


# Identificación y cuantificación de riesgos biológicos en una organización que manipula desechos cárnicos en Bogotá



## *Biological Risks Identification and Quantification in an Organization that Manage Meat Waste in Bogotá*

 <https://doi.org/10.52948/germina.v5i5.895>

ANGIE DAYANA BURGOS GÓMEZ



adburgosg@sanmateo.edu.co



<https://orcid.org/0009-0001-0132-6024>

KATHERINE MONTAÑA-OVIEDO



investigacion.sst@sanmateo.edu.co



<https://orcid.org/0000-0002-2495-8067>

Semillero de investigación

Ambientes de Trabajo Digno

Fundación Universitaria San Mateo

Artículo de investigación formativa

Recepción: 24 de noviembre de 2022

Aceptación: 26 de noviembre de 2022

## Resumen

*Contexto del problema:* la zoonosis es un problema principal en los mataderos por la carencia de condiciones de higiénicas, refrigeración y saneamiento, puesto que, mediante el proceso de manipulación de desechos cárnicos los trabajadores están expuestos diariamente a peligros biológicos por el contacto directo con el subproducto, debido a que no usan elementos de protección personal para dicho proceso y las condiciones de los lugares son deficientes. *Objetivo:* identificar los principales agentes biológicos y definir el nivel de riesgo y acciones propias de programa de prevención y promoción asociada a los agentes biológicos en una empresa que maneja desechos cárnicos en la ciudad de Bogotá. *Metodología:* el trabajo se basó en un proceso de inspección planeada haciendo uso de una lista de chequeo y un cuestionario de condiciones de salud y trabajo; se procede a realizar un análisis y valoración específico de los agentes patógenos por medio del Manual Práctico para la Evaluación de Riesgos Biológicos en Actividades Laborales Diversas (Biogaval). *Resultados:* se obtuvo un nivel de riesgo biológico

de los agentes patógenos identificados sobre un 66,6%, superando el nivel de acción biológica, de esta manera, los trabajadores pueden adquirir enfermedades transmisibles con facilidad. Se generaron recomendaciones sugeridas a la organización y se realizó una segunda valoración en la que evidenció que sí se implementan las medidas higiénicas adecuadas el nivel de acción biológica se reduce a un 16,6%. *Conclusiones:* la organización debe implementar medidas higiénicas adecuadas, incentivar el uso de los elementos de protección personal y promover el autocuidado a través de un programa para el control de los riesgos biológicos.

## Palabras clave:

competencias ciudadanas; habilidades; escuela; familia; diversidad; estrategias lúdicas.



## Abstract

*Problem Context:* Zoonosis is a major issue in slaughterhouses due to the lack of hygienic conditions, refrigeration, and sanitation. Daily, workers are exposed to biological hazards related to the manipulation of meat waste. They do not use personal protective equipment for this process, and the security conditions in the facilities are insufficient. *Objective:* To identify the main biological agents and to define the level of risk and actions associated with a prevention and promotion program related to biological agents in an enterprise that handles meat waste in the city of Bogotá. *Methodology:* The work was based on a planned inspection process using a checklist and a questionnaire on health and working conditions. A specific analysis and assessment of pathogens were carried out using the Practical Manual for the Evaluation of Biological Risks in Various Work Activities (Biogaval). *Results:* A biological risk level of 66.6% was obtained for the identified pathogens, exceeding the biological action level. Therefore, workers can easily acquire communicable diseases. Recommendations were suggested to the organization, and a second assessment was conducted, showing that if proper hygiene measures are implemented, the biological action level reduces to 16.6%. *Conclusions:* It is concluded that the organization should implement proper hygiene measures, encourage the use of personal protective equipment, and promote self-care through a program for controlling biological risks.

