

UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

SEDE CENTRAL

INGENIERÍA EN SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTE

PARA OPTAR POR EL GRADO LICENCIATURA

TÍTULO:

**PROGRAMA PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DEL CONTAGIO CON LA
BACTERIA *BRUCELLA ABORTUS* EN EL MATADERO DE RES CENTRO
INTERNACIONAL DE INVERSIONES S.A. CII S.A. HEREDIA, COSTA RICA,**

2019

ESTUDIANTES:

MELISSA BEDOYA MORERA	CÉD: 2 -0660- 0690
GABRIELA ELIZONDO FLORES	CÉD: 1-1600-0718
ADRIANA PÉREZ DELGADO	CÉD: 1-1296-0067

2019

i. Parte introductoria

Aprobación de Tribunal Evaluador

Dedicatorias

Le dedico este proyecto a mi madre, quien siempre ha estado a mi lado, cuidando de mí, apoyándome, dándome consejos y guiándome para ser mejor profesional y persona.



Melissa Bedoya Morera

Le dedico este proyecto a mi madre, quien me apoya incondicionalmente, quien me ha guiado, motivado y dado los mejores consejos de vida, para ser una mejor persona. Ella es la persona más importante en mi vida.



Gabriela Elizondo Flores

Le dedico este proyecto de investigación a mis padres, por creer en mí y siempre estar ahí cuando los necesito. Los amo con todo mi corazón.



Adriana Pérez Delgado

Agradecimientos

Le quiero ofrecer mi agradecimiento, primero a Dios y a la Virgen Santísima por permitirme alcanzar mis logros; a mi hermano Luis, que me ha ayudado profundamente en mi crecimiento profesional y ha sido como un padre para mí; a mis hermanos Eduardo, Daniel, Alonso y a mi sobrino Santiago, que han estado para mí en las buenas y en las malas, ayudándome a continuar, apoyándome y aconsejándome; a mi padre, que me ha ayudado en lo que ha podido, siempre. Sin el apoyo y acompañamiento de todos ellos no habría podido alcanzar mis metas.

Le agradezco inmensamente a CII S.A. (El Arreo) por darnos la oportunidad de realizar nuestro proyecto final de graduación con ellos; así también, a nuestro profesor tutor Dr. Érick Méndez, por su ayuda en este proceso.



Melissa Bedoya Morera

Quiero ofrecer mi agradecimiento a mi hermana Roxana, quien me ha aconsejado y me ha acompañado en mi crecimiento como persona y profesional; a mi hermana Joselyn, mi mejor ejemplo, mi confidente y fiel amiga. Ellas han estado en las buenas y en las malas, motivándome a continuar, siendo figuras ejemplares. Infinitas gracias a mis hermanas, quienes han sido como una roca, en ellas he encontrado el apoyo incondicional para alcanzar mis metas.

Le agradezco enormemente a CIISA, que nos dio la oportunidad de realizar nuestro proyecto final de graduación con ellos.



Gabriela Elizondo Flores

Quiero agradecer a el Dr. Erick Méndez, nuestro tutor, quien nos ha apoyado siempre en todo este proceso, para él un inmenso agradecimiento; igualmente, a la empresa CII S.A. (El Arreo), en especial al MSc. Jonathan Molina Carvajal, Gerente de Producción, por permitirnos desarrollar un proyecto en esta gran empresa. Se agradece al médico veterinario Inspector Oficial de MAG., el Dr. José Andrés Mora Castellón, por los consejos y el apoyo a este proyecto; a mi mejor amigo Lic. José Francisco Ortiz, por apoyarme, escucharme, aconsejarme en los momentos más importantes de mi vida; además agradecer al Ing. Fabián Corrales Quesada por apoyarme y aguantarme durante todo este tiempo. Sin la ayuda de ustedes no hubiera sido posible.

A handwritten signature in dark ink, reading "Adriana Pérez Delgado". The signature is fluid and cursive, with the last name being particularly prominent.

Adriana Pérez Delgado

Contenido

Introducción	2
Área de estudio	4
Delimitación del problema	5
Justificación	7
Situación actual del conocimiento del tema	10
Objetivos	20
Marco teórico referencial	21
Marco metodológico	33
Tipo de investigación	33
Tipo de enfoque	33
Diseño de investigación	33
Método de investigación	34
Población de estudio	34
Fuentes de información	37
Descripción del método de evaluación	38
Operacionalización de variables	40
Obstáculos y dificultades encontrados	42
Presentación y análisis de resultados	43
Diseño e implementación del proyecto	53
Programa de Conservación de la Salud	54
Conclusiones	60
Recomendaciones	63
Bibliografía	65
Anexos	75
Apéndice	80

Resumen

El presente proyecto busca contribuir con la reducción de riesgo de contagio, en los trabajadores de la empresa Centro Internacional de Inversiones S.A, de la enfermedad brucelosis, producida por bovinos infectados con la bacteria *Brucella abortus*. La principal vía de contagio de la enfermedad a personas es mediante el contacto directo de mucosas (boca, nariz, ojos o heridas abiertas) con fluidos y excretas de animales contaminados, tales como orina, sangre, carne cruda o mal procesada y lácteos sin pasteurizar.

Se realizó una investigación descriptiva y de referencia cualitativa en la que se aplica la metodología BIOGAVAL-NEO 2018 del *Manual práctico para la evaluación de riesgo biológico* en actividades laborales diversas; con el fin de determinar el grado de exposición al riesgo biológico que presenta la empresa, en las áreas de corrales, matanza, tripería y subproductos. Para esta estimación, el método considera la identificación de agentes biológicos, vías de transmisión, probabilidad de contacto, vacunación, la frecuencia en la realización de tareas y el cumplimiento de medidas higiénicas existentes. El resultado del nivel de riesgo biológico estimado $NAB = (8)$, indica que se deben tomar medidas de tipo preventivo para disminuir la exposición, principalmente enfocadas en la mejora de las normas higiénicas; asimismo, se propone la implementación de un Programa de Conservación de la Salud, destinado a la población trabajadora, donde se establecen medidas para gestión del riesgo que incluye: equipos de protección idóneos, capacitación, señalización y controles administrativos y de salud para los trabajadores. En conclusión, la creación de este programa contribuye a la conservación integral de la salud, así como a la mejora de la calidad de vida y la seguridad en el trabajo.

Abstract

This project seeks to contribute to the reduction of contagion in workers with brucellosis disease caused by cattle infected with the *Brucella abortus* bacteria in the company Centro Internacional de Inversiones S.A.; which is a mandatory declaration at national level and the main measure for disease control in animals is the sacrifice for cases confirmed by the Ministry of Agriculture and Livestock (MAG). The main route of transmission for this disease to people is by physical means (mouth, nose, eyes or open wounds); in contact with excreta, urine, body fluids, blood, raw meat and unpasteurized dairy intake.

For this reason, this project is being developed has descriptive and qualitative reference research in which has been an adaptation of the Practical Manual for the Evaluation of Biological Risk in diverse labor activities BIOGAL-NEO 2018; that determines the degree of exposure to the biological risk applied to the company in the areas of pens, slaughter and by-products; The method for this estimation of the level of risk considers: identification of the agent, routes of transmission, the probability of contact, vaccination, frequency of performing tasks, compliance with existing hygienic measures.

The result of the level of biological risk is $NAB = (8)$, is interpreted as the value from which preventive measures must be taken to reduce exposure and the aspects to be worked on the hygienic measures; for this has been created a Health Conservation Program includes established measures for the management of biological risk that include: personal protection equipment, training, signaling, administrative and health control for workers.

In conclusion, the creation of this Program contributes to the conservation of health by improving the quality of life and safe at workplace.

ii. Cuerpo del trabajo de investigación

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un programa de control y prevención de contagio con la bacteria *Brucella abortus* (Programa de conservación de la Salud) en las personas trabajadoras expuestas en la planta de producción de cárnicos del Matadero de Res, Centro Internacional de Inversiones S.A. CII S.A., en Costa Rica. Dicho proyecto pretende conseguir, por medio de la aplicación del método de evaluación BIOGAVAL NEO 2018, una mejor visión de los riesgos a los cuales se exponen los colaboradores, a la hora de manipular los animales enfermos, durante el proceso de sacrificio. Para esto se brindan medidas preventivas y de control aplicables a través del programa propuesto; con lo cual se evitaría la propagación de la enfermedad brucelosis en la población trabajadora de los mataderos.

La producción de carne bovina es una de las mayores en Costa Rica. Se puede afirmar que, normalmente, en un día llegan a sacrificarse desde 350 y hasta 650 animales, (datos de CIISA) entre los cuales habría un porcentaje de reses enfermas. Aunque estos animales se separan del proceso para evitar la contaminación cruzada, igualmente debe sacrificárselas, y el personal se halla expuesto a contraer enfermedades, por el contacto con los fluidos corporales; esto implica un alto riesgo bioinfeccioso. Una de estas enfermedades es la brucelosis, ocasionada por la bacteria *Brucella abortus*, y es el motivo por el cual se aborda este tema para el proyecto final de graduación.

Según indica Mora (2013):

La *Brucella abortus* es una zoonosis de distribución mundial;
su presentación en humanos está relacionada íntimamente con la

enfermedad en animales domésticos. La enfermedad se asocia más frecuentemente al sexo masculino, entre los 30 y 40 años y en población rural, así como en veterinarios, laboratoristas, trabajadores de frigoríficos y peones de campo (pág.5).

Como García (2003) nos indica:

La importancia de la brucelosis en salud ocupacional radica en que gran parte de los contagios de brucelosis humana se generan por el trabajo. Por lo tanto, es necesario conocer los factores de riesgo que determinan esta enfermedad a nivel laboral, teniendo en cuenta sus grandes repercusiones mundiales. (pág.6).

Tal y como se menciona en el texto anterior, es sumamente importante tener conocimiento acerca de la brucelosis y lo que esta implica en el ámbito laboral, en materia de salud ocupacional. Ha de tomarse en consideración que el tema no se ha abordado apropiadamente en Costa Rica. Esta enfermedad cobra creciente relevancia, ya que puede generar grandes costos, por causa de las incapacidades físicas o motoras de la persona afectada, así como también perjudica el ganado infectado por esta bacteria. “Esta enfermedad representa un riesgo de trabajo para un amplio número de ocupaciones que van desde manejadores de diferentes especies animales, hasta las relacionadas con la industrialización y comercialización de productos y subproductos de origen animal.” (Gamboa, Sierra, 1985, pág.9).

Área de estudio

El área de estudio elegida para el desarrollo del trabajo final de graduación es en higiene ocupacional, debido a que se abordó el riesgo biológico existente en los puestos de trabajo del matadero de res y los efectos adversos a la salud de los colaboradores. Este proyecto se centró en los riesgos biológicos como factor de riesgo ocupacional, valga la redundancia, en un sector productivo específico como es la industria de carnes, focalizado en el área de sacrificio de la empresa elegida, Centro Internacional de Inversiones S.A. CII S.A. La compañía en cuestión cuenta con los procesos de:

- sacrificio o matanza;
- descuerado;
- corte de canal;
- separación de vísceras o subproductos.

La empresa donde se realizó el proyecto está ubicada en el sector de La Ribera, Belén, Heredia.

