



## EVALUACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO EN EL ÁREA DE HEMODIÁLISIS DE UNA CLÍNICA DE QUITO-ECUADOR

Edgar Paul Criollo Paladines  
FOINPROF, Quito, Pichincha, Ecuador  
<https://orcid.org/0009-0002-0798-9125>

Pedro Alexander Mestanza Segura  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0003-3350-0012>

María Magdalena Iza Luje  
TYAZHMASH Ecuador S.A., Quito, Pichincha, Ecuador  
<https://orcid.org/0009-0006-9128-5930>

Lady Dayaneth Beltrán Mestanza  
SERVICOM BELTRAN'S, Babahoyo, Los Ríos, Ecuador  
Centro Psicopedagógico Kraaker, Babahoyo, Los Ríos, Ecuador  
<https://orcid.org/0009-0005-6071-2696>

**Autor para correspondencia:** [pealsebas@gmail.com](mailto:pealsebas@gmail.com)

**Recibido:** 27/06/2024

**Aceptado:** 11/11/2024

**Publicado:** 25/01/2025

### RESUMEN

Se evaluaron los factores de riesgo biológico y la implementación de guías/protocolos para la prevención de incidentes/accidentes relacionados a agentes biológicos, cuyo análisis se desarrolló en el total de los trabajadores de atención directa de la Clínica Menydial de la ciudad de Quito, Ecuador. El estudio se basó en la evaluación mediante el método BIOGAVAL 2013, cuyos resultados demostraron que el riesgo se clasificó como ALTO debido a la posibilidad de que a agentes como el virus de la hepatitis C y Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), sean transmitidos por vía directa e indirecta al personal laboralmente expuesto, a pesar que se toman las medidas y se adoptan protocolos para prevenir incidentes, accidentes y/o enfermedades profesionales tipificados en el Primer Anexo del CD 390 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Se proponen guías y protocolos, tales como el correcto manejo de desechos infecto-contagiosos, vigilancia epidemiológica, protocolo de atención a pacientes contaminados y no contaminados, actuación frente a un accidente con agente biológico y precauciones universales en atención a la salud, para con ello, disminuir el índice de accidentes por pinchazos, aumento de responsabilidad social y ética de los trabajadores en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional y equilibrio en los beneficios sociales y económicos que conlleva una buena administración de riesgos laborales.

**Palabras clave:** biogaval, menydial, hemodiálisis, VIH, hepatitis C.



## EVALUATION OF THE BIOLOGICAL RISK IN THE HEMODIALYSIS AREA OF A CLINIC IN QUITO-ECUADOR

### ABSTRACT

Biological risk factors and the implementation of guidelines/protocols for the prevention of incidents/accidents related to biological agents were evaluated, whose analysis was developed in all direct care workers of the Menydia Clinic in the city of Quito, Ecuador. The study was based on the evaluation using the BIOGAVAL 2013 method, whose results showed that the risk was classified as HIGH due to the possibility that agents such as hepatitis C virus and Human Immunodeficiency Virus (HIV), are transmitted directly and indirectly to exposed workers, even though measures are taken and protocols are adopted to prevent incidents, accidents and/or occupational diseases typified in the First Annex of CD 390 of the Ecuadorian Institute of Social Security (IESS). Guidelines and protocols are proposed, such as the correct handling of infectious-contagious waste, epidemiological surveillance, care protocol for contaminated and uncontaminated patients, action in the event of an accident with a biological agent and universal precautions in health care, in order to reduce the rate of needlestick accidents, increase the social and ethical responsibility of workers in terms of Occupational Safety and Health and balance the social and economic benefits that come with good management of occupational risks.

**Keywords:** biogaval, menydia, hemodialysis, HIV, hepatitis C.

### INTRODUCCIÓN

El riesgo biológico en el lugar de trabajo se define como la posibilidad de contraer cualquier infección, alergia o toxicidad causada por microorganismos presentes (Uribe et al., 2020). Los accidentes laborales derivados de la exposición a estos agentes son potenciales desencadenantes de enfermedades infecciosas con alta incidencia de morbilidad y mortalidad. (Arenas & Pinzón, 2021)

La probabilidad de contraer una enfermedad por propagación de un patógeno o daño accidental es un tema ampliamente estudiado en la medicina actual (Solórzano & Rodríguez, 2019). Microorganismos como bacterias, virus, hongos y priones pueden causar enfermedades ocupacionales, la mayoría de las cuales son prevenibles, a través de lesiones laborales y exposiciones crónicas (Pérez et al., 2020). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que más de 3 millones de trabajadores sanitarios están expuestos cada año a riesgos biológicos, principalmente asociados a virus como el VIH, la hepatitis B y la hepatitis C (Montella et al., 2014; Quintero-Ramírez et al., 2022).



En países con una baja prevalencia (<1%) de infecciones por estos virus en la población general, el personal sanitario puede desarrollar una falsa sensación de seguridad, lo que lleva a una actitud de desatención e incumplimiento de las medidas de seguridad y el uso de equipos de protección personal (Vergara et al., 2018). En el contexto ecuatoriano, la falta de programas nacionales o latinoamericanos que centralicen información relevante contribuye a la pérdida de datos en los informes médicos, impidiendo así implementar medidas dirigidas a cada profesional de la salud que lo solicita. (Lara, 2019)

La transmisión nacional y global de infecciones puede ocurrir directa o indirectamente entre pacientes (Pin et al., 2021). Si bien la manipulación de sangre y sus derivados representa un alto riesgo para el personal de salud (Beltrón, 2020), es importante considerar también las condiciones laborales en las que se realiza el trabajo, implementando estrategias adecuadas de tratamiento y disposición de materiales contaminantes. como agujas, minimizando así los accidentes laborales con estos agentes. (Figuroa et al., 2021)

En este sentido, el elemento clave para prevenir contagios, accidentes y lesiones es la evaluación oportuna de los riesgos que enfrenta el personal de trabajo, así como garantizar que se preocupen por su seguridad integral, y saber reconocer y contrarrestar los peligros asociados. su entorno laboral (Solórzano & Rodríguez, 2019). El uso de estándares eficaces de control y prevención, así como de medidas de protección universales, evitará la contaminación cruzada entre pacientes, personal auxiliar de consultorio e incluso entre pacientes y trabajadores sanitarios. (Badillo *et al.*, 2019)

La capacitación y educación del personal de laboratorio es fundamental, no solo para adquirir buenos conocimientos sobre la manipulación directa de agentes biológicos peligrosos, sino también sobre la epidemiología, patogenicidad y susceptibilidad humana a materiales biológicos (Lino et al., 2021). Teniendo en cuenta que el trabajador tiene derecho a conocer los riesgos que existen en su lugar de trabajo y es el responsable final de cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas en la institución (Tamariz, 2018). Por tal motivo, esta investigación tuvo como objetivo evaluar los factores de riesgo biológico e implementar medidas de seguridad para reducir el nivel de exposición en el área de hemodiálisis de la clínica Menydia en la ciudad de Quito.



## METODOLOGÍA

### 2.1. Información general y localización del sitio de investigación

La investigación se llevó a cabo en el año 2015 en Menydia, una clínica con una amplia gama de servicios médicos, especializada en casos de nefrología, principalmente en la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades renales, así como también sustitución de la función renal y los diferentes tipos de trasplante renal. Se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Chaupicruz, calle Vozandes N 39-130 y Av. América (Edificio Ankara), en las coordenadas geográficas 0° 10'13.4" latitud Sur 78° 29'16.8" longitud Oeste.

### 2.2. Población y muestra

En la clínica Menydia laboran 41 personas, entre operativos y administrativos; cuyos horarios se detallan en la tabla 1.