**Keywords:** Biologic risk; meat waste; Biogaval.

## Introducción

En el mundo existen más de 200 tipos conocidos de zoonosis y según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) “representa un importante problema de salud pública en todo el mundo debido a nuestra estrecha relación con los animales en el medio agrícola”. La zoonosis es un problema principal en los mataderos por la carencia de condiciones higiénicas, refrigeración y saneamiento ambiental (Bobenrieth et al., 1985). De acuerdo con Mirón Hernández (2011), los posibles agentes biológicos que pueden estar presentes en un matadero aparecen debido al ingreso de muchos animales para sacrificio y comercialización; entre ellos hay animales enfermos y otros portadores asintomáticos con agentes patógenos (zoonosis); asimismo, partes externas del animal (piel y pezuñas) están contaminadas con microorganismos originados durante el proceso de sacrificio. Las diferentes actividades que desarrollan los trabajadores entran en contacto directo con los animales, sus subproductos o desechos, posiblemente contaminados con microorganismos patógenos.

En ese sentido, el Ministerio de Salud y Protección Social (s.f.) estima que aproximadamente el 43.6% de la zoonosis presenta su distribución mundial. De estas el 45% son de origen viral, 28% bacteriano, 20% parasitario y el 7% por agentes micóticos; además, se presenta usualmente en los trabajadores agropecuarios y personas que tienen contacto con animales o sus productos. En adición, en Colombia existen zoonosis priorizadas, entre ellas, la brucelosis que suele ser causa de diversos agentes por *B. mellitensis* (la más patógena y virulenta), seguida por *B. suis*, *B. abortus* y *B. canis*. De otro lado, la tuberculosis bovina es una enfermedad bacteriana crónica causada por *Mycobacterium bovis* e infecta desde el ganado vacuno hasta la transmisión al hombre, ocasionando lesiones en el hígado, intestino, pulmones, entre otros. A su vez, la leptospirosis es la principal fuente de infección en el hombre, transmitida por el contacto directo de la piel lesionada o mucosas con la orina, alimentos, agua y suelos contaminados por

animales infectados. El listado de enfermedades transmisibles por animales se puede consultar en la Resolución 3714 de 2015, establecido por el Instituto Colombiano Agropecuario y el Ministerio de Agricultura, con el propósito de ampliar los posibles agentes patógenos asociados a las actividades agrícolas con manipulación de animales.

Por lo anterior, se seleccionó una empresa dedicada a la comercialización de subproductos de animales que no son para consumo humano. Esta cuenta con una bodega donde manipulan y almacenan desechos cárnicos, ubicada en el barrio Guadalupe de la ciudad de Bogotá, donde las condiciones higiénicas que presenta no son las más adecuadas para los trabajadores. Se evidencia que pueden tener contacto con agentes biológicos de forma directa durante la realización de sus labores con subproductos cárnicos que se encuentran en descomposición. Por otro lado, existe contacto directo con roedores, puesto que el área demográfica y el entorno del puesto de trabajo es hogar de muchos de estos animales. Incluso es cotidiano y normal para los trabajadores convivir con ellos; por consiguiente, es posible que se generen afectaciones a la salud por la exposición a este factor de riesgo.

También se identifica otro factor de riesgo: el entorno natural o la ubicación del sitio de trabajo, al ser un lugar donde se encuentra aguas empozadas o mezcladas con sangre y fluidos de los subproductos cárnicos tratados. Además, el predio se encuentra cerca al río Tunjuelito y el personal no utiliza los elementos de protección personal adecuados para la realización de sus laborales. De esta manera es necesario realizar recomendaciones al empleador, soportadas en una identificación y cuantificación del riesgo biológico que cuente con los siguientes objetivos: identificación de principales agentes biológicos, análisis del nivel de riesgo biológico y definición de acciones propias de un programa de promoción y prevención.

## **Materiales y métodos**

### ***Tipo de investigación.***

La investigación es un estudio de caso aplicado, transversal, con un alcance observacional y descriptivo y un enfoque mixto. Por lo anterior, se pretende realizar en procesos de observación semiestructurados para determinar la probabilidad del nivel de riesgo biológico al que están expuestos los trabajadores. Además, describir la posible situación en la que se encuentra y así generar una estrategia para minimizar los riesgos que están presentes en el entorno laboral.

### ***Población objeto de estudio.***

La población objeto de estudio son cinco operarios hombres, su promedio de edad se encuentra en los siguientes rangos: 28 a 37 años (40%), seguido de 18 a 27 (20%), así como de 38 a 47 y más años (20%). Ellos desempeñan el cargo de manipulador de desechos cárnicos, encargados diariamente de la carga y descarga, selección y manipulación de los subproductos cárnicos que no son para consumo humano. Los operarios diariamente se exponen a agentes patógenos en la ejecución de sus laborales. Ellos no cuentan con conocimientos básicos de seguridad y salud en el trabajo, no conocen los factores de riesgos biológicos al que están expuestos diariamente y no cuentan con seguridad social.