Delimitación del problema

La presente investigación tuvo como objetivo el análisis del riesgo por brucelosis, en los trabajadores del matadero CIISA. Se identificaron las áreas de mayor riesgo para el contagio de dicha enfermedad, se reconocieron los espacios de mayor exposición existentes en el ambiente de trabajo, durante el proceso de manejo y sacrificio del animal, desde su llegada a las instalaciones hasta su manipulación en las diferentes actividades del proceso productivo; así como verificar el uso de los equipos de protección personal adecuados que evitan el contacto de los colaboradores con los fluidos biológicos de las reses presuntamente infectadas con la bacteria *Brucella abortus*, la cual puede ser causante de la propagación de la enfermedad brucelosis en el ser humano.

Con base en la información revisada, el principal abordaje para la brucelosis ha sido enfocado en la salud del animal, por medio de SENASA, y en las pérdidas económicas que puedan generarse, dejando de lado las repercusiones a los colaboradores en contacto con animales infectados. Esto nos demostró que existe en el territorio nacional una oportunidad de mejora, mediante la búsqueda e implementación de medidas de control, lo cual implica un mejor enfoque en la salud ocupacional de los trabajadores. En el matadero en cuestión no se da una circunstancia especial, debido a que el costo de los animales contaminados es menor y el proceso que se lleva es el mismo, solo se ordenan los animales sanos de primero y los enfermos de último en la matanza.

Durante el desarrollo de este análisis y evaluación, no se realizaron estudios médicos a los trabajadores de CIISA, debido a que el interés descansó en estadísticas que reflejaran la necesidad de llevar a cabo este proyecto y fundamentar su importancia. Tampoco se realizaron estudios directos a los

animales ni se expusieron a trabajadores con condiciones de salud de inmunosupresión a los ambientes de trabajo con riesgo.

Se considera fundamental mencionar que el programa de control y prevención desarrollado por medio de la investigación en este proyecto, no se puede extrapolar de forma directa a otros centros de ganado vacuno, puesto que el estudio es específico para el matadero CIISA. Tal condición obedece a que cada lugar ofrece características específicas; no se puede asumir, pues, que todos los mataderos sean iguales. Sin embargo, la metodología y el programa son susceptibles de adaptarse a diferentes empresas o mataderos, merced a un debido proceso de adecuación, derivable de este estudio.

Justificación

La industria de carnes en Costa Rica ha venido en aumento durante los últimos años. La producción de carne en el 2017 fue de 18 443,3 toneladas de carne, mientras que para el 2018 fue de 20 711,7 toneladas. Además, el consumo per cápita promedio mensual del 2018 es de 4,80 Kg (CORFAGA, 2018) y se estima que estos valores se mantendrán en aumento. Al crecer la producción de carne, se vuelve fundamental, dentro de los procesos productivos, la protección de los animales y los colaboradores expuestos al riesgo biológico, específicamente al contacto con la bacteria *Brucella abortus*. El contagio con bacterias a los animales afecta de manera significativa en el rendimiento económico:

En materia de pérdidas económicas para los productores ganaderos se destacan dos de mucho peso, las pérdidas directas y las pérdidas indirectas; entre las pérdidas directas se encuentran los abortos y retención de placentas, que en sistemas de producción muy grandes puede afectar hasta un 50 % de la producción de terneros, ello retarda la multiplicación del hato (ganado) y provoca que se pierda en cada caso $\frac{1}{4}$ del valor por vaca. También ocasiona la disminución del celo en las vacas infectadas entre un 40 y 50 %. Por otra parte, además puede haber una disminución de la producción lechera, hasta un 20 %. (Córdova, Iglesias et al, 2017).

En Costa Rica las estadísticas sobre prevalencia de brucelosis bovina han venido incrementándose, desde 1965 hasta el 2016 (Hernández, et al, 2017); lo cual supone un aumento en el riesgo de exposición, ya que al existir más animales infectados hay más incremento de población expuesta, como, por ejemplo, las personas trabajadoras en contacto directo o indirecto con los fluidos y productos de dichos animales.

Por otra, si tomamos en cuenta la institución encargada de llevar las pólizas de riesgos del trabajo, como el INS (Instituto Nacional de Seguros), emerge el hecho de que esta no posee un protocolo de tratamiento, en caso de presentarse una situación de contagio de *Brucella* por acción del trabajo realizado. Para la atención de dichos casos se sigue lo establecido en el artículo 195 del título IV de la Ley de Riesgos del Código de Trabajo, el cual indica que “Constituyen riesgos del trabajo los accidentes y las enfermedades que ocurran a los trabajadores, con ocasión o por consecuencia del trabajo que desempeñen en forma subordinada y remunerada, así como la agravación o reagravación que resulte como consecuencia directa, inmediata e indudable de esos accidentes y enfermedades.” (Ley de Riesgos de Trabajo, Código de Trabajo). No presenta, no obstante, un procedimiento que indique cómo abordar estas situaciones. Por su parte, la CCSS (Caja Costarricense del Seguro Social), si bien tiene esquemas de tratamiento para casos de brucelosis en zonas de riesgo para la población general, según lo que se ha investigado, no posee, no obstante, tampoco una estadística donde se indique el contagio de *Brucella* por acción del trabajo, únicamente tiene datos nacionales de personas infectadas.

Debido a la *Brucella abortus*, en el 2015, se infectaron 34 personas en el país (Salas et al, 2015), sin embargo, el Ministerio de Salud, al igual que la CCSS y el INS, no posee ningún protocolo de control o de prevención del contagio de la enfermedad, pero trabaja en conjunto con el ya existente del SENASA; sin embargo, este último únicamente valora el riesgo, pero por el consumo de alimentos contaminados, no por contagio ocupacional.

En el marco presentado, se decide realizar el proyecto final de graduación, Programa para el control y prevención del contagio con la bacteria *Brucella*

Abortus en el Matadero de Res Centro Internacional de Inversiones S.A. CII S.A. Esta iniciativa surgió para subsanar el faltante de información existente en Costa Rica, en relación con la exposición y prevención al peligro de contacto con dicha bacteria, en materia ocupacional. Por ello, para el desarrollo del siguiente trabajo se realizó una evaluación de las principales áreas donde hay un mayor riesgo durante la manipulación del ganado en un matadero, con el objetivo de contribuir en la ampliación del conocimiento sobre factores de riesgo por contacto con la bacteria. Para ello se identificaron las principales actividades y áreas de mayor exposición, así como procedimientos existentes, síntomas, las vías de ingreso al organismo o de transmisión, el tratamiento adecuado para atenuar o erradicar la propagación de la enfermedad producida por dicha bacteria, y además los métodos de control y de prevención aplicables en el área de trabajo donde existe contacto con los animales infectados.

Merced a lo expuesto, se consideró de suma importancia realizar el análisis de los riesgos relacionados con la exposición a la bacteria *Brucella abortus* en seres humanos que manipulan los bovinos para dicha planta productora de cárnicos.

Situación actual del conocimiento del tema

La enfermedad conocida como brucelosis es una zoonosis causada por la bacteria del género *Brucella*, llamada *Brucella abortus*, la cual se encuentra presente en diferentes especies; sin embargo, de nuestra competencia sería la que afecta a bovinos.

Tal y como indica Álvarez-Hernández y colaboradores (2015), la bacteria responsable de la brucelosis, *Brucella abortus*, fue descubierta en el año 1896, por el médico danés Bernhard Lauritz F. Bang, el cual determina que dicha bacteria es la responsable de generar abortos en bovinos.

La brucelosis recibe diferentes nombres tales como fiebre de Malta, fiebre ondulante o fiebre mediterránea, debido al cuadro clínico que genera, caracterizado por fiebre prolongada (10 a 30 días), alta e intermitente y de predominio nocturno; sin embargo, puede tener otras manifestaciones tales como hepatomegalia (aumento del tamaño del hígado) o esplenomegalia (aumento del tamaño del bazo) o ambas, en la mayoría de los casos. Además, la mayoría de los cuadros asocia manifestaciones poco específicas tales como anorexia, fatiga y lumbalgias e, incluso, artritis, lo cual hace difícil su diagnóstico si no se tienen presente los antecedentes epidemiológicos (Fernández y Gómez, 2009).

La enfermedad de la *Brucella* se considera endémica de Francia, Israel y América Latina, sin embargo, se ha expandido rápidamente a otros países de Europa, Asia y Norteamérica (Pappas G et al; 2006). La *Brucella* se encuentra dentro de la lista de enfermedades, infecciones e infestaciones de la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE), desde su fundación, pues dicha patología tiene fuerte impacto social y sanitario, además, en la economía, debido al comercio internacional de animales existente. (Y. Rodríguez Valera et al, 2005).

Por otra parte, la Organización Internacional de la Salud la incluye en la lista de enfermedades ocupacionales provocadas por agentes biológicos (Lista de enfermedades profesionales de la OIT, 2010)

Entre los medios de transmisión de esta bacteria al ser humano se encuentran fluidos corporales como sangre, heces, orina sobre heridas abiertas; productos o subproductos alimenticios provenientes de animales enfermos, ambientes contaminados con animales enfermos e, incluso, por transfusiones de sangre, trasplantes o contacto sexual, entre otros (Fernández y Gómez, 2009).

La enfermedad de la *Brucella* en bovinos ha producido gran impacto en la salud de los seres humanos, a lo largo del tiempo, y a partir de ello es que se presenta la necesidad de abordar el tema desde el punto de vista ocupacional.

En el año 2010, la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) presenta su lista de enfermedades profesionales revisada, donde se identifican y reconocen las enfermedades profesionales, así como los criterios para incluir enfermedades. Allí tiene presencia la brucelosis, como una enfermedad laboral.

En el centro de información sanitaria de la OIE, en la sección de Sanidad Animal Mundial, se muestran mapas de distribución de animales infectados por la bacteria de diferentes formas como: *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* y *Brucella suis*.

Tal y como se indica en el anexo 1, el mapa de distribución de la *Brucella abortus* en bovinos evidencia la existencia de zonas donde no se cuenta con información alguna registrada de casos de brucelosis, sobre todo en algunas partes del continente africano. También aparecen zonas donde la enfermedad nunca fue identificada, como Groenlandia (Dinamarca) y la isla de Madagascar. Esta cartografía también muestra la ausencia de la enfermedad en Canadá,

algunos países de África, partes altas de Europa, Australia y algunas en Medio Oriente. Se sospecha de la presencia de la enfermedad en Níger, Turkmenistán, y el sur de Tailandia. Por otro lado, existe infestación de brucelosis en Bolivia y en Mongolia. Asimismo, la enfermedad está presente en partes del norte de Suramérica, Rusia, Kazajistán, Turquía, Armenia, Irán, Kuwait y Qatar. La enfermedad está limitada en ciertas zonas de China, India, Pakistán, una pequeña parte de Europa, África, Estados Unidos y Argentina; donde los brotes de la enfermedad en bovinos están en curso y se sospecha que en este momento no se registra información. Estos son datos del segundo semestre del 2018.