**Tabla 1. Horarios de empleados Menydia Quito**

Empleados Operativos				
	N° Hombres	N° Mujeres	Total empleados	Horario
Primer turno	10	5	15	04h00-13h00
Segundo turno	6	7	13	13h00-21h00
Empleados Administrativos				
Administración	6	7	13	08h00-18h00
Total general	22	19	41	

**Fuente:** Departamento de Talento Humano Menydia.

### 2.3. Método de evaluación de factores de riesgo biológico

Para efectos de la evaluación de factores de riesgo biológico, se utilizó el método BIOGAVAL 2013, que es un instrumento diseñado, desarrollado y validado en el marco del Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT), ubicado en Valencia, España. El principal propósito del método BIOGAVAL, es proporcionar al técnico de prevención un instrumento útil y práctico para valorar el riesgo biológico, así como para orientarlo en la priorización de las medidas preventivas y de control. (Llorca *et al.*, 2013)

### 2.4. Explicación del Método BIOGAVAL

#### 2.4.1. Determinación de los puestos a evaluar

Las áreas de trabajo evaluados fueron identificadas inicialmente de forma cualitativa tomando en consideración la posible exposición a agentes biológicos.



Para realizar la evaluación se consideraron dentro de un mismo puesto aquellos trabajadores cuyas funciones y entorno de trabajo determinan una elevada homogeneidad respecto a los riesgos existentes, al grado de exposición y a la gravedad de las consecuencias de un posible daño.

#### 2.4.2. Identificación del agente biológico implicado

La tabla 2 describe los diferentes grupos de riesgo de agentes biológicos, la cual consta en el artículo 4, del Real Decreto 664/1997.

Tabla 2. Grupo de riesgo de los agentes biológicos

Agentes Biológico del Grupo de Riesgo	Riesgo Infeccioso	Riesgo de propagación a la colectividad	Profilaxis o tratamiento eficaz
1	Poco probable que cause enfermedad	No	Innecesario
2	Pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores	Poco probable	Posible generalmente
3	Puede provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores	Probable	Posible generalmente
4	Provocan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro para los trabajadores	Elevado	No conocido en la actualidad

Fuente: Llorca et al. (2013).

Los agentes biológicos que se consideran implicados, constan en el Anexo I del “Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas”, publicada por la Generalitat Valenciana (Seguridad y Salud en el Trabajo, BIOGAVAL 2013) (Llorca *et al.*, 2013)

Para el caso de Menydia, se empleó asimismo la lista de “Trabajos de asistencia sanitaria, comprendidos los desarrollados en servicios de aislamiento y de anatomía patológica” correspondiente a la actividad 4 del Anexo I de la de la “Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos” establecida por el “El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España (INSHT, 2014), y también se consideraron las enfermedades oportunistas de los pacientes durante el año 2014 detalladas en la tabla 3 y tabla 4.



**Tabla 3. Enfermedades oportunistas en pacientes con insuficiencia renal**

Enfermedad	Hombres	Mujeres	Total
Herpes	34	17	51
Gripe	112	60	172
Virus del papiloma humano VPH	-	-	-
Hongos en manos y pies	18	3	21
VIH	-	-	-
VHB/VHC	-	-	-
Tuberculosis	-	-	-
Meningitis	-	-	-
VHA	4	7	11

Fuente: Consulta externa año 2014-Menydial.

**Tabla 4. Casos sospechosos en pacientes de Menydial**

Casos Sospechosos	Hombres	Mujeres	Total
VIH	1	-	1
VHB/VHC	2	-	2

Fuente: Consulta externa año 2014-Menydial.

### 2.4.3. Cuantificación de las variables determinantes del riesgo

#### 2.4.3.1. Clasificación del daño

Se consideró el número de días de baja que supondría padecer la enfermedad, así como la posibilidad o no, de que ésta deje secuela. Para establecer el daño causado, se empleó la “Guía práctica de estándares de duración de procesos de I.T. (INSS, 2ª ed.)” (INSS, 1997), publicada por la secretaria de Estado para la Seguridad Social de España. La clasificación se presenta en la tabla 5.

**Tabla 5. Clasificación del daño**

Secuelas	Daño	Puntuación
Sin secuelas	I.T. menor de 30 días	1
	I.T. mayor de 30 días	2
Con secuelas	I.T. menor de 30 días	3
	I.T. mayor de 30 días	4
	Fallecimiento	5

Fuente: Llorca et al. (2013); I.T.: Incapacidad Temporal.



El daño se clasificó según las secuelas que los agentes biológicos puedan producir, cuyas incapacidades temporales (IT) menores o mayores a 30 días dieron una puntuación de 1 a 4, mientras que el fallecimiento constituyó la máxima puntuación que fue 5.

#### 2.4.3.2. Vía de transmisión

Para especificar la vía de transmisión de los agentes biológicos, se utilizó la Tabla 6.

**Tabla 6.** Vía de transmisión

Vía de transmisión	Puntuación
Indirecta	1
Directa	1
Aérea	3

**Fuente:** Llorca et al. (2013).

##### a) Transmisión directa

Transferencia directa e inmediata de agentes infecciosos a una puerta de entrada receptiva por donde se producirá la infección del ser humano. Ello puede ocurrir por contacto directo como al tocar, morder, besar o tener relaciones sexuales, o por proyección directa, por diseminación de gotitas en las conjuntivas o en las membranas mucosas de los ojos, la nariz o la boca, al estornudar, toser, escupir, cantar o hablar. Generalmente la diseminación de las gotas se circunscribe a un radio de un metro o menos.

##### b) Transmisión indirecta

Puede efectuarse de las siguientes formas:

- Mediante vehículos de transmisión (fómites): Objetos o materiales contaminados como juguetes, ropa sucia, utensilios de cocina, instrumentos quirúrgicos o apósitos, agua, alimentos, productos biológicos inclusive sangre, tejidos u órganos. El agente puede o no haberse multiplicado o desarrollado en el vehículo antes de ser transmitido.
- Por medio de un vector: De modo mecánico (traslado simple de un microorganismo por medio de un insecto por contaminación de sus patas o trompa) o biológico (cuando se efectúa en el artrópodo la multiplicación o desarrollo cíclico del microorganismo antes de que se pueda transmitir la forma infectante al ser humano).



### c) Transmisión aérea

Es la diseminación de aerosoles microbianos transportados hacia una vía de entrada adecuada, por lo regular la inhalatoria. Estos aerosoles microbianos están constituidos por partículas que pueden permanecer en el aire suspendido largos periodos de tiempo. Las partículas, de 1 a 5 micras, penetran fácilmente en los alvéolos pulmonares. No se considera transmisión aérea el conjunto de gotitas y otras partículas que se depositan rápidamente. Según el agente biológico, se deben sumar las diferentes vías de transmisión, en el caso que algún agente biológico cuente con más de una vía. La suma total de estos valores será el valor real con el cual se trabajará.

#### 2.4.3.3. Tasa de incidencia del año anterior

La tasa de incidencia se calculó bajo la Ecuación 1.

#### Ecuación 1

$$\text{Tasa de incidencia} = \frac{\text{Casos nuevos en el periodo considerado}}{\text{Poblacion expuesta}} \times 100000$$

Fuente: (Llorca et al., 2013).

Para calcular la puntuación aplicable en función del índice de incidencia, se utilizó la tabla 7.

Tabla 7. Puntuación según tasa de incidencia

Incidencia/100000 Habitantes	Puntuación
< 1	1
1-9	2
10-99	3
100-999	4
≥ 1000	5

Fuente: Llorca et al. (2013).

#### 2.4.3.4. Vacunación

Se utilizó el Anexo II del “Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas”, publicada por la Generalitat Valenciana





(Seguridad y Salud en el Trabajo, BIOGAVAL 2013) para clasificar el nivel de vacunación presente en la clínica. En el caso de microorganismos del que no se disponga de vacunación efectiva, se aplicó una puntuación de 5 (tabla 8) (Llorca et al., 2013).