### ***Técnicas de recolección de datos.***

Se realizaron visitas de campo a la empresa para observar el proceso de manipulación de desechos, con el fin de identificar los posibles riesgos biológicos que afectan la productividad del trabajador, a través de las siguientes actividades:

- Reconstrucción del proceso productivo a través de un flujograma, con el fin de conocer sus actividades y tareas durante su jornada laboral.
- Inspección de puesto de trabajo con énfasis en riesgo biológico.
- Inspección de la bodega evaluando las condiciones de trabajo, posibles peligros biológicos, orden y aseo del área, medidas higiénicas y conocimientos básicos de seguridad y salud en el trabajo.
- Encuesta de condiciones de salud.
- Aplicación del método Biogaval, es decir, evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas para determinar el nivel de riesgo biológico (Llorca, 2018).

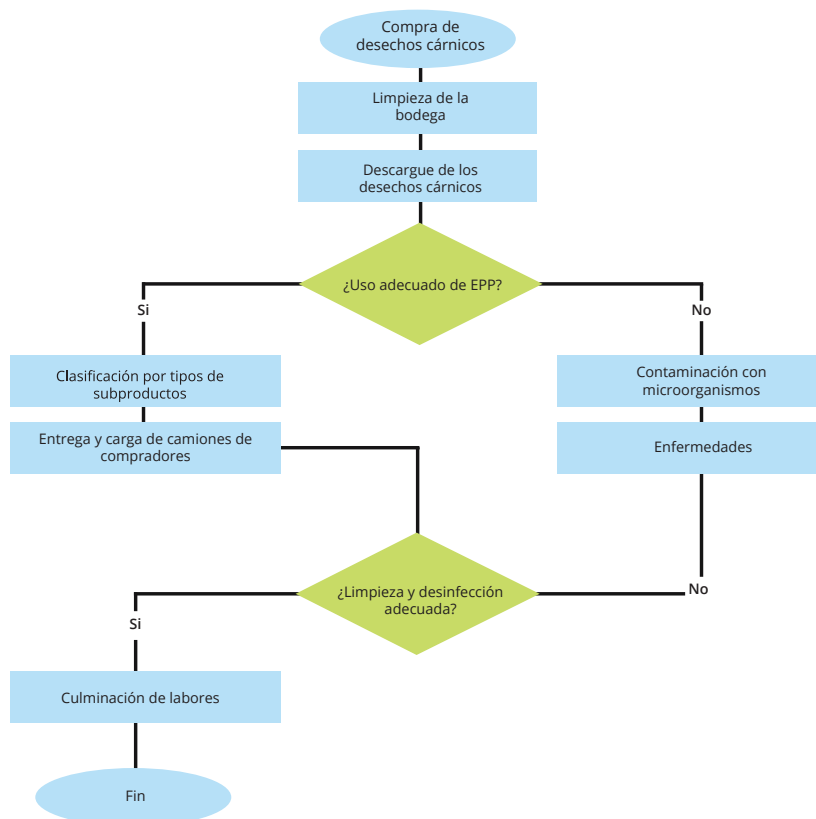
### **Discusión y resultados**

#### ***Reconocimiento del proceso productivo a partir de procesos de observación en los puestos de trabajo.***

En primera instancia la empresa realiza la compra de desechos cárnicos a diferentes mataderos que se encuentran a su alrededor. Los cinco operarios laboran en horario de 6:00 am a 6:00 pm, para un total de doce horas laborales; durante ese tiempo cuentan con una hora de almuerzo y dos descansos de quince minutos. Los operarios ejecutan las siguientes actividades previamente a la compra de los desechos cárnicos: preparación de elementos de protección personal y proceso limpieza empleando agua y jabón. Se procede a efectuar procesos de almacenamiento realizando actividades de carga y descarga de los desechos, empleando baldes y canastillas hacia la bodega. Luego continúan con proceso de clasificación de subproductos y se finaliza con la entrega del subproducto a compradores. En la figura 1 se evidencia las diferentes tareas asociadas al proceso productivo. Cabe mencionar que al finalizar la jornada los operarios deben realizar actividades de limpieza.

