipulación de muestras, donde se lleva a cabo la extracción y el depósito de la misma.

Aplicar protocolos de emergencias en caso de que un trabajador haya tenido un accidente tras el contacto directo con sangre o fluidos que puedan afectarlo.

Aplicar protocolos para el adecuado manejo de materiales corto punzantes.

Elaborar protocolos de seguridad en caso de que ocurran derrames de alguna sustancia o vertido contaminado.

Realizar frecuentemente el lavado de manos; con cada actividad realizada es necesario enjuagar las manos para así poder proceder con la siguiente actividad.

Disponer de pausas activas, en donde el trabajador pueda mitigar el estrés

Finalmente cumplir con las normas establecidas por el laboratorio.

**Medidas preventivas en las instalaciones**

Disponer de depósitos de doble taquilla donde se puedan colocar los equipos de protección personal.

Disponer de un lugar donde se puedan llevar a cabo primeros auxilios ante alguna emergencia.

Evaluar las condiciones de trabajo, ya sea suelos, paredes y sistemas de ventilación anualmente, con el fin de mejorar continuamente.

**Medidas preventivas en el trabajador.**

Realización periódica de la vigilancia de la salud y previa a la exposición de agentes biológicos involucrados, de tal forma que se pueda evaluar la salud de los trabajadores, y establecer registros de cada uno de ellos. El procedimiento para llevar a cabo dicha actividad debe estar comprendida en:

Registros clínicos de cada trabajador; vacunación, antecedentes de riesgos laborales anteriores, historia clínica, enfermedades que padezca o haya padecido

Exámenes rutinarios sobre el estado general de los trabajadores, donde se pueda detectar factores que puedan interferir en sus actividades; ya sea para detectar personas embarazadas o de virus y bacterias adquiridos por otras fuentes ajenas al trabajo

Registrar a las personas que trabajen con los agentes biológicos más peligrosos como son los del grupo 3 y 4.

Dotar de guantes, mascarillas y batas de buena calidad y certificadas, que puedan prevenir salpicaduras, inhalaciones o contactos directos con los agentes biológicos a los que están expuestos.

Aplicar las medidas correctivas, el nivel de riesgos de los 4 agentes biológicos que superaron el nivel de acción biológica, disminuiría su riesgo. Aumentando así a 3 puntos en el apartado de medidas higiénicas, dando como resultado lo siguiente.

**Tabla 21**
*Medidas higiénicas corregidas*

| | | | NO APLICABLE |
|---|---|---|---|
| MEDIDA | SÍ | NO | |
| Dispone de ropa de trabajo | 1 | | |
| Uso de ropa de trabajo | 1 | | |
| Dispone de Epi´s | 1 | | |
| Se limpian los Epi´s | 1 | | |
| Se dispone de lugar para almacenar Epi´s | 1 | | |
| Se controla el correcto funcionamiento de Epi´s | 1 | | |
| Limpieza de ropa de trabajo por el empresariado | 1 | | |
| Se dispone de doble taquilla | 1 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Se dispone de aseos | 1 | | |
| Se dispone de duchas | 1 | | |
| Se dispone de sistema para lavado de manos | 1 | | |
| Se dispone de sistema para lavado de ojos | 1 | | |
| Se prohíbe comer o beber | 1 | | |
| Se prohíbe fumar | 1 | | |
| Se dispone de tiempo para el aseo antes de abandonar la zona de riesgo dentro de la jornada | | 1 | |
| Suelos y paredes fáciles de limpiar | 1 | | |
| Los suelos y paredes están suficientemente limpios | 1 | | |
| Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo | 1 | | |
| Se aplican procedimientos de desinfección | 1 | | |
| Se aplican procedimientos de desinsectación | 1 | | |
| Se aplican procedimientos de desratización | 1 | | |
| Hay ventilación general con renovación de aire | 1 | | |
| Hay mantenimiento del sistema de ventilación | 1 | | |
| Existe material de primeros auxilios en cantidad suficiente (Anexo VI Real Decreto 486/97) | | | 1 |
| Se dispone de local para atender primeros auxilios | 1 | | |
| Existe señal de peligro biológico | 1 | | |
| Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos en el lugar de trabajo | 1 | | |
| Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de fómites | 1 | | |
| Hay procedimientos de gestión de residuos | 1 | | |
| Hay procedimientos para el transporte interno de muestras | 1 | | |
| Hay procedimientos para el transporte externo de muestras | 1 | | |
| Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos | 1 | | |
| Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los accidentes donde se puedan liberar agentes biológicos | 1 | | |
| Han recibido los trabajadores la formación requerida por el Real Decreto 664/97 | | | 1 |
| Han sido informados los trabajadores sobre los aspectos regulados en el Real Decreto 664/97 | | | 1 |
| Se realiza vigilancia de la salud previa a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos | 1 | | |
| Se realiza periódicamente vigilancia de la salud | 1 | | |
| Hay un registro y control de mujeres embarazadas | 1 | | |
| Se toman medidas específicas para el personal especialmente sensible | 1 | | |
| ¿Se dispone de dispositivos de bioseguridad* | 1 | | |
| ¿Se utilizan dispositivos adecuados de Bioseguridad? | 1 | | |
| ¿Existen y se utilizan en la empresa procedimientos para el uso adecuado de los dispositivos de bioseguridad? | 1 | | |
| Puntuación | 38 | 1 | |