**Tabla 8. Vacunación**

Vacunación	Puntuación
Vacunados más del 90%	1
Vacunados entre el 70 y el 90%	2
Vacunados entre el 50 y el 69%	3
Vacunados menos del 50%	4
No existe vacunación	5

Fuente: Llorca et al. (2013).

#### 2.4.3.5. Frecuencia de realización de tareas de riesgo

La frecuencia de realización de tareas de riesgo permitió determinar el porcentaje de tiempo que los trabajadores se encuentran en contacto con los distintos agentes biológicos objeto de la evaluación, descontando del total de la jornada laboral, el tiempo empleado en pausas, tareas administrativas, tiempo para el aseo, almuerzo, etc. Mediante la Tabla 9 se calculó el nivel de riesgo.

**Tabla 9. Frecuencia de realización de tareas de riesgo**

Porcentaje	Puntuación
Raramente: <20% del tiempo	1
Ocasionalmente: 20%-40% del tiempo	2
Frecuentemente: 41%-60% del tiempo	3
Muy frecuentemente: 61% - 80% del tiempo	4
Habitualmente: >80% del tiempo	5

Fuente: Llorca et al. (2013).

#### 2.4.3.6. Medidas higiénicas adoptadas

Para evaluar la influencia de las medidas higiénicas se adoptó el formulario en el Anexo 5, el cual fue recogido del “Manual Práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas” Ejecutado el formulario de las medidas



higiénicas se sumaron las respuestas afirmativas y negativas y se sacó el porcentaje en base al total de todas las respuestas, para esto se utilizó la Ecuación 2.

#### Ecuación 2

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{Respuestas afirmativas}}{\text{Respuestas afirmativas} + \text{respuestas negativas}} \times 100$$

Fuente: Llorca et al. (2013).

Posteriormente, se aplicó la Tabla 10, que detalla los coeficientes de disminución del riesgo a cada agente biológico, según los valores asignados:

Tabla 10. Medidas higiénicas adoptadas

Respuestas afirmativas	Puntuación
Menos del 50%	0
Del 50 al 79%	-1
Del 80 al 95%	-2
Más del 95%	-3

Fuente: Llorca et al. (2013).

Obtenida la puntuación, se restó al valor estimado de los parámetros sobre los que influyó la adopción de estas medidas, como: daño y vía de transmisión de cada agente biológico, con lo cual se redujo el riesgo en función de las medidas higiénicas aplicadas en cada caso. No obstante, no se admitieron valores de 0 o negativos.

#### 2.4.3.7. Cálculo del nivel de riesgo biológico (R)

Con los valores antes obtenidos, se aplicó la Ecuación 3.

#### Ecuación 3

$$R = (DXV) + T + I + F$$

Donde:

- R= Nivel de riesgo.
- D= Daño
- V= Vacunación.
- T= Vía de transmisión
- I= Tasa de incidencia.
- F= Frecuencia de realización de tareas de riesgo.

Fuente: Llorca et al. (2013).



#### 2.4.3.8. Interpretación de los valores del nivel de riesgo biológico

Existen dos niveles de interpretación de los valores del nivel del riesgo biológico

– **Nivel de Acción Biológica (NAB). Valor = (12)**

Es aquel valor a partir del cual deben tomarse medidas de tipo preventivo para intentar disminuir la exposición, aunque la situación no llegue a plantear un riesgo manifiesto.

– **Límite de Exposición Biológica (LEB) Valor = (17)**

Es aquel que en ningún caso y bajo ninguna circunstancia debe superarse, ya que supone un peligro para la salud de los trabajadores y representa un riesgo intolerable que requiere acciones correctoras inmediatas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Determinación de los puestos a evaluar Inclusión

Los puestos evaluados fueron:

- Médicos tratantes y residentes.
- Enfermeras/os.
- Técnicos de hemodiálisis.
- Auxiliares de enfermería.
- Auxiliares de Limpieza y manejo de desechos hospitalarios.
- Circular de Quirófano.
- Médicos cirujanos (sala de procedimientos).
- Lavandería. (Se tiene contratado el servicio de lavandería, sin embargo, se incluirá dentro del estudio).

Exclusión: Los puestos que se excluyeron fueron:

- Administración.
- Contabilidad.
- Talento Humano.
- Recepción y secretaría.
- Mantenimiento.
- Bodega.
- Servicios Generales (mensajería).
- Trabajo Social.
- Psicología.
- Nutrición.



Estos puestos o cargos excluyeron del estudio debido a que no están en contacto directo con los pacientes o la frecuencia de exposición es mínima en comparación de otros cargos de la clínica.

### Identificación del agente biológico implicado

Se utilizó la actividad 4 del Anexo I de la de la "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos" (INSHT, 2014), para el área de hemodiálisis de la clínica de los riñones Menydia de la ciudad de Quito y se han considerado las enfermedades oportunistas de los pacientes en lo que va del año 2014.

### Cuantificación de las variables determinantes del riesgo clasificación del daño

En la tabla 11, se procedió a clasificar el daño de las enfermedades.

**Tabla 11. Clasificación del daño en Menydia**

Enfermedad	Agente biológico	Código CIE-9	TED	Secuelas
Hepatitis	Virus de la Hepatitis A	070.1	30	-
	Virus de la Hepatitis B	070.2	90	Deja secuela
	Virus de la Hepatitis C	070.3	45	Deja secuela
SIDA	VIH	042	45	Deja secuela
Tuberculosis	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	011	60	Deja secuela
Gripe	Virus de la gripe	487	7	-
Herpes	<i>Herpes virus</i>	053	20	-
Varicela	<i>Virus varicela/zoster</i>	052	10	-
Meningitis	<i>Neisseria meningitidis</i>	013.0	90	Deja secuela, puede causar la muerte
Agentes biológicos grupo 2 vía oral	Salmonella, Shigella, etc	003	10	-
Infecciones estafilocócica	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-
Hongos	Dermatofitosis	110	4	-
	<i>Streptococcus spp</i>	-	-	-
	<i>S. pyogenes</i>	-	-	-
Infecciones estreptocócicas	<i>Proteus spp.</i>	-	-	-
	<i>Pseudomonas spp.</i>	-	-	-
	<i>P. aeruginosa</i>	-	-	-

En concordancia con la Tabla 11, se obtuvo la puntuación del daño que causan los agentes biológicos, y se muestra en la Tabla 12.

**Tabla 12. Puntuación del daño**

Enfermedad	Agente biológico	Puntuación
Hepatitis	Virus de la Hepatitis A	2
	Virus de la Hepatitis B	4
	Virus de la Hepatitis C	4



SIDA	VIH	4
Tuberculosis	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	4
Gripe	Virus de la gripe	1
Herpes	<i>Herpes virus</i>	1
Varicela	<i>Virus varicela/zoster</i>	1
Meningitis	<i>Neisseria meningitidis</i>	4
Agentes biológicos grupo 2 vía oral	Salmonella, Shigella, etc	1
Infecciones estafilocócica	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Hongos	Dermatofitosis	1
	<i>Streptococcus spp</i>	1
	<i>S. pyogenes</i>	1
Infecciones estreptocócicas	<i>Proteus spp.</i>	1
	<i>Pseudomonas spp.</i>	1
	<i>P. aeruginosa</i>	1

### Vía de transmisión

Para conocer la vía de transmisión de los agentes biológicos, se tomó en consideración las notas descriptivas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En la Tabla 13 se muestra la puntuación de los parámetros según la vía en que se transmiten los agentes biológicos a otro organismo.