En el contexto de América Latina se encuentran estadísticas e información del tema, donde se valora, desde la perspectiva epidemiológica, el abordaje de este tema en países como México, Ecuador, Cuba, Uruguay, Argentina, Chile y Colombia. Esta información cuenta con diferentes artículos sobre la *Brucella abortus*, por ejemplo, en Colombia, López (2012), quien menciona lo siguiente: «Finalmente, en la actualidad, la brucelosis humana, al igual que otras enfermedades causadas por agentes biológicos y otros patógenos, se encuentran dentro de las enfermedades profesionales, es decir son declaradas enfermedades de riesgo Ocupacional» (López: 2012). Asimismo, como se presenta en la tesis colombiana de García (2008), los resultados de la revisión de varios artículos científicos describen que entre las ocupaciones con riesgo de adquirir la brucelosis están: microbiólogos, trabajadores que manipulan carne, granjeros y veterinarios. En el caso de los trabajadores que manipulan carne, el contagio se da cuando estos entran en contacto con fluidos corporales del animal. Además, Zambrano, Pérez y Rodríguez (2016) elaboraron un artículo científico en Ecuador, en el cual se menciona un estudio epidemiológico transversal de la brucelosis bovina, cuya

conclusión revela mayores riesgos de contagio en los animales. Además, Peña, Cervini Padilla y Delgadillo (2014) mencionan que el estudio realizado en Jalisco, México, muestra factores causales como la ignorancia del productor acerca del impacto de la enfermedad y el desconocimiento sobre medidas restrictivas con animales infectados; tales son las causas por las cuales se propaga la enfermedad. Por lo tanto, se plantean la necesidad de sensibilizar al productor sobre el perjuicio en el hato y el riesgo para la salud pública. En cuanto a los estudios realizados en Uruguay, Pisani, Vacarezza y Tomasina (2017) mencionan que las características del proceso laboral y la presencia del agente biológico en el ambiente son determinantes para la aparición de la enfermedad en trabajadores expuestos. Los pilares fundamentales en la prevención de esta enfermedad (brucelosis) se basan en la capacitación de trabajadores y empleadores. Otros análisis realizados en Argentina por Anzar, Linares, Cosentino, Sago, La Sala, León, Duffy y Pérez (2013) comentan que las proporciones de predios infectados y bovinos reaccionantes resultaron significativamente mayores en La Pampa que en San Luis; las diferencias observadas no son de relevancia desde el punto de vista del control de la enfermedad y no justificaría la aplicación de medidas sanitarias diferenciales entre ambas provincias; por ende, la prevalencia intrapredio fue espacialmente homogénea en ambas provincias. El análisis de la brucelosis en Chile, por Moreira (2016), determina que la implementación de ELISA-i representa una herramienta diagnóstica alternativa de gran valor para los programas de control y erradicación de brucelosis bovina.

Tal y como se aprecia en estos países, se produce un mayor acercamiento al tema mediante el análisis para la detección de la enfermedad con diferentes métodos microbiológicos y la apreciación desde el punto de vista ocupacional.

En el 2014, se desarrolla una tesis denominada “Brucelosis: Enfermedad profesional”. En Colombia se desarrolla este estudio o análisis documental de información existente, como libros, boletines, anuarios, revistas, estudios descriptivos y guías elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad, Higiene y Trabajo de España, sobre la evolución de la brucelosis en ese país. En este trabajo se amplía, a través de diferentes conceptos, qué es la brucelosis, cuáles son los medios de contagio y propagación de la enfermedad por el animal, y establece que la higiene industrial es la responsable de realizar identificación, mediciones, evaluación y control de contaminantes biológicos en el medio ambiente. También, presenta una lista que resume las principales actividades laborales en riesgo biológico, establece factores que determinan a la enfermedad como problema de salud profesional, expone las principales vías de contagio para el ser humano; asimismo, mediante el diseño del proyecto, considera los tiempos de incubación y síntomas. Todo ello da como resultado la identificación de los grupos profesionales afectados, las actividades expuestas a riesgo y propone algunas medidas preventivas y de protección en los lugares de trabajo, tanto para animales como para el personal. Finaliza con recomendaciones y líneas futuras para desarrollo de nuevas investigaciones (Ortego, 2014).

Con respecto a las estadísticas y estudios realizados en Costa Rica, podemos citar algunos documentos elaborados recientemente con un enfoque económico, en referencia al perjuicio contra el ganado y dejando de lado el problema de exposición de los trabajadores a esta enfermedad.

Según la Corporación Ganadera CORFAGA, con datos de las Federaciones de Ganadería, Cámaras de Ganaderos de Costa Rica, Criadores de Ganado de Costa Rica y Cámaras de Ganaderos de Guanacaste, así como de otras 25

cámaras de ganaderos y federaciones independientes, se recaba una estadística importante. Durante el 2017, según el anexo 2, en el diagrama de Cadena de Comercialización de Carne Bovina en Costa Rica del 2017, se manifiesta la presencia de 26 516 fincas ganaderas, con 1 278 000 de cabezas de ganado, que representó 66 871 toneladas de carne, para el año 2017. Además existen en el país 17 plantas rurales de producción de carne; en ellas solo se procesa 19 % de la carne, y cuatro urbanas donde se procesa el 81 %, que es distribuida a carnicerías, supermercados y embutidoras; además establece que el consumo promedio por persona en Costa Rica durante el 2017 fue de 13,5 kg.

En el anexo 3 se representa el gráfico de estimación aparente de consumo durante los últimos cinco años, allí se compara el primer semestre del año de enero a junio, por lo cual, a lo largo del 2014, se consumieron 7,62 kg; en el año 2015 el consumo fue de 7,52 kg, en el 2016, fue de 6,99 kg.; en el 2017 se redujo aún más: 6,92 kg y, por último, subió a 7,01 kg por persona en el 2018; esta estadística demuestra la importancia de la producción y procesamiento de la carne bovina (Leonardo, 2019).

El Ministerio de Salud, a través de la Dirección de Vigilancia de la Salud, mantiene un control de las enfermedades, mediante una declaración obligatoria, por lo que en el año 2015 se registraron 34 casos de brucelosis en las diferentes provincias. Según la estadística del Ministerio de Salud, con respecto a los 34 casos declarados, en San José se presentaron 12 casos: dos en San José, seis en Desamparados, uno en Vásquez de Coronado, dos en Pérez Zeledón, un caso en León Cortés. En Alajuela se presentaron seis casos; dos en Alajuela, dos en San Carlos y dos en Upala. En Cartago, uno. En el caso de Heredia, se presentaron 11 casos: un caso en Santa Bárbara, uno en San Isidro y nueve

casos en Sarapiquí. En Guanacaste se presenta solo un caso en Abangares y en Limón tres casos: dos en Siquirres y en Guácimo, uno. Asimismo, el documento muestra la incidencia de dichos casos por edades: entre 10 y 14 años se presentaron tres casos; entre 15 y 19 años, tres casos; entre 20 y 24 años, cinco casos; de 25 a 29 años, cuatro casos; en edades de 30 a los 34, tres casos, de los 35 a 39 años, tres casos también; de los 40 a 44 años, otra vez tres; de los 45 a los 49, dos; de los 50 a los 54 años, tres; de los 60 a los 64 años, dos y de los 65 a los 69 años, tres casos. 14 fueron mujeres y 20, hombres.

Según el artículo publicado por la CCSS, entre 2011 y julio de 2018, se atendieron 425 pacientes por brucelosis, además apunta que se observó un incremento desde el año 2016 de tres casos por cada cien mil habitantes. En los últimos seis años, en los servicios de salud de todo el país, se atendieron: 44 personas en 2013; 44, en 2014; 60, en 2015; 93, en 2016; 103, en 2017 y, a julio 2018, se contabilizaban 46 casos. La población más afectada tiene entre 40 y 69 años, son hombres y mujeres. El riesgo señala a trabajadores y personas relacionadas con la producción pecuaria. Los grupos más expuestos son veterinarios, analistas en laboratorio, ganaderos, empleados de finca o de mataderos, pues tienen contacto con heridas en la piel o mucosas, secreciones vaginales, abortos, heces, orina, sudor y secreciones nasales de animales infectados con la bacteria.

Estos trabajadores también pueden sufrir un contagio indirecto al inhalar aerosoles formados durante operaciones de limpieza de establos, movimiento de ganado y, en general, todas las operaciones que movilizan polvo infectado. Las bacterias, aunque no se multiplican en el medio ambiente, pueden sobrevivir por

varios meses y generar una contaminación que facilita la diseminación (Bustamante, 2018, p. 1-2).

Para entender el impacto de la brucelosis y la resonancia que ha cobrado en el país, se decide buscar información en las estadísticas de salud ocupacional emitidas por la SUGESE (Superintendencia General de Seguros de Costa Rica), analizadas e interpretadas por el Consejo de Salud Ocupacional; en su anexo 4 se observa un estudio preliminar de riesgo biológico, pero nada específico de la brucelosis como enfermedad ocupacional, lo cual es fundamental para destacar la importancia de nuestra investigación.

Un estudio realizado en Costa Rica a partir de los años 80 en un matadero de bovinos en Nicoya, Guanacaste, determinó los siguientes resultados.

A todos los trabajadores se les extrajo una muestra de sangre, en ayunas, en su lugar de trabajo, con el fin de obtener los sueros para la prueba de aglutinación. Como resultado de las doce muestras analizadas para detectar la presencia de anticuerpos de *Brucella* en el personal del matadero, tenemos que 8 (66.4 %) no dieron sero-reacción, mientras que 4 (33.6 %) resultaron reactivos. (Pérez, Nema y Araya, 1984).

Cabe mencionar que, en el año 2017, se realizó otro estudio en Costa Rica, acerca de la epidemiología de la brucelosis bovina, en el cual se evaluaron las lecciones aprendidas tras fallas en el control de la enfermedad; dicho documento se encuentra en la PMC (Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU.). A continuación se presenta un breve resumen del estudio realizado en el país.

Para estimar la prevalencia de brucelosis bovina en Costa Rica, se muestrearon aleatoriamente un total de 765 rebaños bovinos de seis regiones de Costa Rica, durante 2012-2013, y para el 2014-2016 se estudió una muestra no

aleatoria de 7907 hatos bovinos de las seis regiones, al Servicio de Salud Animal de Costa Rica. Estudios de tres décadas revelaron que la prevalencia de brucelosis bovina ha aumentado en la RC. *B. abortus* fue identificado por estudios bioquímicos y moleculares como el agente etiológico de la brucelosis bovina. (Hernández, Ruiz et al, 2017).

Por otro lado, en temas de legislación nacional existe el decreto N.º 34858-MAG, llamado Reglamento para la Intervención de la Brucelosis Bovina. Así, el ente rector en Costa Rica crea El Programa Nacional de Brucelosis Bovina, el cual se desarrolló desde el 2008 y pertenece a SENASA; su objetivo principal consiste en el control de la enfermedad mediante el diagnóstico, en busca de la erradicación, utilizando el Protocolo de Vigilancia de la Brucelosis. Estos son los objetivos:

- Definir acciones por realizar en zonas declaradas de baja prevalencia de brucelosis.
- Disminuir la prevalencia de brucelosis en regiones o zonas que no están bajo el programa de zona libre o de baja prevalencia, a través de acciones diferenciadas de acuerdo con la prevalencia de la enfermedad y del fortalecimiento de la vigilancia.
- Implementar acciones en zonas de alta prevalencia y mayor riesgo para la salud animal y pública, como estrategia para impactar más significativamente en el control de la brucelosis.
- Extender la cobertura del programa voluntario de hatos libres y la cobertura de vacunación contra brucelosis en el país.
- Establecer los parámetros por cumplir de parte de los veterinarios oficializados en brucelosis.

- Apoyar las acciones estratégicas institucionales en relación con la salud pública.
- Apoyar las acciones de capacitación e información dirigidas a diferentes sectores.
- Implementar estrategias dentro de un marco de control progresivo de la brucelosis en Costa Rica.

Con respecto a todo lo que se ha mencionado, en el apéndice se da el cuadro de información consultada de los artículos científicos que brindaron información valiosa para la realización de este proyecto con la situación actual de conocimiento sobre la bacteria *Brucella abortus*.

Objetivos

General:

- Desarrollar un programa para control y prevención del contagio de la bacteria *Brucella abortus*, dirigido a los trabajadores expuestos en el matadero de reses del Centro Internacional de Inversiones S.A. CII S.A.