Dando así la siguiente expresión:

$$Porcentaje = \frac{38}{38+1} * 100 = 97{,}43\%$$

Aumentando la puntuación de las medidas higiénicas a 3 y obteniendo los siguientes resultados

**Tabla 22**
*Resultado corregido del nivel de riesgo*

| Agente biológico | G | T | P | F | V | MH | R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Klebsiella pneumoniae* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 |
| *Escherichia coli* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 |
| *Staphilococcus auereus* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 |
| *Enterobacter ssp* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 |
| *Psedomonas aeroginosa* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 |
| *Streptococcus ssp* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 |
| *Treponema pallidum* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 |
| *Mycobacterium tuberculosis* | 3 | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 7 |
| *Virus de inmunodeficiencia humana* | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 6 |
| *Virus de la hepatitis A* | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 |
| *Virus de la hepatitis B* | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| *Virus de la hepatitis C* | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 6 |
| *Coronavirus SARS- CoV-2* | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 8 |
| *Virus del dengue tipos 1-4* | 3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 8 |
| *Virus de la gripe* | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 7 |

Una vez implementadas las medidas higiénicas propuestas, se puede disminuir los riesgos biológicos de cada agente evaluado, ya que según el método empleado ya no se considerarían como actividades que puedan afectar la salud de los trabajadores.

# CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron de los diferentes agentes biológicos (ver figura 1.) muestran que la mayor parte de ellos se mantiene en un nivel de acción biológica por debajo del riesgo, y los que superan este límite son virus que tienen a estar en el grupo 3 o 4 que llevan una mayor puntuación al momento de calcular el riesgo, sumado a eso que sus vías de contagio suelen ser directas, indirectas y áreas, y también por el hecho de que las medidas higiénicas que adoptan en el área de trabajo tienden a no cumplirse a cabalidad por lo que no contribuye mucho a la disminución del riesgo.

Esta investigación presentó agentes que superaban el nivel de acción biológica (NAB), los cuales son: virus del dengue tipos 1-4, virus de la gripe, covid-19 y *Mycobacterium tuberculosis*. Sin embargo, ninguno de ellos superó el límite de exposición biológica (LEB), dado que no se encontraron situaciones de riesgo intolerable. Los resultados de Beltrón (2020), comparten similitudes, dado que, en su investigación aplicada en laboratorios clínicos de la ciudad de Portoviejo, ningún agente biológico sobrepasó el LEB, por otro lado, difieren en cuanto al NAB, pues ninguno de sus agentes biológicos evaluados sobrepasó este nivel, siendo los más relevantes en su estudio, los agentes de virus del VIH, virus de la hepatitis C, virus de la gripe y el de *Mycobacterium tuberculosis*.

En Cuba Pérez et. al, (2017) realizaron una evaluación de riesgos biológicos en el laboratorio clínico del hospital "Manuel Piti Fajardo" ubicado en la provincia de Mayabeque, donde sus resultados difieren de la presente investigación puesto que los agentes biológicos que superaron el NAB, fueron VIH y el virus de la hepatitis C, mientras que en la investigación realizada estos agentes se mantuvieron en rangos aceptables del NAB. Además de que según otros estudios relevantes como el de Ligero y Vico (2015), donde determinaron en sus resultados que el virus de la gripe es uno es una de las mayores causas por incapacidad laboral en personal de trabajos sanitarios. Esto llama la atención dado que, en la investigación realizada en Cuba, el virus de la gripe no aparece como uno de sus agentes relevantes. Aun así, en la investigación que se realizó en el hospital "Delfina Torres de Concha", fue uno de los mayores agentes con una alta tasa incidencia.

En la ciudad de Quito Paez (2019), evaluó los riesgos biológicos de un laboratorio clínico donde sus resultados concuerdan con los de la presente investigación, en base al agente biológico de *Mycobacterium tuberculosis,* causante de la enfermedad conocida como la

tuberculosis, dado que superó el NAB. Y por otro lado ninguno de sus agentes biológicos superó el LEB.