**Tabla 13. Puntaje de los agentes biológicos según la vía en que se transmiten**

Enfermedad	Agente biológico	Vías de transmisión			Puntuación
		D	I	A	
Hepatitis	Virus de la Hepatitis A	X	X	-	2
	Virus de la Hepatitis B	X	X	-	2
	Virus de la Hepatitis C	X	X	-	2
SIDA	VIH	X	X	-	2
Tuberculosis	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	-	X	X	4
Gripe	Virus de la gripe	X	X	-	2
Herpes	<i>Herpes virus</i>	X	X	X	5
Varicela	<i>Virus varicela/zoster</i>	X	X	X	5
Meningitis	<i>Neisseria meningitidis</i>	X	-	-	1
Agentes biológicos grupo 2 vía oral	Salmonella, Shigella, etc	X	X	-	2
Infecciones estafilocócica	<i>Staphylococcus aureus</i>	X	X	-	2
Hongos	Dermatofitosis	X	X	-	2
	<i>Streptococcus spp</i>	X	-	-	1
	<i>S. pyogenes</i>				
	<i>Proteus spp.</i>				
	<i>Pseudomonas spp.</i>				
<i>P. aeruginosa</i>					



**Tabla 14.** Resumen puntaje de la vía de transmisión

Agente biológico	Puntuación
Virus de la Hepatitis A	2
Virus de la Hepatitis B	2
Virus de la Hepatitis C	2
VIH	2
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	4
Virus de la gripe	2
<i>Herpes virus</i>	5
<i>Virus varicela/zoster</i>	5
<i>Neisseria meningitidis</i>	1
Salmonella, Shigella, etc	2
<i>Staphylococcus aureus</i>	2
Dermatofitosis	2
<i>Streptococcus spp</i>	1
<i>S. pyogenes</i>	
<i>Proteus spp.</i>	
<i>Pseudomonas spp.</i>	
<i>P. aeruginosa</i>	

### 3.3.3. Tasa de incidencia del año anterior

El último censo en Ecuador fue realizado en el año 2010, cuyos datos se utilizaron en este estudio, y se ven detallados en la Tabla 15.

**Tabla 15.** Censo poblacional Ecuador 2010-provincia Pichincha

	Hombres	Mujeres	Total	Provincia
Población del cantón Cayambe	41967	43828	85795	Pichincha
Población del cantón Mejía	39783	41552	81335	Pichincha
Población del cantón Pedro Moncayo	16311	16861	33172	Pichincha
Población del cantón Pedro Vicente Maldonado	6735	6189	12924	
Población del cantón Puerto Quito	10774	9671	20445	Pichincha
Población del cantón Quito	1088811	1150380	2239191	Pichincha
Población del cantón Rumiñahui	41917	43935	85852	Pichincha
Población del cantón San Miguel de los Bancos	9413	8160	17573	Pichincha
Población de Pichincha Total	1255711	1320576	2576287	Pichincha

**Fuente:** INEC (2011).



**Tabla 16. Egresos hospitalarios por provincia INEC 2011**

Enfermedad	Nivel Nacional	Pichincha
Hepatitis A		
Hepatitis B	109	24
Hepatitis C	-	-
Otras hepatitis virales	1603	191
SIDA/VIH	3369	363
Tuberculosis respiratoria	2242	136
Otras tuberculosis	281	56
Gripe	607	107
Varicela y herpes zóster	571	106
Enfermedades meningocócica	13	1
Tosferina	32	11
Agentes biológicos grupo 2 v oral	-	-
Hongos	-	110
Infecciones estafilocócicas	-	-
Infecciones estreptocócicas	-	-

**Fuente:** INEC (2011).

Posteriormente se aplicó la Ecuación 1, para calcular el índice de incidencia. Se toma como ejemplo la hepatitis B:

$$\text{Tasa I. Hepatitis B} = \frac{24}{2576287} \times 100000$$

$$\text{Tasa I. Hepatitis B} = \frac{24}{2576287} \times 100000$$

$$\text{Tasa I. Hepatitis B} = 0,93$$

Realizados los cálculos de la tasa de incidencia (TI), se muestra los resultados en la Tabla 17, considerando que para los agentes biológicos no existen datos en el INEC, se ubicó la puntuación de 5.

**Tabla 17. Puntuación tasa de incidencia**

Enfermedad	Ecuador			Pichincha		
	Nivel Nacional	TI	PTS	Pichincha	TI	PTS
Hepatitis A						5
Hepatitis B	109	0,75	1	24	0,93	1



Hepatitis C						5
Otras hepatitis virales	1603	11,07	3	191	7,41	2
SIDA/VIH	3369	23,26	3	363	14,09	3
Tuberculosis respiratoria	2242	15,48	3	136	5,28	2
Otras tuberculosis	281	1,94	2	56	2,17	2
Gripe	607	4,19	2	107	4,15	2
Varicela y herpes zóster	571	3,94	2	106	4,11	2
Enfermedades meningocócica	13	0,09	1	1	0,04	1
Tosferina	32	0,22	1	11	0,43	1
Agentes biológicos grupo 2 v oral	-	-		110	4,22	2
Hongos	-	-		-	-	5
Infecciones estafilocócicas	-	-		-	-	5
Infecciones estreptocócicas	-	-		-	-	5

T.I.: Tasa de incidencia.

#### Vacunación obtención de los datos:

Para la gripe se consultó directamente al personal si han sido vacunados o no, además de los datos obtenidos en la encuesta. Mientras que, para la hepatitis B se recogieron los datos de los carnets de vacunación del departamento de Salud Ocupacional de Menydial.

**Tabla 18. Vacunados de Hepatitis B y gripe**

Agente B.	Personal administrativo		Personal operativo	
	Vacunados	No vacunados	Vacunados	No vacunados
Hepatitis B	8	5	22	6
Gripe	9	4	20	8
Total				41

**Fuente:** Salud Ocupacional de Menydial.

Para los demás agentes biológicos se consideró el esquema de vacunación del Manual de Normas Técnico-Administrativas, Métodos y Procedimientos de vacunación y vigilancia epidemiológica del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Dirección de control y Mejoramiento de la Salud Pública (2005) (MSP, 2005) (tabla 19).





**Tabla 19. Puntuación de vacunación empleados Menydial**

Enfermedades	Vacunados	No vacunados	Porcentaje	Puntuación
Hepatitis A	41	0	100%	1
Hepatitis B	30	11	73%	2
Hepatitis C	No	41	0%	5
Otras hepatitis virales	18	23	44%	4
SIDA/VIH	No	41	0%	5
Otras tuberculosis	41	0	100%	1
Gripe	29	12	70%	2
Varicela y herpes zóster	41	0	100%	1
Enfermedades meningocócicas	1	40	3%	4
Hongos dermatofitosis	1	40	3%	4
Agentes biológicos grupo 2 v oral	1	40	3%	4
Infecciones estafilocócicas	No	41	0%	5
Infecciones estreptocócicas	No	41	0%	5

**Fuente:** Departamento de Salud Ocupacional de Menydial.

### Frecuencia de realización de tareas de riesgo

La tabla 20 resume el tiempo en el cual los trabajadores de Menydial se exponen al riesgo biológico.