### Figura 1

Proceso de producto de la empresa dedicado a la adquisición, clasificación y venta de sub-productos cárnicos



Nota. Elaboración propia

Durante los procesos de observación se evidencia que los trabajadores no cuentan con elementos de protección personal adecuados. Además, muchos de ellos no son suministrados por el empleador y los pocos suministrados no son usados por el trabajador. Tampoco cuentan con procedimientos operativos de limpieza adecuados; se evidencia presencia de roedores, insectos, perros callejeros y maleza; se observa que no cuentan con condiciones higiénicas y la infraestructura cuenta con deterioro general y suciedad. Por lo anterior, se evidencia que el lugar de trabajo va en contravía de las indicaciones dadas en la Resolución 2400 de 1979 que establece disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. A continuación, se visualizan registros fotográficos que evidencian las condiciones de trabajo (figura 2).



**Figura 2**

*Proceso de producto de la empresa dedicado a la adquisición, clasificación y venta de sub-productos cárnicos*



*Nota.* (a) Bodega de almacenamiento en condiciones desfavorables, (b) desechos cárnicos clasificados en huesos de bovino, (c) operario sin uso de elementos de protección personal, (d) proceso de venta de desechos cárnicos.

**Identificación y cuantificación de las variables determinantes del riesgo biológico.**

El proceso productivo se debe clasificar como una actividad que tiene lugar una manipulación no deliberada de agentes biológicos (Martí et al., 2000). Se procedió a aplicar el método Biogaval de evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas para determinar el nivel de riesgo biológico (Llorca, 2018). Es un método recomendado para determinar el nivel de riesgo biológico en actividades económicas donde no hay manipulación deliberada de agentes de este tipo. El método considera los siguientes aspectos, a los cuales se les asigna puntuaciones: clasificación del agente patógeno (G) asociado al grupo de riesgo, vías de transmisión (T), probabilidad de contacto (P), vacunación (V), frecuencia de realización de tareas de riesgo (F) y evaluación de medidas higiénicas (MH).

Para realizar la identificación de agentes biológicos asociados al proceso productivo se empleó la tabla de enfermedades laborales, consignada en el Decreto 1477 de 2014 y se comparó frente a la Nota Técnica de Prevención (NTP) 901, sobre riesgo

biológico y prevención en mataderos (Mirón Hernández, 2011). De igual manera, se identificaron aquellos agentes biológicos que posiblemente estén asociados a las tareas de manipulación de desechos cárnicos por parte de personal operativo, se resalta que se incluyeron algunos agentes después de los procesos de observación e inspección de puesto de trabajo. Por otro lado, se reconocieron siete agentes patógenos que generan las siguientes enfermedades: brucelosis, carbunco o ántrax, tuberculosis, tétanos, leptospirosis, erisipela y hantavirus (tabla 1). A continuación, se realizará un análisis de cada uno de los criterios que se tuvieron en cuenta para realizar la calificación del nivel de riesgo, de acuerdo con el método seleccionado.