Específicos:

- Determinar los procesos de trabajo en los cuales existe un riesgo por exposición a la bacteria *Brucella abortus*.
- Cuantificar el riesgo biológico por brucelosis y las medidas de prevención contra el contagio en los trabajadores del matadero CII S.A.
- Formular un programa con los controles y medidas preventivas para la gestión del riesgo biológico por brucelosis.

Marco teórico referencial

El objetivo final de la salud ocupacional siempre será resguardar el bienestar de los trabajadores, protegiéndolos de los riesgos presentes en su lugar de trabajo. Se contribuye así a la bonanza de la población laboral en general, pues se procura la plena adaptación a las necesidades y condiciones de cada persona. Por esta misma razón, la salud ocupacional es considerada una ciencia multidisciplinaria, cuya tarea consiste en promover y proteger la integridad y salud de los colaboradores. Esta meta se logra con controles aplicables a una determinada empresa, para minimizar o reducir las enfermedades o accidentes laborales. Una fuerza laboral saludable, productiva y bien motivada es el factor clave para el desarrollo socioeconómico mundial. Además, la alta calidad del trabajo eficiente asegura una producción estable de materiales, bienes y servicios, así como la implementación práctica y responsable de los principios básicos para un desarrollo sostenible. (OMS, 1995, pág.20).

La salud ocupacional se encarga de atender diversos tipos de riesgos que surgen del ámbito laboral, algunos de ellos son los siguientes: riesgos biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y psicológicos; cada uno de estos puede generar cadenas de enfermedades y peligros en el trabajo que afectan de manera directa o indirecta al colaborador de una determinada empresa.

Para efectos de este trabajo de graduación, la atención se focalizó en un riesgo biológico, de pertenencia al tipo zoonosis, que hace referencia a las enfermedades transmitidas directamente de los animales al ser humano, tal como la brucelosis, debido a que es uno de los riesgos más severos y al cual se encuentran mayormente expuestos los colaboradores de la planta de producción de cárnicos del matadero de res del Centro Internacional de Inversiones S.A. CII

S.A. en Costa Rica. En esta investigación se estudiaron los puestos de trabajo donde es más común el contacto con los fluidos o productos de los animales, específicamente en los bovinos.

Con respecto al medio de transmisión de la brucelosis, existe la probabilidad de que se presente de manera ocupacional, debido a que, por ejemplo, en los mataderos, hay exposición a vísceras, sangre, excretas, entre otros; además, en nuestro país no se cuenta con reglamentos que regulen este tipo de exposición o indiquen las medidas preventivas. Únicamente se hallan reglamentos e información con respecto al estado de salud de los animales que van a ser usados para el consumo humano; sin embargo, ninguno que se enfoque en el riesgo ocupacional presente en las labores de matanza de animales infectados. Por lo mencionado anteriormente, se decidió hacer el enfoque en la transmisión de la brucelosis de manera ocupacional, para que se tenga el conocimiento de cuánto afecta esto y si en realidad hay una atención adecuada de este riesgo en las empresas que exponen a su personal a una posible transmisión de esta enfermedad.

¿Qué es un riesgo biológico?

Los riesgos biológicos están relacionados con microorganismos cuyo ciclo de vida les permite ingresar al organismo humano, tras lo cual pueden generar un efecto adverso contra la salud, distinto en cada caso, según el agente causal.

Un lugar de trabajo o una labor específica en donde exista un riesgo biológico puede propiciar la transmisión potencial de enfermedades severas para los seres humanos, animales o cualquier otra forma de vida, puesto que aquellos suelen albergar patógenos y agentes infecciosos tales como: bacterias, plásmidos, virus,

hongos, micoplasmas y parásitos que frecuentemente generan un daño considerable a la salud.

Un riesgo biológico ocupacional se define como aquello que surge de una exposición laboral a microorganismos y que llega a generar un daño al colaborador. “Los trabajadores que van a estar expuestos a este tipo de riesgo serán aquellos que trabajen en contacto directo con animales o humanos potencialmente infectados, o en la manipulación de productos derivados de aquellos (Mayo, 2007, pág. 72).”

Los agentes biológicos que se encuentran presentes en el ambiente de trabajo de un matadero proceden de:

Animales enfermos y animales portadores asintomáticos, que suponen la principal fuente de exposición a patógenos (zoonosis).

Las partes externas del animal (piel, pezuñas), los elementos contaminados (estiércol, camas de los corrales, maquinaria, herramientas, etc.), el sistema de climatización-ventilación, el aire exterior, el propio trabajador, etc., que son la fuente de microorganismos, conocidos en este sector como alteradores de la carne. (INSHT, 2001, pág.3).

Tipos de agentes biológicos

- **Virus:** virus de la inmunodeficiencia humana, hepatitis B.
- **Bacterias:** tétanos, botulismo, tuberculosis, salmonelosis, *Legionela*, *Brucella*.
- **Hongos:** *Candida albicans*.
- **Protozoos:** toxoplasmosis.
- **Parásitos:** ácaros.

Los efectos de los riesgos biológicos se clasifican en tres tipos: infecciones, envenenamiento y alergias —este punto se amplía en el cuadro del anexo 6—. Es decir, los riesgos biológicos consisten en microorganismos de cultivo celular o endoparásito humano, los cuales son capaces de producir una gama de enfermedades, infecciones y alergias.

En el caso que se planteó para el desarrollo de este trabajo, se vieron involucrados dichos riesgos biológicos, puesto que estos ocurren en el lugar del centro laboral: un matadero de bovinos. Según la descripción suministrada sobre este riesgo, se observa que los colaboradores están constantemente expuestos, de una u otra manera, ya sea también por medio de los productos que se generan o por causa de los desechos, por ejemplo, tras el deshuesamiento de la carne. Tales fueron los casos abordados en el presente trabajo, que además dio un mayor enfoque a las bacterias, especialmente la *Brucella abortus*.

Bacteria *Brucella abortus*

La bacteria *Brucella abortus* es la causante de la enfermedad en humanos llamada brucelosis. La *Brucella* pertenece a la familia *Brucella-ceae* y es una zoonosis, lo cual significa que es una enfermedad transmitida por los animales al ser humano. “Son bacilos cortos o cocobacilos gram negativo, con

tamaño entre 0,5-0,7 x 0,6-1,5 micras, aerobios, inmóviles, no formadores de esporas ni cápsulas y de crecimiento lento. Se trata de parásitos intracelulares facultativos, que resisten en las células fagocitarias” (INSHT, 2013, pág.1).

La brucelosis presenta una dosis efectiva mínima (DEM) de 10 a 100 microorganismos por inhalación, estos son suficientes para producir la enfermedad; también cabe mencionar que esta tiene una supervivencia ambiental de más de dos meses en agua a 20° C y en el suelo, con pasto fresco, e, incluso puede vivir aproximadamente ocho meses en purines. La supervivencia de esta bacteria puede llegar a ser más prolongada si la temperatura es baja, principalmente debajo del punto de congelación.

Es importante mencionar que la *Brucella abortus* puede llegar a sobrevivir por seis meses en los órganos, carcasas de animales y en la sangre a 4° C, en el caso de la carne, la bacteria vive períodos de tiempo muy cortos, sin embargo, esta puede llegar a durar años viva si la carne se mantiene congelada.

La *Brucella* se subdivide en cuatro cepas y portadores:

- *Brucella abortus*: bovinos, equinos;
- *Brucella canis*: cánidos;
- *Brucella melitensis*: caprinos, ovinos, camélidos;
- *Brucella suis*: porcinos, lepóridos.

Patogenia de la *Brucella abortus*

La brucelosis puede afectar a cualquier órgano o sistema, produciendo manifestaciones focalizadas de la enfermedad, que se deben considerar como verdaderas complicaciones. Estas complicaciones suelen darse entre el 1-30 % de

los afectados y es más frecuente cuanto más se retrase el diagnóstico y tratamiento (Brucelosis laboral, 2009, pág.32).

El contagio se da cuando las bacterias ingresan en el organismo del animal o de la persona, y son transportadas por la vía hematógica, es decir, que viajan a través de la sangre por los capilares sanguíneos del hígado, bazo, médula ósea y los ganglios linfáticos, donde se multiplican. El desarrollo de la enfermedad en el organismo de los seres vivos va a depender de la capacidad que posee el huésped para restringir la multiplicación de la bacteria y su propagación.

Las especies de esta bacteria de la *Brucella* son patógenas intracelulares facultativas, esta propiedad las mantiene protegidas de los antibióticos y de los anticuerpos del mecanismo. “Esta capacidad de supervivencia intracelular determina el curso ondulante de la enfermedad, su tendencia a presentar recaídas y evolucionar a formas crónicas. (Guía para Equipo de Salud, 2013, pág. 7)”.

Mecanismos de propagación y transmisión

La transmisión de la bacteria *Brucella abortus* se puede generar por medio del aire, ya sea por la inhalación; también puede producirse por medio del contacto directo con las mucosas contaminadas o infectadas; por la piel lesionada con algún tipo de corte o quemadura, o por medio de la sangre, orina, secreciones vaginales, fetos abortados y las placentas de los animales que se encuentran enfermos (zoonosis). Además, se puede transmitir por la vía digestiva, es decir, por la ingestión de productos lácteos sin pasteurizar correctamente, que provienen de animales enfermos. Otro medio de transmisión es el vertical, es decir, de la madre a su hijo antes de nacer, por medio de la placenta. La transmisión de persona a persona no es muy común; para ser exactos es extremadamente raro que esto suceda, sin embargo esta sí se puede transmitir por medio de una inoculación accidental de la vacuna, ya que esta permanece viva, atenuada por la *Brucella abortus*.

La Guía para el Equipo de Salud menciona la clasificación resumida de los mecanismos de transmisión de la bacteria al ser humano. Véase en anexo 7.

El organismo donde se aloja el virus (reservorio) son los bovinos. El ser vivo donde se hospeda son los humanos. Dosis infectiva mínima: 10 a 100 microorganismos por inhalación son suficientes para producir la enfermedad. La *Brucella* puede sobrevivir más de dos meses en agua a 20°C, o en suelo y pasto fresco con ambiente húmedo, y hasta ocho meses en residuos de materia orgánica como hojas y sustratos secos, etc. La supervivencia es más prolongada a menor temperatura, principalmente, cuando está por debajo del punto de congelación. También puede sobrevivir durante meses en órganos y carcasa de animales o en la sangre a 4°C. En la carne sobrevive por periodos muy cortos, salvo si está congelada en cuyo caso puede sobrevivir durante años. (INSHT, Databio).

Infección por brucelosis

La brucelosis, también llamada fiebre de Malta, fiebre ondulante o fiebre mediterránea, produce un cuadro febril inespecífico, caracterizada por la aparición aguda de fiebre elevada que se da específicamente por las noches. En varios casos puede ocurrir una recuperación espontánea después de unas dos a cuatro semanas. Cabe mencionar que también se desarrolla la forma subaguda de la enfermedad, que presenta la fiebre intermitente (ondulante) y puede ir acompañada de complicaciones osteoarticulares, neuromeníngeas, genitorinas, o endocrinas, es esta última una de las principales causas de muerte en personas no tratadas a tiempo.

La forma crónica, menos frecuente, puede surgir entre seis meses y un año tras la aparición de los síntomas, que pueden presentarse algunos generales (astenia física e intelectual, síndrome depresivo) o localizados (manifestaciones articulares, viscerales), sin tendencia a mejorar o a agravarse. En personas que no reciben tratamiento, el índice de mortalidad varía entre el 2 % y el 5 %. (INSHT, 2013, pág. 2).