**Tabla 20. Frecuencias de actividades de riesgo Menydial**

Jornadas	Actividad	Tiempo (h)
<b>Enfermería</b>		
1: 04h00 a 13h00	Tiempo de la jornada	9 h
	Desayuno, almuerzo, cena, break	1 h
2: 13h00 a 22h00	Tareas administrativas o que no conllevan riesgo	2 h
	Actividades que conllevan riesgo	6 h
Porcentaje tiempo de actividades que conllevan riesgo		67%



Puntuación (de la tabla 9) muy frecuentemente		4
<b>Médicos tratantes y residentes</b>		
1: 04h00 a 13h00	Tiempo de la jornada	6 h
	Desayuno, almuerzo, cena, break	0,5 h
2: 13h00 a 22h00	Tareas que no conllevan riesgo	3 h
	Actividades que conllevan riesgo	2,5 h
Porcentaje tiempo de actividades que conllevan riesgo		42%
Puntuación (de la tabla 9) frecuentemente		3
<b>Técnicos de HD</b>		
1: 04h00 a 13h00	Tiempo de la jornada	9 h
	Desayuno, almuerzo, cena, break	1 h
2: 13h00 a 22h00	Tareas que no conllevan riesgo	3 h
	Actividades que conllevan riesgo	5 h
Porcentaje tiempo de actividades que conllevan riesgo		56%
Puntuación (de la tabla 9) muy frecuentemente		3
<b>Auxiliares de enfermería y circulante</b>		
1: 04h00 a 13h00	Tiempo de la jornada	9 h
	Desayuno, almuerzo, cena, break	1 h
2: 13h00 a 22h00	Tareas que no conllevan riesgo	2 h
	Actividades que conllevan riesgo	6 h
Porcentaje tiempo de actividades que conllevan riesgo		67%
Puntuación (de la tabla 9) muy frecuentemente		4
<b>Nutrición, TS, Psicología</b>		
1: 04h00 a 13h00	Tiempo de la jornada	9 h
	Desayuno, almuerzo, cena, break	1 h
2: 13h00 a 22h00	Tareas que no conllevan riesgo	7 h
	Actividades que conllevan riesgo	1 h
Porcentaje tiempo de actividades que conllevan riesgo		11%
Puntuación (de la tabla 9) raramente		1
<b>Lavandería (contratado)</b>		
Tiempo de la jornada		4 h



09h00 a 13h00	Tareas que no conllevan riesgo	3 h
	Actividades que conllevan riesgo	1 h
Porcentaje tiempo de actividades que conllevan riesgo		25%
Puntuación (de la tabla 9) ocasionalmente		2
<b>Auxiliares de limpieza</b>		
1: 04h00 a 13h00	Tiempo de la jornada	9 h
	Tareas que no conllevan riesgo	1 h
2: 13h00 a 22h00	Actividades que conllevan riesgo	2 h
	Tiempo de la jornada	6 h
Porcentaje tiempo de actividades que conllevan riesgo		67%
Puntuación (de la tabla 9) muy frecuentemente		4
<b>Médicos de cirugía</b>		
1: 04h00 a 13h00	Tiempo de la jornada	6 h
	Tareas que no conllevan riesgo	1 h
2: 13h00 a 22h00	Actividades que conllevan riesgo	2 h
	Tiempo de la jornada	3 h
Porcentaje tiempo de actividades que conllevan riesgo		50%
Puntuación (de la tabla 9) frecuentemente		3

**Fuente:** Departamento de Talento Humano Menydial.

### . Medidas Higiénicas Adoptadas

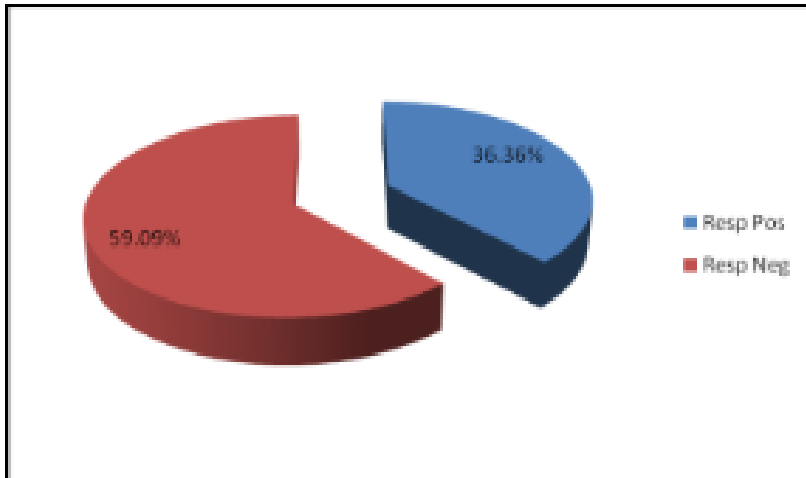
Se obtuvieron los siguientes resultados (figura 1):

- Respuestas afirmativas: 36,36%
- Respuestas negativas: 59,09%
- Respuestas no aplicables: 44,55%

En el caso de Menydial, al obtener un porcentaje de 38,10%, la puntuación es cero (0), por lo cual no se aplica la corrección al nivel total de los riesgos biológicos.



**Figura 1.** Medidas higiénicas adoptadas Menydia



### 3.3.7. Cálculo del Nivel de Riesgo Biológico

Con los valores antes obtenidos, se aplicó la Ecuación 3, a fin de encontrar el nivel del riesgo biológico, considerando los diferentes ítems tales como: Daño, vía de transmisión, incidencia, vacunación y frecuencia de realización de tareas de riesgo. De este cálculo se obtuvo la tabla 21.

**Tabla 21.** Nivel de riesgo biológico en Menydia

	Daño	Vía de transmisión	Incidencia	Vacunación	Frecuencia		Frecuencia		Frecuencia	
					Enfermería, Aux. enfermería, limpieza	Riesgo	Médicos tratantes, residentes, técnicos HD, Cirugía	Riesgo	Lavandería	Riesgo
Virus de la Hepatitis A	2	2	5	1	4	13	3	12	2	11
Virus de la Hepatitis B	4	2	1	2	4	15	3	14	2	13
Virus de la Hepatitis C	4	2	5	5	4	31	3	30	2	29
VIH	4	2	3	5	4	29	3	28	2	27
<i>M. tuberculosis</i>	4	4	2	1	4	14	3	13	2	12
Virus de la gripe	1	2	2	2	4	10	3	9	2	8
<i>H. varicella-zóster</i>	1	5	2	1	4	12	3	11	2	10
Varicela	1	5	2	1	4	12	3	11	2	10
Hongos	1	2	2	4	4	12	3	11	2	10
<i>Neisseria meningitis</i>	4	1	1	4	4	22	3	21	2	20
Agentes biológicos grupo 2 vía oral	1	2	5	4	4	15	3	14	2	13
<i>I. estafilocócicas</i>	1	2	5	5	4	16	3	15	2	14
<i>I. estreptocócicas</i>	1	1	5	5	4	15	3	14	2	13



A partir de la tabla 21, se desarrolló un resumen que describe el nivel de riesgo por grupos de trabajo y por agente infeccioso (Tabla 22).

**Tabla 22. Resumen nivel de riesgo biológico**

	<b>GRUPO 1</b> Enfermería, Aux. enfermería, limpieza	<b>GRUPO 2</b> Médicos tratantes, residentes, técnicos HD, cirugía	<b>Lavandería</b>
Virus de la Hepatitis A	13	12	11
Virus de la Hepatitis B	15	14	13
Virus de la Hepatitis C	31	30	29
VIH	29	28	27
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	14	13	12
Virus de la gripe	10	9	8
<i>Herpesvirus varicella-zóster</i>	12	11	10
Varicela	12	11	10
Dermatofitosis/Hongos	12	11	10
<i>Neisseria meningitis</i>	22	21	20
Agentes biológicos grupo 2 vía oral	15	14	13
Infecciones estafilocócicas	16	15	14
Infecciones estreptocócicas	15	14	13

### 3.3.8. Corrección

Al aplicar el cuestionario de las medidas higiénicas adoptadas, se observó un puntaje de 38,10%, para lo cual NO se aplicó ninguna corrección al nivel de riesgo biológico calculado.