**Tabla 1**

*Ponderación para evaluar indicadores de asociatividad*

Identificación de agentes biológicos		Clasificación del agente patógeno (G)		Vía de transmisión (T)		Probabilidad de contacto (P)		Vacunación (V)			Frecuencia de realización de tareas de alto riesgo (F)		Medidas higiénicas (MH) adoptadas		Cálculo del nivel de riesgo sin ajuste de las MH		
Enfermedad	Agente biológico	G	Puntuación	T	Puntuación	Tasa de incidencia	Puntuación	Disponibilidad de vacuna	V	Puntuación	F	Puntuación	MH	Puntuación	Nivel de riesgo (R)	Interpretación del R	
Brucelosis	<i>Brucella abortus</i>	3	3	Aérea / Directa	3	<1	1	No disponible	No disponible	1	Habitualmente > 80 % del tiempo	4	Las medidas higiénicas son desfavorables, por lo anterior, la lista de chequeo cuenta con 36 respuestas negativas.	0	10	Nivel de Acción Biológica (NAB)	
	<i>Brucella melitensis</i>	3	3	Aérea / Directa	3	<1	1	No disponible	No disponible	1				0	10		
	<i>Brucella suis</i>	3	3	Aérea / Directa	3	<1	1	No disponible	No disponible	1				0	10		
Carbunco o Ántrax	<i>Bacillus anthracis</i>	3	3	Aérea / Directa	3	<1	1		Vacunados menos del 50%	1				4	0		10
Tuberculosis	<i>Mycobacterium bovis</i>	3	3	Aérea / Directa	3	1 - 500	2	Existe, pero recomendada a trabajadores con alto riesgo	Vacunados menos del 50%	1				4	0		11
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	3	3	Aérea / Directa	3	1 - 500	2		Vacunados menos del 50%	1				4	0		11
Tétanos	<i>Clostridium tetani</i>	2	2	Indirecta	1	<1	1	Disponible	Vacunados más del 90%	4				4	0		4
Leptospirosis	<i>Leptospira interrogans</i>	2	2	Directa / Indirecta	2	<1	1	Existe, pero se debe aplicar por recomendación del médico	Vacunados menos del 50%	1				4	0		8
Erisipela	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	2	2	Directa	1	No reporta	1	No disponible	No disponible	1				4	0		7
Hantavirus	<i>Hantavirus spp.</i>	3	3	Aérea / Directa	3	<1	1	No disponible	No disponible	1	4	0	10				

Nota. Elaboración propia

### **Clasificación del agente patógeno (G).**

En el Decreto 1477 de 2014 se evidencia que acota las siguientes enfermedades asociadas a actividades que manipulan animales o sus cadáveres, mataderos o carniceros: brucelosis, carbunco, tuberculosis, tétanos, leptospirosis y erisipela. Por lo anterior, son consideradas enfermedades laborales para las actividades que manipulan desechos cárnicos, materia prima de la organización. Por tanto, son los agentes biológicos a evaluar respecto al riesgo biológico; además, son consideradas en la NTP 901 (Mirón Hernández, 2011). Asimismo, se examinó el hantavirus debido a que se observaron roedores en las instalaciones durante las actividades de campo; igualmente, es el único agente clasificado como virus. El resto son bacterias.

Los grupos de riesgos asociados a los agentes patógenos se establecen revisando las fichas de agentes biológicos que se encuentran en las colecciones técnicas del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España, en espeficio BaseBio y las hojas de datos de seguridad de patógenos del Gobierno canadiense. La brucelosis puede ser causada por la *brucella abortus* (INSST, 2021a), *B. melitensis* (INSST, 2021b) y *B. suis* (INSST, 2021c) y se clasifica en el grupo de riesgo tres. Otros agentes que se clasifican en este grupo riesgo son el carbunco o ántrax, originado por *bacillus anthracis* (INSST, 2021d), tuberculosis generada por *Mycobacterium bovis* (INSST, 2022a) o *Mycobacterium tuberculosis* (INSST, 2021e) y el hantavirus (Government of Canadá, 2015). Se evidencia agentes patógenos catalogados en el grupo de riesgo dos, en este

caso tétanos que se originan por el *Clostridium tetani* (INSST, 2021f), leptospirosis y su agente patógeno: el *Leptospira interrogans* (INSST, 2021g) y la erisipela, generada por *Erysipelothrix rhusiopathiae* (INSST, 2022b).

De acuerdo con las clasificaciones de grupos de riesgo de los agentes patógenos se considera a los de grupos de riesgo dos como aquellos que pueden causar enfermedades y constituir un peligro para los trabajadores. Sin embargo, si se cuentan con medidas preventivas y terapéuticas eficaces y el riesgo de propagación es limitado. En cambio, los grupos de riesgo tres son aquellos que pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores, pero no se propagan de un individuo a otro y existen medidas de prevención (Llorca, 2018; OMS, 2005). Por lo anterior, se debe prestar mayor atención a los agentes que se encuentran clasificados en el grupo de riesgo tres, ya que representan un serio peligro para los trabajadores.