Los síntomas clínicos de la brucelosis humana se pueden clasificar en dos grupos: los más habituales y los menos; asimismo, suelen presentarse los signos, que son más frecuentes, en las personas contagiadas con la bacteria.

Síntomas más habituales:

- Astenia (sensación de debilidad, cansancio)
- Aumento de la sudoración
- Cefalea (dolor de cabeza)
- Escalofríos
- Artromialgias (dolor en las articulaciones)

Síntomas menos habituales:

- Anorexia (pérdida de apetito)
- Pérdida de peso
- Malestar general

Signos más frecuentes:

- Fiebre: se presentan cuadros de temperaturas elevadas de 40 ° C, en la tarde, o una fiebre continua durante unos días.
- Hepato-esplenomegalia: se presenta un cuadro de inflamación del hígado y del bazo, esto se da en un 30 % – 50 % de los casos.
- Adenopatías: se da la inflamación de los ganglios linfáticos en 12-20 % de los casos.

Las pruebas serológicas más comunes para la brucelosis son:

- Rosa de Bengala
- Seroaglutinación con tubo o prueba de Wright
- Prueba de Coombs
- Test ELISA específicos para la brucelosis

Tratamiento

El tratamiento que se aplica a las personas infectadas por la bacteria de la *Brucella abortus* es especialmente indicado para atacarla, y eliminar los malestares o síntomas que esta bacteria provoca en el organismo de las personas afectadas, tal como el cansancio, la fatiga, escalofríos, sudoración excesiva, dolores musculares.

En este se involucra básicamente la administración de *doxiciclina* más *rifampicina*, un *aminoglucósido*, *ciprofloxacina* (*estreptomicina* o *gentamicina*), o *ciprofloxacina*. Tras la aplicación de estos medicamentos, el paciente debe limitar las actividades que realiza, ya que se da durante el cuadro agudo de la enfermedad, por lo cual se les recomienda reposo en cama, más que todo cuando se presentan los episodios de fiebre (Bush, Pérez 2016).

Estos medicamentos se utilizan para tratar la infección causada por la bacteria *Brucella abortus*, con el fin de prevenir una recaída. Cabe mencionar que en muchas ocasiones es necesario tomar el tratamiento durante seis semanas para lograr el efecto deseado.

Mataderos de carne bovina

Es el lugar donde se lleva a cabo la inmolación de animales, en el caso de este proyecto, reses, para el desarrollo de la actividad económica cárnica. Dicha actividad sigue diferentes pasos para el destace del animal y su posterior procesamiento según los productos.

Programa de control y prevención

Se llama prevención al “conjunto de actividades y decisiones, tanto en los procesos técnicos y la organización del trabajo como en las condiciones que se presten en este, el cual incluye a todos los niveles de jerarquía de la compañía”. (NTP, 484 1998).

Se entiende por control el conjunto de acciones que presta atención a una persona, cosa o lugar con la intención de prevenir el daño que puede provocar algún tipo de pérdida. Un programa es una herramienta que busca organizar, integrar, planificar, desarrollar, controlar, mejorar, cumplir y aplicar las medidas necesarias para proporcionar a los trabajadores un ambiente de trabajo seguro.

Técnica para la recopilación de datos en la investigación cualitativa

- Técnica directa: por medio de la observación
- Técnica indirecta: por medio de documentos generales (normativa), investigaciones acerca del tema que brinden información y reflejen estadísticas funcionales del tema por tratar, además de artículos científicos.

Se usaron las técnicas de revisión de documentos, tales como la normativa referente al tema en Costa Rica, además de los procedimientos existentes y estadísticas internas o datos que posean en la empresa, ya sea por parte de la oficina de salud ocupacional o del médico de empresa.

Por otro lado, se usó la técnica de observación para estudiar las condiciones de trabajo y determinar en cuáles ciclos del trabajo el personal es más propenso a estar expuesto al riesgo biológico, además de considerar las medidas adecuadas y propicias para evitar un posible contagio de *Brucella*.

Clasificación de riesgos biológicos: para la clasificación de los riesgos biológicos se utilizó la técnica directa, mediante la observación del área de matanza y de los corrales, con el fin de determinar la exposición del personal a fluidos corporales tales como sangre, orina o heces; además, se utilizó el método BIOGAVAL, el cual, por medio de la encuesta que brinda, previamente adaptada al matadero, determinó el grado de exposición al riesgo.

Condiciones ambientales y de higiene del área de matanza y corrales: para valorar las condiciones en estas áreas se utilizó de igual manera el método de observación para precisar las condiciones ambientales como la ventilación, iluminación, humedad y condiciones de higiene.

Número de procedimientos existentes: se verificó que, en la empresa de producción de carnes, no se cuenta con procedimientos referentes al control de los riesgos biológicos a los que el personal se encuentra expuesto, y es por lo cual que se creó el programa de conservación de la salud para su aplicación posterior.

Capacitaciones en el tema: se pudo ver que en la empresa se debe de dar un mejoramiento en la regularidad en que se imparten las capacitaciones y continuar con los boletines informativos para seguir brindando información al personal con respecto al riesgo biológico y sus consecuencias, específicamente de la bacteria *Brucella abortus*.

Tipos de equipo de protección personal (EPP) o de mitigación relacionado con el riesgo: la empresa si cuenta con EPP y si es apropiado, sin embargo, no se tiene todo el equipo requerido y es por lo cual se crea el programa, para determinar los equipos adecuados según el área donde se labora.

Número de medidas de control existentes para la gestión de riesgos biológicos en el área de matanza: mediante el método de observación y revisión de documentos se determinó la existencia de controles, pero requieren mejoras, estas se reflejarán en el programa.

Marco metodológico

Tipo de investigación

El proyecto de investigación es de tipo descriptivo, puesto que se describieron los hechos y realidades del lugar de trabajo; además, es mixto, debido a que se investigan variables cualitativas que, para facilitar el proceso de análisis, se van a categorizar utilizando referencia cuantitativa.

De acuerdo con los diferentes tipos de investigación y la naturaleza de la información recopilada y con respecto al tema del proyecto, se desarrolló bajo el paradigma de la investigación cualitativa, la cual busca captar el contenido de las experiencias.

Tipo de enfoque

Cualitativo: para este trabajo de investigación el enfoque fue cualitativo, debido a que se basó en la recolección de datos por medio de documentación. Además de que la técnica para recolectar la información de los datos se realizó por medio de documentos generales, herramientas (BIOGAVAL) y la observación no estructurada, que consistieron en reconocer y anotar los hechos; es libre, ordinaria, simple y no generalizada.

Diseño de investigación

Documental: análisis de la documentación existente por parte del Ente Rector SENASA, investigaciones previas de brucelosis para ver los controles y manejo de la información referente al tratamiento preventivo y curativo, ante la presencia del riesgo biológico, así como revisión de la documentación, desde Salud Ocupacional dentro de la empresa.

De campo: se realizó una inspección de campo para la verificación de la información y el impacto de la población expuesta, los perfiles de puestos afectados y las actividades y tareas de mayor impacto en la empresa.

Método de investigación

Respecto al método de investigación del trabajo, se expone que fue analítico, pues hace uso de la herramienta de BIOGAVAL Neo 2018, para observar las causas, características y el nivel de riesgo por la exposición que se evidenció en las áreas donde se llevó a cabo la investigación, así como las medidas higiénicas que actualmente se aplican dentro de las áreas de trabajo.

Población de estudio

Para fines del presente proyecto, la población de estudio fue constituida por una parte de los colaboradores de la planta de producción de carne, del matadero de bovinos, Centro Internacional de Inversiones S.A. CII S.A, específicamente del área de matanza, corrales y subproductos.

Para facilitar la comprensión, se explican, a continuación, las áreas que existen dentro del proceso y en qué consisten, además, de una aproximación a la empresa.

La empresa realiza una actividad comercial de planta de producción de carne en la cual, como parte de sus actividades, se practica la matanza o sacrificio de los animales. Como parte de esta área de trabajo se realizan las siguientes actividades:

- **Corrales de res**

Área donde los animales hacen un estadio de ayuno por 24 horas antes de su muerte, con la intención de que el animal lleve en sus estómagos la menor cantidad de alimento posible y que no devuelva residuos al colgar en la línea de proceso; luego, se segregan desde grupos concentrados hasta grupos cada vez más pequeños, hasta que se separan por unidad, donde el animal es lavado para remover las excretas; los animales que tiene la enfermedad confirmada o por sospecha de *Brucella abortus* quedan separados de los demás y se sacrifican de últimos en la jornada.

- **Sacrificio o matanza**

Este es el lugar donde el animal ingresa a una manga por unidad y es prensado en tal manga donde se acomoda su cabeza y cuerpo para su aturdimiento; este proceso emplea un equipo neumático automático con un impacto en el uso frontal del animal (el sistema calcula la fuerza por aplicar de acuerdo con el peso del animal), esto ocasiona que la bestia desmaye por una muerte neurológica, luego se sujeta de su pata en un gancho de hierro con roldana y se mueve a través de un riel; seguidamente una persona desgarrar el cuello, la piel y las principales venas y arterias hasta producir el desangramiento, por fin se separa la cabeza del resto del cuerpo, hacia el área de subproductos; el resto del animal continúa en el proceso. Existe también un proceso de sacrificio donde se utiliza una técnica para los consumidores judíos, llamada Kosher, en la cual el sacrificio se realiza atrapando el cuello de la res y ocasionando aturdimiento parcial, el rabino sostiene la piel del cuello y corta este con una espada para que el animal se desangre. A lo largo de esta línea de producción, la res experimenta un comportamiento nervioso más elevado porque se presentan más movimientos involuntarios que en la forma tradicional.

- **Proceso de acomodo del nivel y descuerado**

El animal es pasado por diferentes áreas donde empiezan a pelar su piel y descuerar diferentes partes; también, separan el contenido fecal con bolsa donde está el ano, para evitar contaminación de la carne, hasta limpiar las zonas donde será cambiada la posición del gancho, tras cortar las patas y colgar del talón de Aquiles, con el fin de dejar suelta la piel en los bordes; luego, se corta la piel de lado a lado para descuerar; todo el cuero es extraído de la piel y continúa la línea de producción.

- **Corte de canal**

El animal es llevado por la línea para hacer diferentes cortes según solicitud del cliente; uno de estos es la cierra canal que parte la carne y el hueso parcialmente para sacar el contenido de vísceras y órganos internos; estos caen a una banda transportadora hacia el área de subproductos; allí se procesan diferentes productos, también los personeros del Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de SENASA cuentan con personal para la recolección de muestras, inspección y decomiso en todos los demás procesos restantes de corte. Más tarde, una sierra canal parte la carne en dos secciones, desde el cuello hasta el ano, y finalmente llega al área de cámaras. Durante la fase de matanza el animal pasa por baños de rocío de ácido peracético para desinfectar el producto, ya que todo el proceso es a temperatura ambiente; esto evita el crecimiento bacteriano.

- **La separación de vísceras o subproductos**

En esta área caen las vísceras de las bandas y las cabeza y patas del animal, así como los fetos de las vacas preñadas muertos, a los cuales se les extrae la sangre como un subproducto que se vende para diferentes clientes.

Actividades de mayor riesgo biológico:

- Corrales de res
- Matanza de res
- Subproductos

Procesos de trabajo seguro

En este momento la compañía no cuenta con un procedimiento determinado para la gestión y control del riesgo por exposición a la bacteria *Brucella spp* en los puestos de trabajo. En ausencia de este programa, previamente se realizó un diagnóstico en conjunto con el regente veterinario, donde se indicaron los puntos de mayor riesgo y se atendió el control de la propagación de la enfermedad, para identificar a los animales infectados desde antes de que lleguen al matadero, con el fin de separarlos y posponer su sacrificio hasta el final del proceso.