En el hospital provincial de Ambato – Ecuador, Sailema (2014) realizó un estudio sobre la incidencia de riesgos biológicos en trabajadores del área de laboratorio, los resultados que se obtuvieron de dicha investigación corresponden a un NAB superado por los agentes biológicos de; *Mycobacterium tuberculosis*, VIH, hepatitis b, hepatitis c, y el virus de la gripe. Concordando con lo que se obtuvo de la presente investigación sin embargo solo en relación al virus de la gripe y al *Mycobacterium tuberculosis.* Puesto que los otros agentes biológicos no superaban el NAB, cabe recalcar que los resultados que se obtuvieron del virus de la hepatitis b fue el que menor grado de riesgo representaba, porque el 100% del personal que labora estaba vacunado contra esta enfermedad, lo que disminuía considerablemente el cálculo de riesgo.

Mieles (2015), evaluó los riesgos biológicos en los trabajadores de la salud del hospital Corazón Inmaculado de María ubicado en la provincia de Napo, Ecuador, obteniendo que los agentes biológicos del VIH, hepatitis B, hepatitis C, superaban los LEB, mientras que en la presente investigación no estos agentes biológicos no superaban ni el NAB, mucho menos podrían superar el LEB.

Ciertamente las medidas higiénicas que se sugieren dentro de esta investigación están vinculadas tanto a las instalaciones del área, como en cada uno de las personas que laboran dentro de la institución estudiada. Es por eso que se hace énfasis en protocolos de seguridad que mejoren las condiciones de trabajo de los empleados, ya sea para mejorar el manejo de materiales corto punzantes o vertidos contaminados que suponen un grave riesgo, además de mejorar las instalaciones invirtiendo en un mejor ambiente de trabajo en conjunto de equipos de protección de mejor calidad. Tal como menciona Gambino & Padrón (2014), señalando que con la aparición de varios agentes biológicos; como el VIH, hepatitis B, hepatitis C y otros agentes, es necesario implementar protocolos y programas con un estricto cumplimiento de desinfección y esterilización. Además, de que la inversión en instalaciones y equipos adecuados son primordiales para la disminución del riesgo biológico en laboratorios.

Es importante mencionar también uno de los agentes biológicos que actualmente ha proliferado en gran medida en la sociedad, una variante del SARS-CoV-2 conocido como covid-19, dado que en la estimación de este estudio presentó un riesgo que debe ser

controlado, siendo uno de los que superó el NAB. Por su parte The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (2020), realizó una encuesta a nivel mundial para conocer como operaban centros de salud, y los resultados que obtuvieron fueron que la mayoría operaba con una limitada guía e incertidumbre, ya que el nuevo SARS- CoV-2 representa un gran desafío para varias instituciones de salud; esta encuesta también determinó que muchas de estas instituciones no contaban con equipos de protección suficiente, lo que dificulta mucho más su ciclo de infección

# CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## Conclusiones.

- Los análisis demostraron que dentro del laboratorio ninguno de los agentes biológicos implicados supera el LEB, lo que es un aspecto positivo puesto que los trabajadores no están bajo riesgos intolerables según el método aplicado.
- La bacteria que produce la tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis)* supera el nivel de acción biológica (NAB) dado que el grupo al que pertenece es de alto riesgo, no posee una vacuna y sus vías de afección es aérea y directa. Por ello es necesario implementar las medidas higiénicas expuestas en la presente investigación.
- El virus de la gripe también superó el NAB, a pesar de que los trabajadores estaban vacunados contra este virus, sigue representando un riesgo dentro del área de laboratorio debido a que la transmisión puede ser área, indirecta y directa, y también por la alta tasa de incidencia que tuvo. En este caso es esencial dotar de equipos de calidad y concientizar a los trabajadores para su correcto uso
- El Covid-19 a pesar de que todos los trabajadores estaban vacunados contra este virus, superó el NAB debido a que su grupo pertenece a uno de alto riesgo, así mismo su tasa de incidencia fue alta, y sus medios de transmisión pueden ser directos, indirectos y aéreo. El Covid-19 es un virus relativamente nuevo, sin embargo, ya se han emitido medidas higiénicas que se pueden emplear para disminuir su nivel de riesgo.
- El virus del dengue tipos 1-4, superó el NAB puesto que el personal que labora en el área de laboratorio no estaba vacunado contra este virus, el grupo al que pertenece es peligroso, y su transmisión puede ser aérea, directa e indirecta. Es un virus que puede afectar gravemente la salud, por lo que se deben adoptar medidas que fortalezcan la seguridad de los trabajadores.
- La mayor parte de los agentes biológicos analizados no superan el NAB y mucho menos el LEB, dado que sus medios de transmisión y su tasa de incidencia representan un valor bajo según el método empleado; aún cuando las actividades que se realizan diariamente superan el %80 del tiempo de trabajo, por lo que la frecuencia tomó un valor alto.