### **Vía de transmisión.**

La vía de transmisión que se encuentran en mayor proporción es la aérea/directa, es decir, se requiere un contacto estrecho con la persona contagiada y con la 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. También se evidencia vías de transmisión indirecta que se da por transmisión de vehículos o fómites. Por lo anterior, es necesario contar con medidas de protección adecuadas como se mencionan en el NTP 571, sobre exposición a agentes biológicos: equipos de protección individual (Martí et al., 2000). Para este tipo de actividades es necesario contar con barreras físicas que evitan el contacto con el agente, tales como guantes, mascarillas y pantallas faciales que se emplean para disminuir el contacto dérmico o mucosas; protección respiratoria que se caracterizan por ser máscaras y mascarillas con filtros; medidas físicas asociadas a los procesos de desinfección y esterilización; barreras químicas como el empleo de desinfectantes (jabones en polvo o líquido, hipoclorito de sodio, entre otros); finalmente, barreras biológicas. Lo ideal es que el agente biológico cuente con vacunación o inmunización activa.

### **Probabilidad de contacto y vacunación.**

Para determinar la probabilidad de contacto se revisan los reportes de casos asociados a las enfermedades del año inmediatamente anterior en una población objetivo. Para este caso se revisaron reportes para la ciudad de Bogotá donde se ubica la empresa que comercializa los desechos cárnicos. Los casos se reportan a través de los boletines epidemiológicos del Instituto Nacional de Salud (INS) y se pueden transmitir en porcentaje de prevalencia de la enfermedad a la especie animal asociada, por ejemplo, este reporte lo genera el Instituto Colombiano de Agricultura y en tasas de incidencia de la enfermedad.

Respecto a la brucelosis, es una enfermedad asociada a los bovinos, caprinos y ovinos (INSST, 2021a; INSST, 2021b; INSST, 2021c) y se debe revisar como un caso de prevalencia. De acuerdo con el INS (2021a) la prevalencia de la brucelosis debe ser reportada por el ICA, pero la notificación es mínima por parte de esta entidad, por lo tanto, se tomará como una tasa de incidencia. Para el caso de Bogotá en el año 2021 se reportaron dos casos sin cofirmar, por lo tanto, la probabilidad de contacto de la brucelosis es  $<1$ , es decir, una puntuación de uno. Ahora bien, revisando los casos de carbunco o ántrax y hantavirus, no cuentan con reportes de brotes de la enfermedad



o casos confirmados (INS, 2021a). Por lo tanto, los tres anteriores agentes biológicos se consideran de baja notificación por parte del INS y, según el método Biogaval, la puntuación asociada para carbunco y hantavirus es la misma que se le asignó a la brucelosis.

Frente a la tuberculosis en la ciudad de Bogotá, reporta una tasa de incidencia que ha oscilado 11.5 – 15.0 casos por cada 100.000 habitantes en los últimos diez años (Secretaría de Salud de Bogotá, 2022), de esta manera la puntuación de probabilidad de contacto es de 1-500 con una puntuación de dos. Para el caso del tétano, se evidencia que la incidencia es menos de un caso por cada 100.000 habitantes para la ciudad de Bogotá (INS, 2021b). De ahí que la probabilidad de contacto es de <1 con una puntuación de uno. En el caso de la leptospirosis se reporta para la ciudad de Bogotá 0.08 casos por cada 100.000 habitantes (INSc, 2021c) y la probabilidad de contacto es de <1 con una puntuación de uno. Finalmente, la erisipela no cuenta con reportes.

Por último, algunos de los agentes patógenos analizados cuentan con vacunas para la protección biológica. El tétano cuenta con vacunación. La tuberculosis, el carbunco y leptospirosis cuenta con vacunación, pero esta recomendada para el personal de la salud. No hay vacunas disponibles para la brucelosis, erisipela y hantavirus. De acuerdo con lo anterior, los agentes biológicos que se han sometido a la evaluación aparentemente no son tan peligrosos para los trabajadores porque no se cuentan con incidencias tan altas; incluso no requieren de vacunación como una barrera biológica, no significa que no se deban tomar las medidas de prevención.