Gestión de riesgo

En la actualidad la empresa no cuenta con un protocolo solicitado por la autoridad competente, sino solo aplica medidas básicas para el cuidado de los animales y la identificación de las zonas de mayor exposición.

Fuentes de información

Primaria: este tipo de fuentes son todas aquellas en donde la información se obtiene de forma directa. Se realizó por medio de la aplicación de un método de evaluación (BIOGAVAL) para obtener los datos necesarios y cumplir con los objetivos propuestos.

Secundarias: se refiere a la información que se obtuvo de diferentes tipos de documentos, los cuales brindaron datos que se utilizaron para el desarrollo de

este proyecto. Las fuentes secundarias utilizadas para la elaboración de esta investigación se encuentran en internet, tales como: artículos científicos, libros, blog, documentos, revistas entre otros.

Descripción del método de evaluación

Con respecto a la metodología para evaluar los riesgos biológicos, se aplicó el método BIOGAVAL-NEO 2018, desarrollado por el Gabinete de Seguridad e Higiene de Valencia, en el año 2003, y que ha tenido actualizaciones en 2015 y 2018. Esta metodología consiste en un *Manual práctico para la evaluación de los riesgos biológicos en actividades laborales diversas*, en este caso los que están presentes en CIISA, durante el proceso productivo de la empresa. El método BIOGAVAL es una herramienta útil para planificar la acción preventiva en seguridad y salud ocupacional, y reducir el nivel de riesgo por exposición a agentes biológicos en los trabajadores. (Gómez, Echeverría et al, 2014)".

Cabe mencionar que este método propuesto para la valoración del riesgo biológico consta de los siguientes pasos:

1. Determinación de los puestos por evaluar
2. Identificación del agente biológico implicado
3. Cuantificación de los agentes biológicos
 - 3.1. Vía de transmisión
 - 3.2. Probabilidad de contacto
 - 3.3. Vacunación
 - 3.4. Frecuencia de realización de las tareas de riesgo
4. Medidas higiénicas adoptadas

5. Cálculo del nivel de riesgo biológico

6. Interpretación de los niveles de riesgo biológico

El método BIOGAVAL ha sido utilizado en trabajos de investigación, por ejemplo, el realizado para optar por el grado de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, denominado: Evaluación del Factor de Riesgo Biológico en Auxiliares de Enfermería a Nivel Hospitalario; de la Universidad Tecnológica Equinoccial, en Ecuador. (Moreno, 2015)

El método se elige pues se adaptó a las necesidades específicas de elaboración de este proyecto, e incluso puede ser utilizado en industria alimenticia, específicamente, en producción de carne. Según la recomendación de los autores del método, es posible su aplicación, específicamente para la enfermedad de la brucelosis, producida por el agente biológico *Brucella mellitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella bovis*.

Se contempló el uso de otros métodos, sin embargo, no se ajustaron a las necesidades, ya sea porque no contemplaban lo requerido, debido a las áreas que abarcaban, o bien, porque eran demasiado sencillos y básicos, como la NTP 833 (Nota Técnica de Prevención) de la INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo); la cual busca simplificar la evaluación de riesgo biológico enfocado en empresas que no poseen los recursos para usar otros medios y requieren de algo más simple al momento de la evaluación de riesgo biológico. Por otro lado, se contó con la metodología para la evaluación del riesgo biológico de la REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), la cual se enfoca específicamente en áreas médicas como centros de inmunología y biopreparados, además del área a la que está

destinado su uso, resultó sumamente compleja de aplicar para los fines de este proyecto.

La forma en que se respetó el método en el matadero consistió en la aplicación de los ajustes requeridos al formulario de evaluación que posee BIOGAVAL-NEO 2018, en cada uno de los procesos en donde existe la posibilidad de entrar en contacto con el riesgo biológico. Ver apéndice 2.

Operacionalización de variables

En el cuadro 1, se ven reflejadas las variables, los indicadores y la metodología que van acorde a los objetivos específicos, esto, para determinar los medios que se usaron en la consecución de cada una de las metas propuestas.

Cuadro 1. Operacionalización de las variables.

Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología
Identificar los procesos de trabajo en los cuales existe un riesgo por exposición a la bacteria <i>Brucella abortus</i> .	Clasificación de agentes	Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3, Grupo 4.	Riesgo infeccioso, propagación a la colectividad, profilaxis o tratamiento eficaz	Uso de Biogaval Neo-2018
	Vías de transmisión	Directo, Indirecto, área.	Mecanismo de propagación	
	Probabilidad de contacto	Prevalencia de la enfermedad en animal Reservorio humano	Porcentaje de prevalencia. Número de tasa de Incidencia	
	Frecuencia de realización de la tarea	Raramente, ocasionalmente, frecuentemente, habitualmente.	Porcentaje de tiempo la tarea	
	Vacunación	Más del 90 %, Entre 70 % y 90 % 50 y 69 %, menos 50 %	Porcentaje trabajadores expuestos vacunados.	
Cuantificar el riesgo biológico por brucelosis y las medidas de prevención para evitar el contagio en los trabajadores del matadero CII S.A.	Riesgo biológico	Nivel de acción biológica, límite de exposición	Nivel de riesgo	Uso de Biogaval Neo-2018
Formular un programa de conservación en salud para la gestión del riesgo biológico por brucelosis.	Medidas higienicas propuestas y protocolo de vigilancia médica.	Reducción de exposición y gestión del riesgo biológico para la prevención	Control de riesgo	Programa de Conservación en Salud y BIOGAVAL-NEO-2018

Fuente: elaboración propia

Obstáculos y dificultades encontrados

Dentro de las limitaciones encontradas a la hora de desarrollar el proyecto, tenemos que en la evaluación no se contemplaron los puestos de los inspectores de MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), debido a que estos no son personeros de la empresa, sino, representantes de la autoridad pública que audita y regula los procedimientos con el ganado. Estos inspectores pertenecen a un ente externo, ajeno a la empresa. Además, pese a que se les puede facilitar el equipo de protección personal e implementar las medidas de control sanitarias propuestas, por el puesto que desempeñan, los inspectores del MAG deben palpar nódulos, deformaciones e inflamaciones anormales en algunos órganos blandos de la res, por ello el uso de equipos de protección para las manos debe ser omitido, en ciertos momentos, durante su jornada, ya que de otra manera hay pérdida de la sensibilidad al contacto con el animal, durante dichas inspecciones; este motivo limita la implementación de las recomendaciones con este grupo de personal.

Presentación y análisis de resultados

El primer paso de nuestra investigación consistió en hacer una revisión del cuestionario que presenta el manual de BIOGAVAL NEO 2018. Se omiten las preguntas que no aplican.

Se aplica el cuestionario final del método propuesto BIOGAVAL-NEO 2018 (ver apéndice 2 del presente documento) para la evaluación de las áreas de mayor riesgo, previamente detalladas y en consideración de las diferentes variables, según su exposición. Se obtienen determinados resultados con la aplicación de este método.

Para calcular el nivel de riesgo biológico, debe utilizarse la siguiente fórmula:

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

Cada una significa:

R= Nivel de riesgo biológico

G= Grupo en el que esté encuadrado el agente biológico

V= Vacunación

T= Vía de transmisión

P=Probabilidad de contacto

F= Frecuencia

MH= Puntuación de medidas higiénicas

A continuación, se explica cómo se obtuvo cada una de ellas.

Para obtener el valor de “G” se debe considerar lo siguiente: en el documento de BIOGAVAL NEO 2018, en el punto 2.3.1, se indica este cuadro:

Cuadro 2. Valor de agente biológico del grupo de riesgo.

Agente 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	Pueden 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: Tomado de la BIOGAVAL Neo 2018

En este caso, el valor elegido por el agente biológico del grupo de riesgo es 3, riesgo infeccioso: “puede provocar una enfermedad y constituir un serio peligro para los trabajadores, riesgo de propagación a la colectividad probable, profilaxis o tratamiento: es posible generalmente”.

Por lo que en el cuadro 2, todos los valores de G para cada área serán el mismo, debido a que el agente en estudio, *Brucella abortus*, es el mismo.

Para la obtención de valor T, que es vía de transmisión, que se indica en la sección 2.3.2 de BIOGAVAL y se establece en este cuadro:

Cuadro 3. Valores de vías de transmisión

VIA DE TRANSMISIÓN	PUNTUACIÓN
Indirecta	1
Directa	1
Aérea	2

Fuente: tomado de la BIOGAVAL Neo 2018

Acá se indica que se deben sumar todas las vías de transmisión existentes, por lo que, en este caso, la probabilidad de la vía de transmisión es directa e indirecta (1+1); así pues, se utilizará un valor de 2; este se usará para todas las áreas, debido a que todas poseen las mismas condiciones para la vía de transmisión.

Para encontrar el valor de P, que es la probabilidad de contacto, según el método BIOGAVAL Neo 2018, existen dos maneras, dependiendo de la actividad de la que se trate. En este caso específico, se utiliza lo siguiente: “en caso de trabajadores que realicen tareas con animales o sus productos, se considera la prevalencia de la enfermedad”; tomando en cuenta que la prevalencia se define como “la población de individuos de un grupo o una población que presenta la enfermedad en un periodo determinado”. (BIOGAVAL Neo 2018)

En la investigación realizada no se cuenta con un dato específico de prevalencia sobre brucelosis en el ambiente laboral —para nuestro país—, ni se cuenta con datos específicos, por parte del INS, sobre la cantidad de casos que se hubieran presentado, específicamente, en población trabajadora. Por este motivo, para el presente apartado se utilizan los valores publicados por Ministerio de Salud de Costa Rica, son datos estadísticos y un reporte de casos del año 2017, en el cual se especifica que la cantidad de personas contagiadas por brucelosis —y debidamente reportadas a las CCSS— fue de 103 casos. El valor consultado de la estadística de población del INEC indica que la cantidad de personas en el año 2017 para nuestro país fue un total de 4947490 habitantes. Por lo tanto, el índice de prevalencia se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Índice de prevalencia} = \text{Casos} / \text{Población total en riesgo} \times 100$$

Se logra determinar con los datos que:

$$(103 / 4\,947\,490) \times 100 = 0,002 \text{ o de 2 casos por cada 10 mil habitantes.}$$

Entonces BIOGAVAL indica que se utilizará el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Valores de acuerdo con el índice de prevalencia.

PREVALENCIA %	PUNTUACIÓN
< 1	1
2 - 25	2
26 - 50	3
51	4

Fuente: tomado de la BIOGAVAL Neo 2018

Con base en este cuadro, el valor en puntuación debe ser 1, debido que el valor de la prevalencia calculado es <1, para todas las áreas evaluadas.

Para obtener el valor de puntuación de Vacunación (V)

Cuadro 5. Valores de acuerdo con la cantidad de población con vacunas.

VACUNACIÓN	PUNTUACIÓN
Vacunados más del 90%	4
Vacunados entre el 70 y el 90%	3
Vacunados entre el 50 y el 69%	2
Vacunados menos del 50%	1

Fuente: tomado de la BIOGAVAL Neo 2018

Con respecto a la vacunación, el método establece que, en caso de no existir vacuna, el valor por usar debe ser el de población de la empresa en las áreas evaluadas, tomando como dato la cantidad de personas que se encuentran protegidas (las que no están expuestas). La población se calcula de la siguiente manera: el total de la población de todas las áreas sumadas (119) de los cuales 66 están expuestos y 53 no lo están. Para estimar el porcentaje con base en el total de colaboradores realizamos:

$$\% \text{ población} = (53 \times 100) / 119 = 46\%$$

Tomando en cuenta este cálculo, el valor estimado es 46. El cuadro 5 indica que si es <50, como en este caso, el valor es 1.