### 3.3.9. Interpretación del Nivel de Riesgo Biológico

En Tabla 23, se muestran los valores del nivel de riesgos biológico que SOBREPASAN el Nivel de Acción Biológica (NAB):

**Tabla 23. Valores que sobrepasan el NAB**

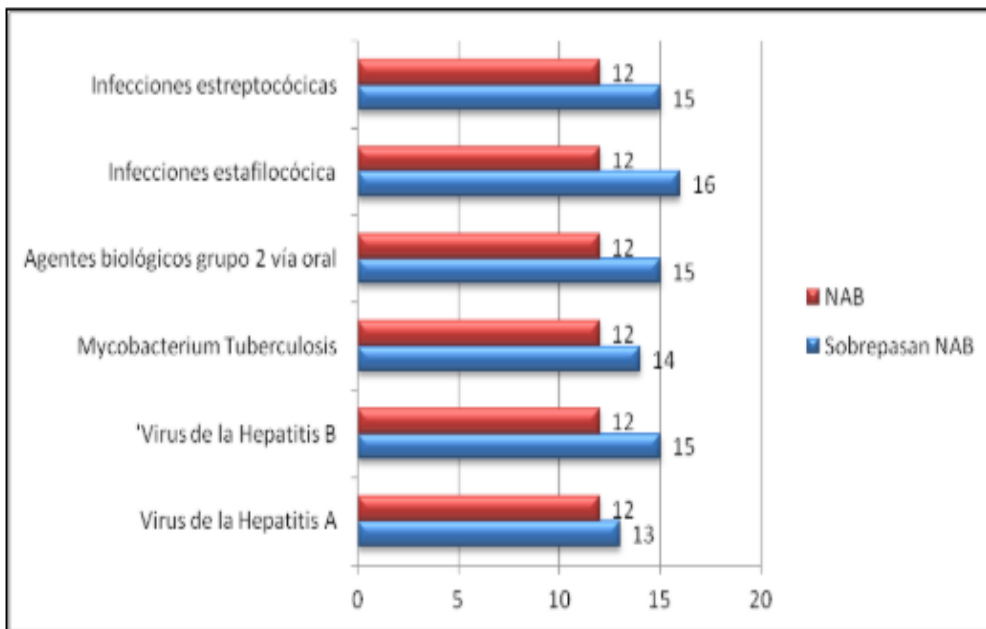
	<b>GRUPO 1</b> Enfermería, Aux. enfermería, limpieza	<b>GRUPO 2</b> Médicos tratantes, residentes, técnicos HD, cirugía	<b>Lavandería</b>
Virus de la Hepatitis A	13	-	-
Virus de la Hepatitis B	15	14	13
Tuberculosis	14	13	-



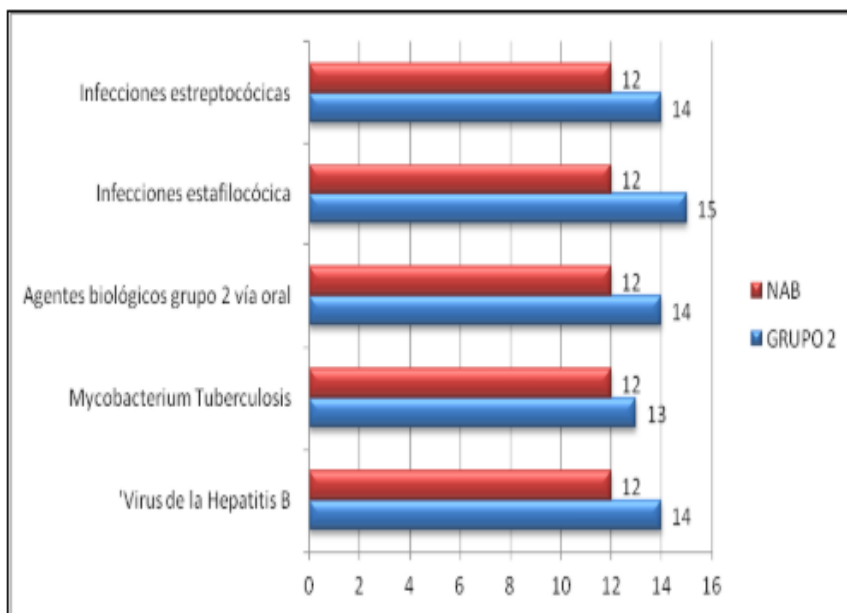
Agentes biológicos grupo 2 vía oral	15	14	13
Infecciones estafilocócicas	16	15	14
Infecciones estreptocócicas	15	14	13

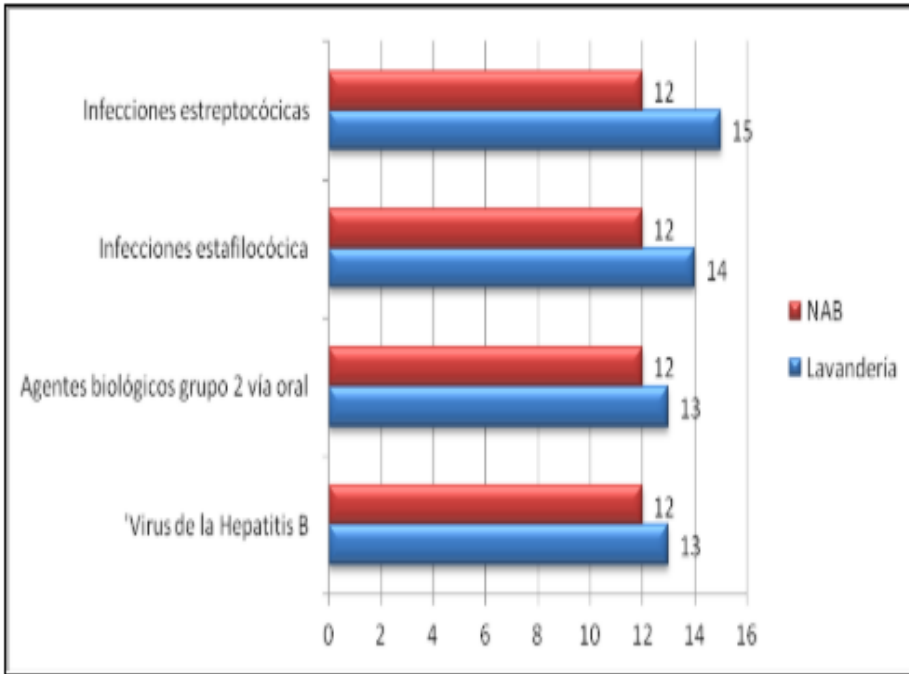
En las siguientes figuras (figura 2, 3 y 4) se resumen los valores que sobrepasan el NAB, para los tres grupos estudiados.

**Figura 2.** Valores de riesgo biológico que sobrepasa el NAB Grupo 1 (Enfermería, auxiliares de enfermería, limpieza).



**Figura 3.** Valores de riesgo biológico que sobrepasa el NAB Grupo 2 (Médicos tratantes, residentes, técnicos HD, cirugía)





**Figura 4.** Valores de riesgo biológico que sobrepasa el NAB Lavandería

Los valores que sobrepasaron el Nivel de Acción Biológica (NAB=12), requieren la adopción de medidas preventivas para reducir la exposición. Este es el caso del virus de la Hepatitis A, Hepatitis B, agentes biológicos del grupo 2, infecciones estafilocócicas e infecciones estreptocócicas, tanto para el grupo 1 (Enfermería, auxiliares de enfermería y auxiliares de limpieza), grupo 2 (Médicos tratantes, médicos residentes, técnicos de hemodiálisis y médico de cirugía), y personal de lavandería, cuyos valores sobrepasan el Nivel de Acción Biológica (NAB), pero no sobrepasan el Límite de Exposición Biológica (LEB). En estos casos, se debe adoptar medidas preventivas para reducir la exposición del personal laboralmente expuesto a los agentes biológicos.