## Recomendaciones

Una vez detalladas las conclusiones, se recomienda al hospital “Delfina Torres de Concha” que adopten las siguientes sugerencias o recomendaciones.

- Es recomendable que se tomen en consideración las medidas higiénicas propuestas por el método BIOGAVAL – NEO 2018, así como las medidas preventivas que surgieron de la identificación de los riesgos en el área de laboratorio.
- Es importante realizar capacitaciones sobre el manejo adecuado de los equipos de trabajo, así como inducciones al uso de equipos de protección personal; pueden ser actividades que se realicen estas actividades semestralmente.
- Implementar programas de vacuna contra los agentes biológicos a los que están expuestos los trabajadores del área de laboratorio
- Realizar pausas activas que desestresen a los trabajadores para que puedan lograr una mejor concentración en sus actividades, así como la de reducir el tiempo al que están expuestos a estos riesgos.

# REFERENCIAS


A Rivera-Tapia, J. (2004). El riesgo laboral. *Revista Biomédica*, *15*(2), 139–140. https://doi.org/10.32776/revbiomed.v15i2.383

Aguirre, C. R., Aguirre, F. R., & Rodríguez, N. T. (2006). La epidemiología ocupacional como herramienta básica para la salud de los trabajadores. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, *22*(2).

Andrés, J., Corrales, H., García, J. B., & Andrés Herrera, J. (2019). *REVISTA MEDICINA LEGAL DE COSTA RICA Hepatitis A Hepatitis A Palabras claves*. *36*(2), 101–107.

Auccapuclla, V., & Dipas, L. (2018). *CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS SOBRE RIESGOS BIOLÓGICOS DE LAS ENFERMERAS QUE LABORAN EN CENTRO QUIRÚRGICO HOSPITAL REGIONAL DE MIGUEL ÁNGEL MARISCAL LLERENA - AYACUCHO, 2018 TESIS*. *2019*, 2014–2016. http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/3368/AUCCAPUCLLA Y DIPAS_TESIS2DA_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Blamedy, R. (2014). Meningitis bacteriana aguda. *Revista Chilena de Pediatría*, *69*(4), 534–540. https://doi.org/10.4067/s0370-41061998000400004

Bush, L., & Vazquez, M. (2019). *Difteria*. 2–5. https://www.msdmanuals.com/es-ec/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-grampositivos/difteria

Bush, L., & Vazquez, M. (2020). *Shigelosis*. 19–21. https://www.msdmanuals.com/es-ec/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/shigelosis

Cárdenas, M. (2015). "Estimación de riesgos laborales por puesto de trabajo en asocio con las características sociodemográficas en la facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador." *Carlos Ovando*, *2014*(c), 258. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21351%0Ahttp://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20368%0Ahttp://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12519/1/T-UCE-0015-726.pdf

Codina, C., Martín, M., & Ibarra, O. (2002). La infección por el virus de la inmunodeficiecnia humana. *Farmacia Hospitalaria*, 1493–1516.

https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP21.pdf

Espinoza, J. (2016). RIESGOS BIOLÓGICOS Servicio. *Universidad De La Roja*, 13. https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/curso_riesgos_biologicos.pdf

Fontes, R. (2002). Seguridad y Salud en el Trabajo en América Latina y el Caribe: Análisis, temas y recomendaciones de política. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, *68*(6), 956–958. https://doi.org/10.1590/S0004-282X2010000600023

García, A., & Fernandez, R. (2014). Parotiditis y otras afecciones de las glándulas salivales. *Pediatria Integral*, *18*(3), 153–160.

García, M. (2001). *Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a agentes biológicos*.

Gea-izquierdo, E. (2014). Legionelosis Legionnaires ' disease. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, *30*(4), 509–514.

Kaye, K. (2018). *Varicela*. 1–5.