Estimación de frecuencia (f) de cálculo de las tareas:

Cuadro 6. Valores de puntuación de acuerdo con la cantidad de tiempo expuesto

PORCENTAJE	PUNTUACIÓN
Raramente: < 20 % del tiempo	1
Ocasionalmente: 20 - 50 % del tiempo	2
Frecuentemente: 51 - 80 % del tiempo	3
Habitualmente > 80 % del tiempo	4

Fuente: tomado de la BIOGAVAL Neo 2018

Para una jornada de ocho horas diarias, en los diferentes procesos —lo cual pocas veces se cumple pues se labora menos—, se decidió tomar de igual manera de base las ocho horas; a estas se le restan los tiempos de descanso y de limpieza para salida del proceso y reingreso al proceso. Quedarían seis horas efectivas laboradas máximas, entonces, calculando el porcentaje de tiempo se obtendría:

$\% T = (6 \text{ horas} * 100 / 8 \text{ horas}) = 75 \%$ del tiempo, por lo que este valor tiene una puntuación de 3, según el cuadro 6; esto para todas las áreas.

Para la estimación de medidas higiénicas (MH) se adaptó el cuestionario de BIOGAVAL Neo 2018, el cual se encuentra en el apéndice 3 y se aplicó a las diferentes áreas de los procesos evaluados. Se realiza el siguiente cálculo:

$\text{Porcentaje} = [\text{Respuesta afirmativas} / (\text{Respuesta afirmativas} + \text{Respuesta negativas})] \times 100 =$

El cálculo es el siguiente:

$\% = 26 / (26 + 15) = 63,41$

Se debe revisar el cuadro 7, para ubicar el valor asignado a este porcentaje.

Cuadro 7. Resultado de medida higiénicas (MH) adoptadas.

RESPUESTAS AFIRMATIVAS	PUNTUACIÓN
< 50 %	0
50 - 79 %	1
80 - 95 %	2
> 95 %	3

Fuente: tomado de la BIOGAVAL Neo 2018

Como el valor es 63,41 este permanece en el rango de 50 a 79 % de respuestas afirmativas, por lo tanto, el valor de MH es 1, aplicado a todas las áreas por igual.

Para calcular el nivel de riesgo identificado como R se procede así:

$$G= 3$$

$$T= 2$$

$$P= 2$$

$$F= 3$$

$$V= 1$$

$$MH= 1$$

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

$$R= 3+2+2+2-1-1=\underline{\underline{8}}$$

Según el resultado obtenido con el método BIOGAVAL Neo 2018, el nivel de riesgo corresponde a 8; con este valor se establece que se debe desarrollar el “Nivel de acción biológica” (NAB)= 8, lo que sugiere que deberán implementarse medidas preventivas para disminuir la exposición, aunque la situación no llegue a plantear un riesgo no tolerable; estas medidas deben enfocarse en las respuestas negativas de la encuesta y prestar especial atención a las medidas higiénicas (MH).

El principal motivo por el cual la evaluación de riesgo nos lleva al NAB=8 es porque la empresa constituye la primera planta costarricense de producción de carne bovina en certificarse con la norma internacional estandarizada FSCC 22000, para la certificación de seguridad alimentaria. Esta disposición garantiza sistemas de control en el procesamiento y elaboración de productos alimenticios;

incluye los procesos de sacrificio, deshuese y subproductos y almacenamiento. Esto ha posibilitado que la empresa obtuviera un cumplimiento importante de carne; sin embargo, existen oportunidades para mejorar. Se establecerá un programa para reducir el nivel de riesgo al mínimo.

Se presenta el cuadro de datos con los valores obtenidos para cada una de las áreas donde se realizó el formulario de medidas higiénicas.

Cuadro 8. Resultados de evaluación de grado de riesgo biológico usando BIOGAVAL Neo 2018 en matadero Centro Internacional de Inversiones S.A.

Resultados de evaluación de grado de riesgo biológico usando Biovagal en Matadero de Res Centro Internacional de inversiones S.A.											
Área Evaluada	N° de colaboradores expuestas	N° de respuestas afirmativas	N° de respuestas negativas	Resultado	G	V	T	P	F	MH	R
Corrales de res	5	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Degollado y extracción de cabeza	3	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Remoción de patas y tendón	8	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Lavado de cabezas	3	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Lavado de viseras, corte de bolsa, inspección de organos	5	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Extracción Piel	4	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Inspección cabeza, lengua	2	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Sierra Canal, sierra modular, sierra	5	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Desvenadores	10	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Extracción de sangre de ternero	2	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Limpieza de mondongo	2	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8
Lavado de tripa	17	26	15	63,41	3	1	2	2	3	1	8

Fuente: elaboración propia con base en la metodología BIOGAVAL NEO-2018

Este cuadro resume todos los valores de los resultados: son ocho, lo cual sostiene que las medidas que deben implementarse para el control del riesgo biológico son de origen preventivo, tomando como principal información el incumplimiento de medidas higiénicas que no se efectúan en la evaluación del cuestionario aplicado.

Diseño e implementación del proyecto

Para la elaboración de este proyecto fue fundamental investigar acerca de las consecuencias contra la salud por efecto del contagio de brucelosis, en el personal de mataderos de carne de res, sintomatología, medios de transmisión, efectos adversos a largo plazo en los trabajadores y tratamiento, así como también, acerca de la historia de la *Brucella* en Costa Rica y Centroamérica, su evolución y epidemiología.

Después de un estudio bibliográfico profundo, se realiza la visita de campo, con el respectivo análisis de las áreas donde el riesgo biológico por contacto con la bacteria *Brucella abortus* era mayor; una vez que se determinan la posibilidad de este contacto, se procede a escoger un método para cuantificar este riesgo y conocer el impacto resultante en cada una de las áreas escogidas como de mayor riesgo para evaluar. El método elegido es el BIOGAVAL Neo 2018, cuyo cuestionario es adaptado al léxico de nuestro país y se eliminan las preguntas que no aplican para las condiciones de trabajo del matadero. El cuestionario final se encuentra en el apéndice 2 del presente documento.

La evaluación del riesgo con la metodología antes mencionada permitió determinar que, en la empresa, existe un riesgo calculado en 8, lo que indica la necesidad de un Nivel de Acción Biológico, que significa que se debe de implementar mejoras en las medidas higiénicas con las que ya cuenta la empresa, dar mayor prioridad a las evaluaciones negativas obtenidas al realizar la visita de campo y la aplicación de los cuestionarios. Por este motivo, dentro de las principales recomendaciones se contempla la necesidad de implementar un programa de vigilancia y control para la exposición a la bacteria *Brucella abortus* el cuál asegure una correcta manipulación de los equipos de trabajo y un enfoque de

tipo preventivo, para conservar la salud de los trabajadores en las áreas expuestas.

Para la parte final del trabajo, se desarrolló un programa de conservación de la salud, el cual engloba las medidas preventivas aplicables según las áreas y se amplía en el siguiente apartado. Por otra parte, la implementación de dicho programa no se encuentra dentro del alcance de este proyecto final de graduación, solamente se genera el programa, el cual será presentado a las autoridades de la empresa para la inclusión de las recomendaciones y que se proceda con su aplicación en la empresa.

Programa de conservación de la salud

1. Justificación

Este programa se crea con la finalidad de establecer las medidas preventivas para reducir o eliminar el contacto con bacteria *Brucella abortus* presente en bovinos infectados que llegan a ser sacrificados en la empresa, los cuales están en contacto con los colaboradores de las áreas en las que se realizó esta evaluación de riesgo biológico.

2. Alcance

Las medidas incluidas dentro del presente programa aplican para todas las áreas a las que se les aplicó la evaluación de riesgo dentro de la instalación Centro Internacional de inversiones CIISA, como: los corrales, sacrificio, la tripería y subproductos de res; por lo que se recomienda la aplicación del programa de conservación de la salud, para promover un ambiente de trabajo apto y seguro.

3. Programa

El programa de conservación de la salud contiene pautas para aplicar en las diferentes áreas en donde se realizó la evaluación del riesgo biológico utilizando el método BIOGAVAL-NEO 2018, el cual evidencia que no hay acciones inmediatas para eliminar el riesgo a la salud; por el contrario, las mejoras sugeridas son en temas de conservación de la salud desde una perspectiva preventiva. El programa se coloca en el apéndice 4, sin embargo, se describe a continuación la metodología utilizada.

En el programa se desprenden tres columnas en las cuales se describe: el área, las actividades que se realizan y, por último, las medidas preventivas recomendadas. Las áreas evaluadas son: las de corrales (lavado y estadía estacionaria de limpieza del animal, pesaje y clasificación de categorías de animales), sacrificio (inmolación, destace, limpieza, separación y extracción de vísceras, cueros de todas las partes del animal hasta quedar en canal de res), tripería (parte donde llegan los intestinos) y subproductos de res (separación panzada, fetos, menudos, patas, caretas, orejas y rabos de res).

Dentro del control y prevención se realizan diversas recomendaciones, las cuales se describen a continuación.

Equipo de Protección Personal (EPP)

Al no poder aplicarse las otras medidas de control como la eliminación, el aislamiento de la fuente o controles operacionales, se debe recurrir al uso de EPP.

Dentro del análisis realizado y según recomendaciones de proveedores de EPP, se decide agregar al programa el uso obligatorio de guantes de nitrilo de 18",

delantal de PVC que llegue por debajo de la rodilla y botas de hule con puntera de carbono o acero y suela antideslizante, cuando se entra en contacto con carne, aerosoles o fluidos corporales del animal; esto, para proteger la mayor cantidad de piel y mucosas posible, para evitar el contagio con la bacteria *Brucella abortus*.

El uso del respirador con filtro N95 se recomienda para detener el eventual ingreso de partículas de polvo o aerosoles contaminados con la bacteria *Brucella abortus* a las vías respiratorias, durante la acción de limpieza o lavado de los corrales.

Los lentes con recubrimientos laterales anti empañantes o monogafas serán usados en las áreas en donde exista el riesgo de proyección de partículas o aerosoles que pueden contagiar, por medio de las mucosas de los ojos, la bacteria de la *Brucella abortus*. La misma preocupación se tiene ante el contacto con sangre, o bien, excretas, producto del lavado las diferentes áreas de proceso.

Señalización

Se recomienda en el programa la señalización de áreas donde se indique la obligatoriedad del uso de EPP: corrales, sacrificio, tripería y subproductos de res.

Además de la señal de obligatoriedad del EPP, también se recomienda colocar señales que indiquen la posibilidad de contagio con la bacteria *Brucella abortus* y dónde se encuentran los animales infectados, esto con el fin de alertar al personal y que así redoblen sus esfuerzos por protegerse y acatar las medidas de control propuestas y en las cuales han sido capacitados. También resulta fundamental colocar señales de áreas restringidas para que solo personal autorizado y capacitado ingrese sin riesgo.