### ***Frecuencia de realización de tareas de alto riesgo y medidas higiénicas.***

En el personal expuesto a los diferentes agentes biológicos se evidencia que para el tiempo de exposición (doce horas), incluyendo jornadas de descanso (una hora y media, distribuidas en el almuerzo y receso en la mañana y tarde), se considera que la frecuencia en la realización de las tareas de alto riesgo es de 83.3 %, es decir, son habituales, con una puntuación de 4. Frente a las medidas higiénicas se evidencia que no se cuenta con prevenciones asociadas a la lista de chequeo que propone el método Biogaval. Como no cumplen con la mayoría de las disposiciones de prevención obtiene un 10% de cumplimiento para una puntuación de cero.

### ***Interpretación del nivel de riesgo.***

Se evidencia que el nivel de riesgo asociado a los diferentes agentes biológicos cuenta con una calificación de ocho hacia arriba, como se observa en la tabla 2. Dicho nivel está asociado a enfermedades como la brucelosis, carbunco o ántrax, tuberculosis, leptospirosis y hantavirus. El nivel de riesgo se interpreta como Nivel de Acción Biológica (NAB), es decir, deben tomarse medidas preventivas para disminuir la exposición; aunque la situación no se considera como peligrosa es necesario mejorar para que los trabajadores no desarrollen el futuro este tipo de enfermedades (Llorca, 2018). Por lo anterior, se sugiere que deben aplicar medidas higiénicas y técnicas de limpieza y desinfección; además de revisar los tiempos de exposición.

De igual manera, se sugiere que la organización ponga en práctica lo siguiente: disponer de ropa de trabajo adecuada, limpieza, desinfección y almacenamiento de la ropa de trabajo con protocolos estandarizados; establecer normas de orden y aseo en los lugares de trabajo; protocolos de lavado de manos; prohibir el consumo de

alimentos y cigarrillos; así como protocolos de limpieza y desinfección al inicio y al final de las tareas. Adicionalmente, disponer de un botiquín de primeros auxilios; procedimientos de trabajos seguros, gestión y manejo de residuos o desechos, comunicación a los trabajadores sobre los incidentes y accidentes, implementar protocolos de bioseguridad y seguimiento y control con exámenes ocupacionales periódicos. Al acoger las anteriores medidas higiénicas se podría obtener una calificación con una puntuación mínima de tres, disminuyendo el nivel de riesgo y solo quedando dos agentes con nivel de acción biológica en ocho, en este caso la tuberculosis.

**Tabla 2**

*Cálculo del nivel de riesgo sin o con ajuste de medidas higiénicas*

Identificación de agentes biológicos		Medidas higiénicas (MH) adoptadas		Cálculo del nivel de riesgo sin ajuste de las MH		Medidas higiénicas (MH) ajustadas		Cálculo del nivel de riesgo con ajuste de las MH	
Enfermedad	Agente biológico	MH	Puntuación	Nivel de riesgo (R)	Interpretación del R	MH	Puntuación	Nivel de riesgo (R)	Interpretación del R
Brucelosis	<i>Brucella abortus</i>	Las medidas higiénicas son desfavorables por lo anterior, la lista de chequeo cuenta con 36 respuestas negativas	0	10	Nivel de Acción Biológica (NAB)	Si se realiza un ajuste a las medidas higiénicas, posiblemente la lista de chequeo contará con 36 respuestas positivas	3	7	Por debajo de NAB
	<i>Brucella melitensis</i>		0	10			3	7	
	<i>Brucella suis</i>		0	10			3	7	
Carbunco o Ántrax	<i>Bacillus anthracis</i>		0	10			3	7	
Tuberculosis	<i>Mycobacterium bovis</i>		0	11			3	8	Nivel de Acción Biológica (NAB)
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>		0	11			3	8	Nivel de Acción Biológica (NAB)
Tétanos	<i>Clostridium tetani</i>		0	4			3	1	Por debajo de NAB
Leptospirosis	<i>Leptospira interrogans</i>		0	8			3	5	
Erisepela	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>		0	7			3	4	
Hantavirus	<i>Hantavirus spp.</i>		0	10			3	7	

*Nota.* Elaboración propia

## Conclusiones

Finalmente, se analizaron las condiciones de la bodega donde desempeñan funciones en el proceso de manipulación de desechos cárnicos y se identificaron y valoraron los agentes biológicos. Se evidencia la realización de actividades de manipulación, almacenamiento y comercialización de subproductos cárnicos. Se observó las malas condiciones higiénicas que padece las instalaciones, el desconocimiento del riesgo biológico al que diariamente están expuestos; además de la falta de conocimiento e importancia del uso adecuado de los elementos de protección personal por parte de los operarios.