Lara, J. (2019). Caracterización del riesgo biológico por accidentes laborales en el personal de salud de un centro ambulatorio en Guayaquil-Ecuador. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, *9*(1), 6073. https://doi.org/10.18041/2322-634x/rcso.1.2019.6073

Llorca, J., Soto, P., & Benavent, S. (2018). Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas. *Biogaval-Neo*. http://www.invassat.gva.es/documents/161660384/161741765/Biogaval_neo_2018_cs/ea1b4c14-8033-4c8b-8779-c9efe5db45ac

Mirón, A. (2008). *Direacatrices para evaluar el riesgo biológico* (pp. 1–20). Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. https://www.insst.es/documents/94886/96076/directrices+para+evaluar+el+riesgo+biologico/89636549-09b8-464a-9ec7-eafb4500c2ed

Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, *57*, 4–19. https://doi.org/10.4321/s0465-546x2011000500002

Morinigo, C., Barán, M., Cabello, A., Quiñonez, E., Aguirre, S., Chamorro, G., &

Cuevas, O. (2018). “Guía nacional para el manejo de la tuberculosis: servicios de salud locales, distritales, regionales y Unidades de Salud de la Familia.” *Guía Nacional Para El Manejo de La Tuberculosis*, 164.

OIT. (2020). ILO Monitor: COVID-19 and the world of work. Second edition. Updated estimates and analysis. *International Labour Organization*, *April*, 1–11. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/briefingnote/wcms_740877.pdf

OMS. (2005). Tercera edición. *Manual De Bioseguridad En El Laboratorio.*, *3*, 210. https://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.pdf

Quinto, Y., Jaramillo, L., & Cardona, A. (2013). Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó, Colombia, 2012. *Medicas UIS*, *26*(1), 9–20.

Remón, B. (2011). *Prevención Epidemiología laboral*. 4–5.

Rivera, M. (2018). *Riesgo por exposición a fluidos corporales en Personal de Enfermería del Hospital Esmeraldas Sur, Esmeraldas 2017*. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8033/1/06 ENF 942 TRABAJO DE GRADO.pdf

Rodriguez, M., Begerano, N., Hidalgo, N., Pedroso, M., & Alvarez, C. (2017). *Labor biological risk in institutions of health and its control: precautions standard in the attention to patients*. *2017*(1), 127–142.

Sánchez-Mateos, J. L. S., González, S. A., Millán, C. G., & Olasolo, P. J. (2008). Mononucleosis infecciosa. *Medicina Clinica*, *130*(13), 520. https://doi.org/10.1157/13119501

Secretaría de Salud Laboral UGT-Madrid. (2012). *Manual informativo de prl: Riesgo biológico*. *M–41813*.

Sherlock, P. D. S. (2011). Viral hepatitis C. *Current Opinion in Gastroenterology*, *9*(3), 341–348. https://doi.org/10.1097/00001574-199305000-00002

Solórzano, O. (2014). Manual de conceptos de Riesgos y Factores de Riesgo Para Análisis de Peligrosidad. *Ministerio de Agricultura y Ganadería Gestión Institucional De Recursos Humanos Gestión De Salud*, 2–40.

Tesini, B. (2019). *Rubéola*. 4–7. https://www.msdmanuals.com/es/professional-rubeola

Toro, A., & Restrepo, J. (2014). Hepatitis B. *Liver Immunology: Principles and Practice*, 207–230. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02096-9_15

Universidad de las Islas Baleares. (2016). *Prevención de riesgos en laboratorios de investigación y de prácticas*. 1–47. https://prevencio.uib.cat/digitalAssets/192/192010_ficha-laboratorios.pdf

Vargas-Soler, J. A., Vargas-Soler, J. A., Morales-Camacho, W. J., Plata-Ortiz, S., Macías-Celis, A. C., Macías-Celis, A. C., Nocua-Alarcón, L. X., Noguera-Sánchez, A. M., & Cárdenas-Guerrero, Y. (2020). Sarampión en pediatría: El resurgir de una enfermedad prevenible por vacunación. *Revista Mexicana de Pediatria*, *87*(1), 30–37. https://doi.org/10.35366/93266

Vera, R., Guales, I., & Navas-Montes, Y. (2017). Main risk factors : Work that affects health workers Principais fatores de risco : Trabalho que afeta trabalhadores de saúde. *Domingo de Ciencias*, *3*(2), 105–130. www.Dialnet-PrincipalesFactoresDeRiesgoLaboresQueAfectanALosTr-5889728.pdf

Vieira, M., Padilha, M. I., & Dal Castel Pinheiro, R. (2011). Análisis de los accidentes con material biológico en trabajadores de la salud. *Rev. Latino-Am.Enfermagem*, *19*(2), 1–9. https://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n2/es_15.pdf