Estas medidas preventivas deben efectuarse en base al cumplimiento de la normativa ecuatoriana en cuestión de Prevención de Riesgos Laborales (PRL).

En la tabla 24, se muestran los valores de riesgo biológico que SOBREPASAN el Límite de Exposición Biológica (LEB).

**Tabla 24.** Valores que sobrepasan el LEB

	<b>GRUPO 1</b> Enfermería, Aux. enfermería, limpieza	<b>GRUPO 2</b> Médicos tratantes, residentes, técnicos HD, cirugía	<b>Lavandería</b>
Virus de la Hepatitis C	31	30	29

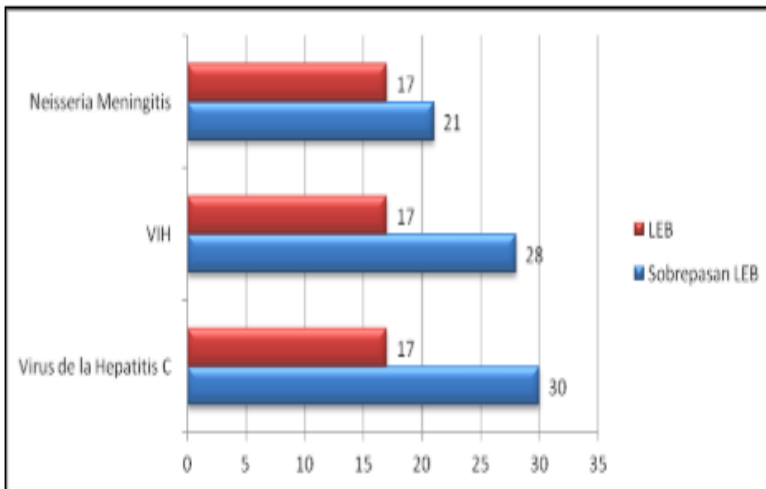




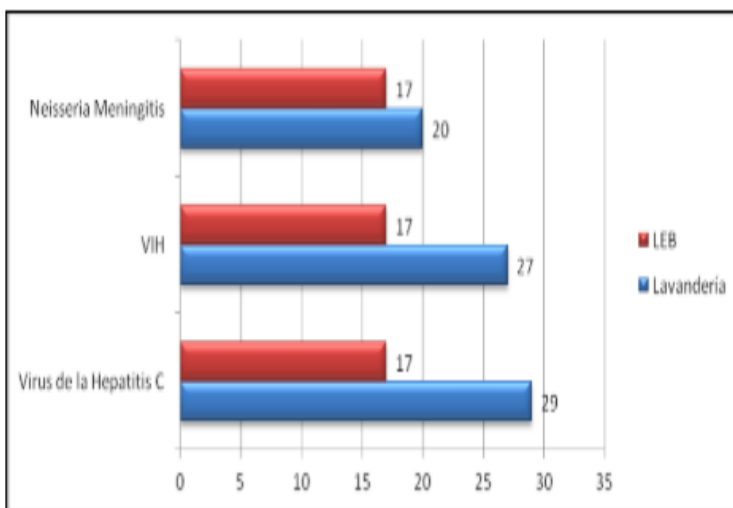
VIH	29	28	27
<i>Neisseria meningitis</i>	22	21	20

El virus de la Hepatitis C, el VIH y *Neisseria meningitis*, son agentes biológicos que sobrepasan el Límite de Exposición Biológica, para el Grupo 1 y 2 de la clínica y lavandería.

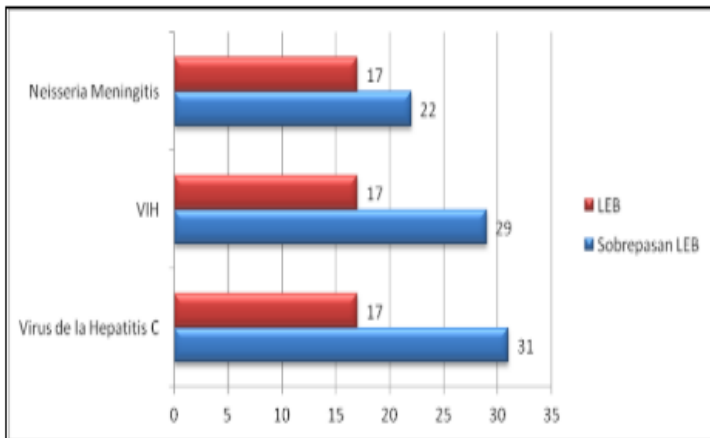
En este caso las medidas correctoras deben ser inmediatas, ya que se trata de un nivel intolerable que pone en riesgo la salud de los trabajadores expuestos. A continuación, se ilustra en la Figuras 5, 6 y 7, los agentes que sobrepasan el LEB, para el GRUPO 1 (Enfermería, auxiliares de enfermería y limpieza), GRUPO 2 (Médicos, técnicos) y Lavandería en base a los resultados de la tabla anterior.



**Figura 5.** Valores de riesgo biológico que sobrepasa el LEB GRUPO 1 (Enfermería, auxiliares de enfermería, limpieza)



**Figura 6.** Valores de riesgo biológico que sobrepasa el LEB GRUPO 2 (Médicos tratantes, residentes, técnicos HD, cirugía)



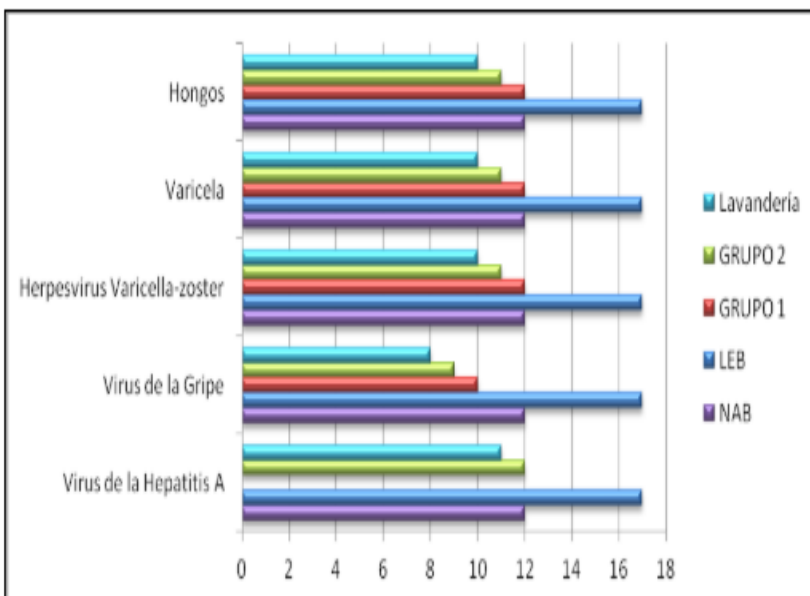
**Figura 7.** Valores de riesgo biológico que sobrepasa el LEB Lavandería

En la Tabla 25, se muestran los valores de riesgo biológico que NO SOBREPASAN el Nivel de Acción Biológica (NAB) y por ende no sobrepasan el Límite de Exposición Biológica (LEB).

**Tabla 25.** Valores que no sobrepasan NAB y LEB

	GRUPO 1 Enfermería, Aux. enfermería, limpieza	GRUPO 2 Médicos tratantes, residentes, técnicos HD, cirugía	Lavandería
Virus de la Hepatitis A	-	12	11
Virus de la gripe	10	9	8
Herpesvirus varicella-zoster	12	11	10
Varicela	12	11	10
Hongos	12	11	10

A partir de la tabla anterior, se grafica con barras los agentes biológicos que NO SOBREPASAN el NAB ni LEB (Figura 8).