El método Biogaval fue una herramienta fundamental para la identificación y valoración de los agentes biológicos, determinando la frecuencia de exposición y el nivel del riesgo biológico en el que se encuentran expuestos los trabajadores. Asimismo, es elemental valorar las medidas higiénicas de la bodega, obteniendo resultados que facilitan el mejoramiento de las condiciones laborales, promoviendo la salud en los trabajadores, para la prevención de posibles riesgos.

## Referencias

- Bobenrieth, R., Beltrán, F. y Arenas, A. (1985). Saneamiento de mataderos de bovinos, ovinos y porcinos. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 98(3), 211-227. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16953/v98n3p211.pdf?sequence=1>
- Decreto 1477 de 2014 [Presidencia de la República de Colombia]. Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales. 5 de Agosto de 2014.
- Government of Canadá. (2015, junio 4). *Pathogen Safety Data Sheets: Infectious Substances-Hantavirus spp.* <https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/pathogen-safety-data-sheets-risk-assessment/hantavirus.html>
- Instituto Nacional de Salud [INS]. (2021a). *Informe de eventos de baja frecuencia de notificación, Colombia.* INS. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/INFORME%20EVENTOS%20DE%20BAJA%20FRECUENCIA%202021.pdf>
- INS (2021b). *Informe de evento Tétanos Accidental Código 760.* INS. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/TÉTANOS%20ACCIDENTAL%202021.pdf>
- INS (2021c). *Informe de evento Leptospirosis Código 455.* INS. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/LEPTOSPIROSIS%20INFORME%202021.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST]. (2021a, octubre 25). *Brucella abortus.* INSST. <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/brucella-abortus>
- INSST. (2021b, octubre 25). *Brucella melitensis.* <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/brucella-melitensis>
- INSST. (2021c, octubre 10). *Brucella suis.* <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/brucella-suis>
- INSST. (2021d, julio 10). *Bacillus anthracis.* <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/bacillus-anthraxis>
- INSST. (2021e, noviembre 10). *Mycobacterium tuberculosis.* <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/mycobacterium-tuberculosis>
- INSST. (2021f, mayo 18). *Clostridium tetani.* <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/clostridium-tetani>
- INSST. (2021g, agosto 11). *Leptospira interrogans.* <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/leptospira-interrogans>
- INSST. (2022a, febrero 15). *Mycobacterium bovis (excepto la cepa BCG).* <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/mycobacterium-bovis>
- INSST. (2022b, abril 6). *Erysipelothrix rhusiopathiae.* <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/erysipelothrix-rhusiopathiae>
- Mirón Hernández, A. (2011). Riesgo biológico: prevención en mataderos. *Notas Técnicas de Prevención*, 901. <https://www.insst.es/documents/94886/328579/901w.pdf/f28e4cdc3-506d-4802-8f79-8339e8082b66>

- Ministerio de Salud y Protección Social. (s.f.). *Zoonosis*. <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Zoonosis%20y%20cuidado%20de%20mascotas.aspx#:~:text=Se%20estima%20que%20aproximadamente%20el,o%20sus%20productos%2C%20aunque%20condiciones>
- Nota Técnica de Prevención. (2000). *Exposición a agentes biológicos: equipos de protección* (NTP 571). [https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp\\_571.pdf/afa2c09a-4661-4972-8bb6-d2b5c8574c71](https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_571.pdf/afa2c09a-4661-4972-8bb6-d2b5c8574c71)
- Organización Mundial de la Salud. (2005). *Manual de bioseguridad en el laboratorio* (3ª ed.). OMS. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9241546506>
- OMS. (2020, julio 29). *Zoonosis*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>
- Resolución 3714 de 2015 [Instituto Colombiano Agropecuario]. Por el cual se establecen las enfermedades de declaración obligatoria en Colombia. 15 de octubre de 2015.
- Resolución 2400 de 1979 [Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. 22 de mayo de 1979.
- Secretaria de Salud de Bogotá. (2022). *Datos de salud. Enfermedades transmisibles*. <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/enfermedadesmicobacterias/>