# ANEXOS

**Anexo A.** Formulario para la evaluación de medidas higiénicas

| MEDIDA | SÍ | NO | NO APLICABLE | SECTOR APLICABLE |
|---|---|---|---|---|
| Dispone de ropa de trabajo | 1 | 0 | | T |
| Uso de ropa de trabajo | 1 | 0 | | T |
| Dispone de Epi´s | 1 | 0 | | T |
| Se limpian los Epi´s | 1 | 0 | | T |
| Se dispone de lugar para almacenar Epi´s | 1 | 0 | | T |
| Se controla el correcto funcionamiento de Epi´s | 1 | 0 | | T |
| Limpieza de ropa de trabajo por el empresariado | 1 | 0 | | T |
| Se dispone de doble taquilla | 1 | 0 | | T |
| Se dispone de aseos | 1 | 0 | | SLED |
| Se dispone de duchas | 1 | 0 | | SLED |
| Se dispone de sistema para lavado de manos | 1 | 0 | | SLED |
| Se dispone de sistema para lavado de ojos | 1 | 0 | | SED |
| Se prohíbe comer o beber | 1 | 0 | | T |
| Se prohíbe fumar | 1 | 0 | | T |
| Se dispone de tiempo para el aseo antes de abandonar la zona de riesgo dentro de la jornada | 1 | 0 | | T |
| Suelos y paredes fáciles de limpiar | 1 | 0 | | SL |
| Los suelos y paredes están suficientemente limpios | 1 | 0 | | SL |
| Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo | 1 | 0 | | T |
| Se aplican procedimientos de desinfección | 1 | 0 | | ASLED |
| Se aplican procedimientos de desinsectación | 1 | 0 | | ASLED |
| Se aplican procedimientos de desratización | 1 | 0 | | ASLED |
| Hay ventilación general con renovación de aire | 1 | 0 | | SL |
| Hay mantenimiento del sistema de ventilación | 1 | 0 | | SL |
| Existe material de primeros auxilios en cantidad suficiente (Anexo VI Real Decreto 486/97) | 1 | 0 | | T |
| Se dispone de local para atender primeros auxilios | 1 | 0 | | T |
| Existe señal de peligro biológico | 1 | 0 | | S |
| Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos en el lugar de trabajo | 1 | 0 | | SED |

Continúa...

| MEDIDA | SÍ | NO | NO APLICABLE | SECTOR APLICABLE |
|---|---|---|---|---|
| Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de fómites | 1 | 0 | | T |
| Hay procedimientos de gestión de residuos | 1 | 0 | | T |
| Hay procedimientos para el transporte interno de muestras | 1 | 0 | | SED |
| Hay procedimientos para el transporte externo de muestras | 1 | 0 | | S |
| Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos | 1 | 0 | | S |
| Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los accidentes donde se puedan liberar agentes biológicos | 1 | 0 | | S |
| Han recibido los trabajadores la formación requerida por el Real Decreto 664/97 | 1 | 0 | | T |
| Han sido informados los trabajadores sobre los aspectos regulados en el Real Decreto 664/97 | 1 | 0 | | T |
| Se realiza vigilancia de la salud previa a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos | 1 | 0 | | T |
| Se realiza periódicamente vigilancia de la salud | 1 | 0 | | T |
| Hay un registro y control de mujeres embarazadas | 1 | 0 | | T |
| Se toman medidas específicas para el personal especialmente sensible | 1 | 0 | | T |
| ¿Se dispone de dispositivos de bioseguridad* | 1 | 0 | | S |
| ¿Se utilizan dispositivos adecuados de Bioseguridad? | 1 | 0 | | S |
| ¿Existen y se utilizan en la empresa procedimientos para el uso adecuado de los dispositivos de bioseguridad? | 1 | 0 | | S |

L = Alimentos; E = Residuos; D = Depuradoras; S = sanidad; A = animales; Tés Todas las actividades

**Anexo B.** Tabla de triple criterio para identificar los riesgos biológicos de acuerdo al ministerio de relaciones laborales y empleo del Ecuador.

## ESTIMACIÓN DEL RIESGO

| REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HOSPITAL DELFINA TORRES VIUDA DE CONCHA ESMERALDAS<br>Área de Trabajo:<br>N° de Trabajadores: | | | | | | | | Evaluación: Inicial<br>Fecha de evaluación:<br>08/2021 | | | | |
| **N°** | **Peligro identificado** | Probabilidad | | | Consecuencia | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | | **B** | **M** | **A** | **LD** | **D** | **ED** | **T** | **TO** | **M** | **I** | **IN** |
| **1** | Virus | | | | | | | | | | | |
| **2** | Bacterias | | | | | | | | | | | |
| **3** | Parásitos | | | | | | | | | | | |
| **4** | Hongos | | | | | | | | | | | |
| **5** | Animales venenosos | | | | | | | | | | | |
| **6** | Animales ponzoñosos | | | | | | | | | | | |