**Figura 8.** Riesgo biológico que no sobrepasa NAB ni LEB



Los valores que no sobrepasan el NAB, se los considera de menor peligrosidad o de menor nivel de riesgo para el personal expuesto, sin embargo, también se consideran en la planificación de la minimización de riesgos laborales.

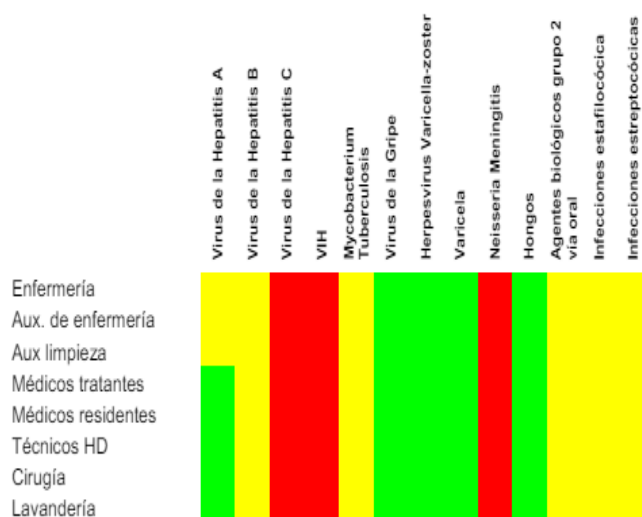
### Resultados de la evaluación de riesgos biológicos Meny dial

Considerando lo siguiente (tabla 26):

**Tabla 26. Criterio y valoración de riesgo biológico**

Criterio	Valoración de riesgo	
Factores > NAB, pero < LEB	Riesgo medio	Yellow
Factores > LEB	Riesgo alto o intolerable	Red
Factores < NAB y < LEB	Riesgo leve	Green

Por consiguiente, la matriz de evaluación del riesgo biológico en Meny dial se muestra en la figura 9.



**Figura 9. Matriz de evaluación de riesgo biológico en Meny dial**

#### Explicación:

En la matriz se muestra claramente que los agentes biológicos con nivel intolerable del riesgo son VIH, Hepatitis C y Meningitis; mientras que la hepatitis C, tuberculosis, y las infecciones estafilocócicas están categorizadas en nivel medio.

### CONCLUSIONES

El nivel de riesgo fue mayor para el personal de enfermería, auxiliares de enfermería y auxiliares de limpieza, debido a una mayor frecuencia de exposición a agentes biológicos.



A pesar que, se consideraron las medidas higiénicas de BIOGAVAL, el nivel de riesgo biológico no bajó considerablemente, sin embargo, si se toman en cuenta mayor número de sugerencias, el valor de corrección puede ser mayor (-2, -3).

Por último, existen factores que difícilmente se pueden disminuir de forma considerable, tal es el caso de los agentes biológicos que causan el VIH, la hepatitis C y la Meningitis que presentan un riesgo elevado como consecuencia a la gravedad del daño que producen, adicionado la inexistencia de una vacuna eficaz.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arenas-Sánchez, A., & Pinzón-Amaya, A. (2021). Asociación entre los rasgos de personalidad y la ocurrencia de accidentes de trabajo de riesgo biológico del personal de enfermería en el Hospital Universitario de Santander (HUS): Estudio de casos y controles. *MedUNAB*, 24(2), 220-232. <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3981/3456>

Badillo, M., Morales, J., De Los Ángeles, M., Cárdenas, M., Castillo, G., Gasca, E., Hernández, M., Pérez, J., & Suárez, D. (2019). Análisis bacteriológico de piezas de mano de alta velocidad utilizadas en la práctica clínica. *Revista ADM*, 76(5), 261-266. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2019/od195d.pdf>

Beltrón, F. (2020). Riesgos biológicos en laboratorios clínicos de la ciudad de Portoviejo mediante el método Biogaval. *Revista San Gregorio*, 40.

Figuroa, C., Castillo, S., Carranza, F., Cerezo, B., & Montenegro, C. (2021). Riesgo psicosociales ante la amenaza infecciosa en personal de enfermería en un centro de salud de Ecuador 2020. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 61(1), 54-61. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/04/1177562/art-4-i-2021.pdf>

INEC. (2011). *Resultados Censo de Población*.

INSHT. (2014). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos*.

INSS. (1997). *II. Guía práctica de estándares de duración de procesos de I.T.*



- 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), e6073.
- Lino-Villacreses, W., Zuñiga-Román, I., Luzuriaga-Moncada, M., & Jumbo-Chuquimarca, G. (2021). Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico. *Domino de las Ciencias*, 7(2), 936-949. <https://dominodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1837/3714>
- Llorca, J., Soto, P., Laborda, R., & Benavent, S. (2013). Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas: Biogaval 2013. En *Generalitat Valenciana* (pp. 1-48). <https://higieneambiental.com/sites/default/files/images/pdf/biogaval2013.pdf>
- Montella, D. E., Schiavone, D., Apicella, L., Di Silverio, P., Gaudiosi, M., Ambrosone, E., Moscaritolo, E., & Triassi, M. (2014). Cost-benefit evaluation of a preventive intervention on the biological risk in health: the accidental puncture during the administration of insulin in the University Hospital “Federico II” of Naples. *Annali Di Igiene. Medicina preventiva e di Comunita*, 26(3).
- MSP. (2005). *Manual de normas técnicas administrativas, métodos y procedimientos de vacunación y vigilancia epidemiológica del Programa Ampliado de Inmunizaciones*. [https://vacunacion.msp.gob.ec/wp-content/uploads/2023/04/AC\\_00063\\_2019-OCT-31.pdf](https://vacunacion.msp.gob.ec/wp-content/uploads/2023/04/AC_00063_2019-OCT-31.pdf)
- Pérez, Y., Pedroso, L., & Pérez, L. (2020). Evaluación del riesgo biológico en laboratorio clínico aplicando el método BIOGAVAL. *Revista Electrónica Medimay*, 27(2), 104-116. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemedhab/cmh-2020/cmh202b.pdf>
- Pin-Pin, A., Solórzano-Arteaga, Y., Garcés-Bravo, J., & Urdánigo-Cedeño, J. (2021). Bioseguridad aplicada en los análisis clínicos y su influencia en las infecciones adquiridas en los laboratorios (IAL). *Polo del Conocimiento*, 6(3), 1945-1959. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7926851.pdf>



- Quintero-Ramírez, N., Campo-Torregrosa, Y., Toncel, Y., Pérez-Anaya, O., Sánchez-García, Y., Puello- Vilorio, Y., & Paredes Bermúdez, M. (2022). Estrategias para el control de los riesgos biológicos y accidentabilidad en el personal asistencial y administrativo en una clínica de tercer nivel de Santa Marta (Colombia). *Salud Uninorte*, 37(02), 285-301. <https://doi.org/10.14482/sun.37.2.616.071>
- Solórzano, E., & Rodríguez, L. (2019). Evaluación del riesgo biológico en el área quirúrgica de una instalación de salud. *Revista Cubana de Cirugía*, 58(4).
- Tamariz, F. (2018). Nivel de conocimiento y práctica de medidas de bioseguridad: Hospital San José, 2016. *Horizonte Médico (Lima)*, 18(4), 42-49. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2018.v18n4.06>
- Uribe-Salazar, J., Bedoya-Carvajal, O., & Vélez-Gómez, D. (2020). Relación entre la percepción del riesgo biológico y la accidentalidad laboral en un hospital colombiano, 2019. *Revista Politécnica*, 16(32), 56-67. <https://www.redalyc.org/journal/6078/607867804005/607867804005.pdf>
- Vergara, T., Véliz, E., Fica, A., & Dabanch, J. (2018). Exposiciones a fluidos de riesgo en el personal de salud. Evaluación de gastos directos en su manejo. *Revista chilena de infectología*, 35(5), 490-497. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000500490>