| | **CONSECUENCIAS** | | |
|---|---|---|---|
| **PROBABILIDAD** | **LIGERAMENTE DAÑINO** | **DAÑINO** | **EXTREMADAMENTE DAÑINO** |
| **BAJA** | RIESGO TRIVIAL | RIESGO TOLERABLE | RIESGO MODERADO |
| **MEDIA** | RIESGO TOLERABLE | RIESGO MODERADO | RIESGO IMPORTANTE |
| **ALTA** | RIESGO MODERADO | RIESGO IMPORTANTE | RIESGO INTOLERABLE |

## NIVELES DE ACCIÓN

| | |
|---|---|
| RIESGO TRIVIAL | No se requiere acción específica |
| RIESGO TOLERABLE | Se deben considerar mejorar que no supongan una carga económica y comprobaciones periódicas de eficacia. |
| RIESGO MODERADO | Se deben hacer esfuerzos para reducir riesgos, medidas que deben implantarse en un tiempo determinado. |

**Anexo C.** Permiso para realizar la presente investigación dentro del hospital

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Esmeraldas
Programa de Maestría en Gestión de Riesgos Laborales

PUCE

Esmeraldas, 24 de noviembre de 2020
**OFICIO nro.: PUCESE-MGR-2020-00026-OF**

**Dr.**
**ROBERT CEDEÑO ORTIZ**
**GERENTE GENERAL DEL HOSPITAL DELFINA TORRES DE CONCHA**
Presente. -

Distinguido Señor:

Reciba un cordial saludo de quienes conformamos el departamento de la maestría en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas.

Para el departamento de la Maestría es objetivo principal el fortalecimiento de los conocimientos de sus estudiantes, para ello tiene dentro del pensum de estudios la realización de trabajos de investigación.

Es por ello, que solicito gentilmente su autorización para que el maestrante Ing. **JOSÉ MIGUEL VERA RÓMULO,** con cédula nro. 0850243965, matrícula nro. 14341, pueda realizar la investigación en la institución que usted tan acertadamente dirige, lo que le permitirá cumplir con el desarrollo de su trabajo de investigación titulado: **Estimación de riesgos biológicos en el hospital del sur de Esmeraldas.**

Contando con su valioso aporte brindado a nuestra juventud esmeraldeña le reitero más mis sinceros agradecimientos y a la vez deseo muchos éxitos en sus funciones.

Cordialmente,

PUCE
SEDE ESMERALDAS
MAESTRIA EN GESTION DE RIESGOS, MENCION PREVENCION DE RIESGOS LABORALES

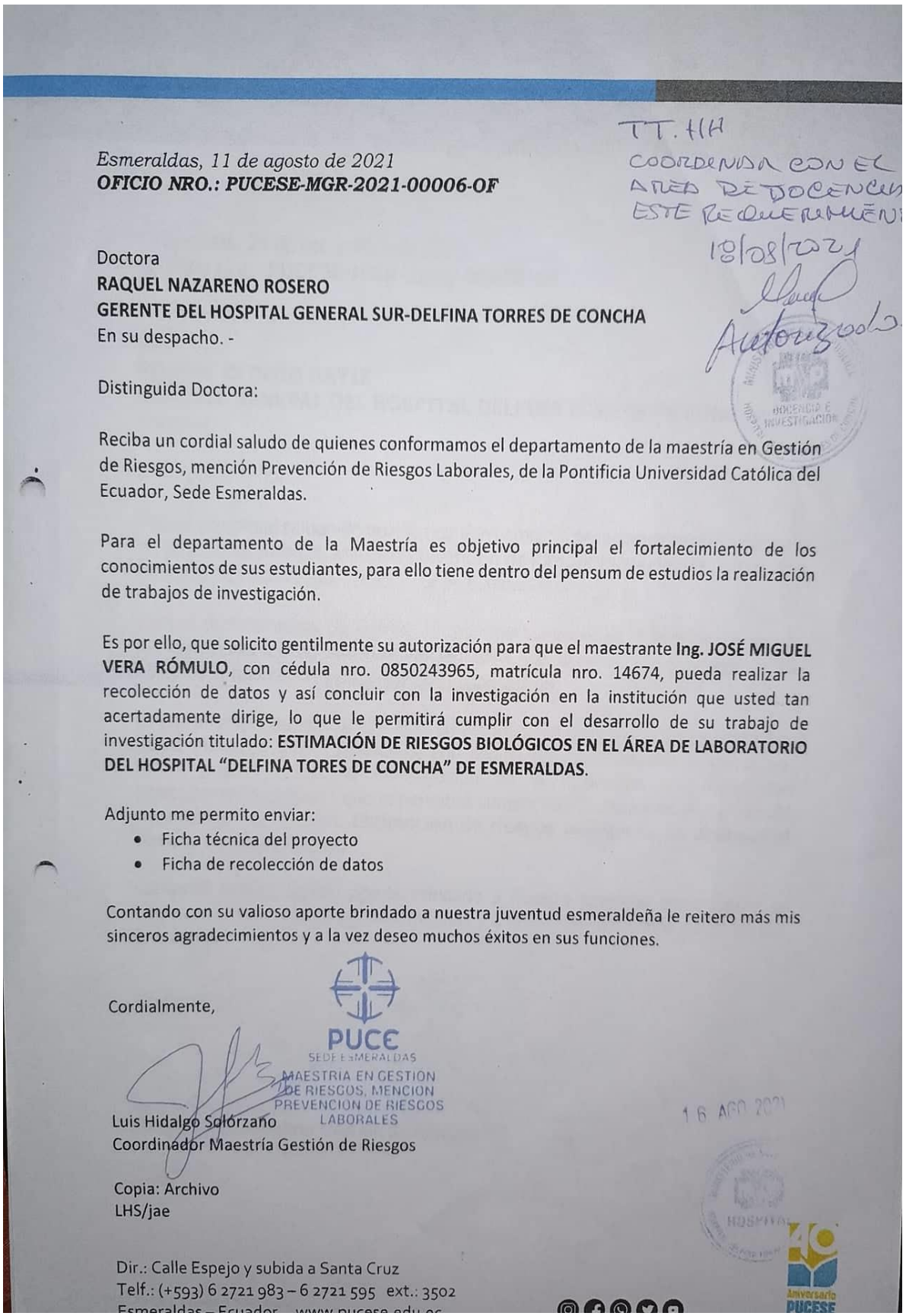
Luis Hidalgo Solórzano
**Coordinador Maestría Gestión de Riesgos**

Copia: Archivo
LHS/jae

Hosp. Delfina Torres de Concha
25-NOV-2020 12:57

Dir: Calle Espejo y subida a Santa Cruz
Telf: (593) 2721 983 - 2721 595 ext: 121, 112
Esmeraldas-Ecuador www.pucese.edu.ec

**Anexo D.** Permiso para realizar la recolección de datos dentro del hospital



*Esmeraldas, 11 de agosto de 2021*
***OFICIO NRO.: PUCESE-MGR-2021-00006-OF***

TT. HH
COORDINAR CON EL
AREA DE DOCENCIA
ESTE REQUERIMIENTO
18/08/2021
Autorizado

Doctora
**RAQUEL NAZARENO ROSERO**
**GERENTE DEL HOSPITAL GENERAL SUR-DELFINA TORRES DE CONCHA**
En su despacho. -

Distinguida Doctora:

Reciba un cordial saludo de quienes conformamos el departamento de la maestría en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas.

Para el departamento de la Maestría es objetivo principal el fortalecimiento de los conocimientos de sus estudiantes, para ello tiene dentro del pensum de estudios la realización de trabajos de investigación.

Es por ello, que solicito gentilmente su autorización para que el maestrante **Ing. JOSÉ MIGUEL VERA RÓMULO**, con cédula nro. 0850243965, matrícula nro. 14674, pueda realizar la recolección de datos y así concluir con la investigación en la institución que usted tan acertadamente dirige, lo que le permitirá cumplir con el desarrollo de su trabajo de investigación titulado: **ESTIMACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS EN EL ÁREA DE LABORATORIO DEL HOSPITAL "DELFINA TORES DE CONCHA" DE ESMERALDAS**.

Adjunto me permito enviar:

- Ficha técnica del proyecto
- Ficha de recolección de datos

Contando con su valioso aporte brindado a nuestra juventud esmeraldeña le reitero más mis sinceros agradecimientos y a la vez deseo muchos éxitos en sus funciones.

Cordialmente,

PUCE
SEDE ESMERALDAS
MAESTRIA EN GESTION DE RIESGOS, MENCION PREVENCION DE RIESGOS LABORALES

Luis Hidalgo Solórzano
Coordinador Maestría Gestión de Riesgos

16 AGO 2021

Copia: Archivo
LHS/jae

Dir.: Calle Espejo y subida a Santa Cruz
Telf.: (+593) 6 2721 983 – 6 2721 595 ext.: 3502
Esmeraldas – Ecuador www.pucese.edu.ec

Aniversario PUCESE