Capacitación

Dentro del marco de la información es fundamental capacitar al personal en el uso adecuado y la importancia de los EPP, así como también informarles acerca de los riesgos a los cuales se exponen, día tras día, en la elaboración de sus tareas; dichas capacitaciones deben impartirse cada seis meses y hacer uso de los boletines informativos semanales, así como también mediante inducción del personal de nuevo ingreso y que se aborden temas enfocados a los diferentes equipos de protección personal y su uso adecuado, los riesgos por área y las medidas preventivas por aplicar para evitar el contagio de la bacteria *Brucella abortus*. La participación en las capacitaciones será obligatoria. En la misma línea se mantiene informado al personal acerca de los riesgos a los que se exponen y las medidas de prevención aplicables en cada área. Se recomienda, como parte del programa, la colocación en las pizarras informativas y a través de boletines con las medidas de control que se tienen, la importancia del uso del EPP e información importante acerca de la *Brucella abortus*, como los medios de transmisión, síntomas, y cómo actuar frente a un posible contagio. Por otra parte, se recomienda colocar en los puntos más visibles de ingreso a las áreas evaluadas las medidas de control aplicables,

Controles médicos

Con respecto al control médico, es importante que se realicen los análisis de sangre en un periodo de tiempo determinado, en este caso cada seis meses, con carácter obligatorio, incluyendo análisis médicos tales como: **pruebas**

serológicas para la detección de *Brucella abortus*, dichas pruebas se presentan a continuación:

- Rosa de Bengala
- Seroaglutinación con tubo o prueba de Wright
- Hemoleucograma completo

El médico de empresa dará seguimiento a los exámenes de cada paciente, los cuales serán archivados en el expediente de cada colaborador, y se llevará un registro sobre la realización o ausencia de dichas pruebas. En caso de que un colaborador presente resultados alterados sugestivos de una infección por *Brucella*, el médico deberá reportar dicho caso al departamento de salud ocupacional para el trámite interno y referencia ante el INS. Además, deberá completar la boleta VE-01 para el Ministerio de Salud, por tratarse de una enfermedad de notificación obligatoria.

Higiene

En cuanto al análisis realizado, se determina que es de suma importancia garantizar la buena ventilación en la zona de trabajo, específicamente en el área de matanza y subproductos, asimismo, se toma en cuenta su iluminación, ya que esta debe ser óptima en las áreas de trabajo.

Implementación

La herramienta creada en este proyecto será implementada en la empresa con carácter obligatorio, por lo que, a través del apoyo de la gerencia respectiva, se han creado controles de manera formal o escrita, antes inexistentes; esto podrá desarrollar y garantizar su cumplimiento dentro del plan de trabajo del

departamento de Salud Ocupacional y Gestión de talento. Durante el desarrollo del proyecto en la evaluación del seguimiento de medidas higiénicas del cuestionario adaptado, se mostraron algunas de las deficiencias en estas, sobre las cuales se enfoca la herramienta de programa desarrollada para la empresa para garantizar un mejor control preventivo de las áreas expuestas.

Conclusiones

Para concluir con base en los objetivos planteados, se entiende que la brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa, derivada de la bacteria *Brucella abortus*, que se puede transmitir al ser humano por medio de un animal infectado o de productos alimenticios que hayan sido elaborados en ambientes contaminados o sin los controles adecuados de la industria.

Durante la investigación realizada, logramos determinar los procesos de trabajo en los cuales existe un mayor riesgo por exposición a la bacteria *Brucella abortus*. Esto se consigue gracias a la visita al matadero de res Centro Internacional de Inversiones S.A.CII S.A., con el fin de analizar y conocer el proceso de producción que se llevan a cabo durante las horas laborales. De este modo se pueden identificar las áreas de trabajo de los colaboradores y obtener como resultado que las zonas donde hay una mayor exposición a la bacteria *Brucella abortus* son corrales, matanza y subproductos. Se toma en cuenta que en las últimas dos los trabajadores tienen mayor contacto con el animal. Cada área de trabajo se estudió, de manera que se obtiene un mejor panorama de la situación, con respecto a la exposición que presenta el personal del área productiva, los factores que pueden llegar a favorecer a la bacteria para su crecimiento y propagación.

También se tomaron en cuenta otros aspectos que involucran los riesgos biológicos, tales como la iluminación y ventilación, parte de la higiene del centro de trabajo; por ende, se investiga un poco más con respecto a la herramienta necesaria y correcta para el desarrollo de la investigación.

Para el presente proyecto, la investigación se llevó a cabo por medio de la cuantificación del riesgo biológico por la brucelosis, esto se da a través de la

aplicación del método BIOGAVAL NEO 2018, herramienta utilizada con el fin de observar las causas, características y los efectos que se generan en el área de trabajo, el cual consta de una serie de pasos.

Este método es un manual práctico para la evaluación de los riesgos biológicos en actividades laborales diversas. Con él se logró determinar el nivel de riesgo biológico presente en el matadero CIISA. Este resultado se obtiene por medio de la aplicación de un formulario de BIOGAVAL NEO 2018, el cual se adaptó con los ajustes requeridos para la evaluación de cada uno de los procesos en donde existe la posibilidad de entrar en contacto con el riesgo biológico.

Al adaptarse el método para cubrir las necesidades específicas de la evaluación en el presente proyecto, se convierte en una herramienta útil para la planificación de las acciones preventivas, tanto en el área de seguridad, como de la salud ocupacional, con el propósito de reducir un nivel alto de riesgo por la exposición al agente biológico, que en este caso, sería la bacteria *Brucella abortus*.

Gracias a los resultados obtenidos por la aplicación del método BIOGAVAL NEO 2018, se obtiene el valor del riesgo biológico en el matadero NAB-8; con base en esa información se genera una serie de medidas por implementar, con el propósito de mejorar las condiciones de trabajo en las áreas de estudio; en efecto, se plantea la idea de formular un programa de control y prevención de contagio con la bacteria *Brucella abortus*.

Con base en los resultados obtenidos del formulario y en la visita al matadero CIISA, se logra realizar el “Programa de Conservación de la Salud” para el control y prevención de contagio con la bacteria *Brucella abortus*, el cual contiene los

controles y las medidas preventivas para conseguir una mejor gestión con respecto al riesgo biológico por la brucelosis del CIISA.

Con la formulación de este programa se proyecta tener un mejor ambiente de trabajo, asimismo, se salvaguarda la seguridad de los colaboradores, que resulta primordial a la hora de cumplir con la jornada de trabajo.

Para el programa se toman en cuenta los diferentes elementos que constituyen los procesos productivos, a la hora que da inicio la matanza de la res, tales como el medio de propagación, el ambiente y cuerpo receptor.

En conclusión, con este programa de control y prevención se pretende evitar los daños a la salud para los trabajadores, por medio del cumplimiento de los requisitos que fueron establecidos y señalados allí; donde se mencionan cuáles son de obligatoriedad, que por ende se deben cumplir al pie de la letra.

Recomendaciones

Se recomienda cumplir con los requisitos propuestos dentro del programa de control y prevención de contagio con la bacteria *Brucella abortus* contenido en este proyecto final de graduación, de forma continua, para alcanzar condiciones óptimas en el lugar de trabajo. Además de su implementación, se recomienda darle seguimiento diario, con el fin de verificar su cumplimiento, de modo que se convierta en un método para encontrar mejoras que sean implementadas en el futuro, como parte de una actualización de este mismo programa.

Como parte esencial de la investigación y el programa, se recomienda facilitar a los colaboradores charlas de seguridad, donde se abarquen temas como la importancia del EPP, las condiciones ambientales del lugar de trabajo, la manipulación de los animales infectados con brucelosis y, sobre todo, charlas donde se hable acerca de la bacteria y sus consecuencias en las personas infectadas, asimismo, se deben incluir temas de interés tales como los análisis médicos que se deben realizar los colaboradores en los plazos determinados. Esto va incluido dentro del programa de control y prevención, por ende se debe poner en práctica.

También se recomienda adoptar las medidas higiénicas correctas, con respecto a la ventilación e iluminación donde se desarrolla el proceso de matanza.

iii. Parte final

Bibliografía

Aznar, N. M., Linares, F. J., Cosentino, B., Sago, A. M., La Sala, L., Duffy, S y Pérez, A. (2013). Prevalencia y distribución espacial de brucelosis bovina en las provincias de San Luis y La Pampa. *SNS SENASA*; (3), 1-8.
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/12461>

Alvarez, N. E., Diaz, M y Ortiz, M. (2015). Brucelosis, una zoonosis frecuente. *Medicina e Investigación*, 3(2), 129-133

Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica (2017)
https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/consultas/Estadisticas%20Salud%20Ocupacional%202017.pdf

Bustamante, C, X, (2018, diciembre, 19). CCSS recomienda consumo de leche y derivados pasteurizados, Blog Noticias. Recuperado de
<https://www.ccss.sa.cr/noticia?ccss-recomienda-consumo-de-leche-y-derivados-pasteurizados#>.

Bush, M y Pérez, M. (2016). Brucelosis (fiebre ondulante, de malta, mediterránea o de Gibraltar. Manual MSD. Julio 22, 2019. Sitio web:
<https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/brucelosis>

Cobos, D., Vázquez, J. I & Cedeño, M. C. (2009). Metodología para la evaluación del riesgo biológico. *Red de Revistas científicas de América Latina, EL Caribe, España y Portugal REDALYC*, 1-8.

Código de trabajo, ley de riesgos del trabajo título IV

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=190&nValor3=200&strTipM=TC

Corporación Ganadera CORFOGA. (2019). Cantidad de Animales Cosechados Según Genero (Cabezas de Animales). Recuperado de <https://www.corfoga.org/produccion/>

Corporación Ganadera CORFOGA. (2019). Volumen, Valor y Precio de Carne Bovina Exportada por Costa Rica según País destino Partida, Arancelaria y Fecha periodo 2015 Recuperado de <https://www.corfoga.org/produccion/>

García, V. (2008). Factores de riesgos para Brucelosis como enfermedad Ocupacional, (tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Enfermería y Facultad de Medicina Especialización en Salud Ocupacional, Bogotá D.C.

Enfermedades Profesional. (2009). Brucelosis Laboral. Marzo 16, 2019, sitio web: <http://www.ladep.es/ficheros/documentos/Brucelosis%20laboral.%20UGT%20de%20Catalunya%2C%202009.pdf>

Enfermedades infecciosas brucelosis, Diagnóstico de Brucelosis. (2013). Guía para el equipo de Salud. Ministerio de Salud. Marzo 16, 2019, Sitio web: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000304cnt-guia-medica-brucelosis.pdf>

Fernández, E y Gomez, F. (2009). Brucelosis. Revista médica de Costa Rica y Centroamérica, LXVII (590), 309-404.

Ferero, M.T., Giraldo, J. C., Herrera, S.E., Sandino, L. C., González, A., Córdoba, C., Rodríguez de Villamil, J., Nakajima, H., Mikheev, M., Alleyne G., Tennasse, M. (1995). Salud Ocupacional para todos. Marzo 05 2019, de OMS Sitio web: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42109/951802071X_spa.pdf;jsessionid=CA3DFD0CC73D78D69268D4A37FC040ED?sequence=1

García, J., (2008) *Factores de Riesgo para la Brucelosis como Enfermedad Ocupacional*. (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011), NTP: 901: Riesgo Biológico: Prevención en Mataderos.

Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo. (1999), NTP 411: Zoonosis de origen laboral.

Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo. (1998), NTP 484: Documentación del sistema de prevención de riesgos laborales. (I)

Moreno F. (2015). *Evaluación del Factor de Riesgo Biológico en Auxiliares de Enfermería a Nivel Hospitalario*. (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador.

Ministerio de Salud República de Costa Rica. (2015). Boletín Estadístico de Enfermedades de Declaración Obligatoria en Costa Rica del año 2015. Recuperado de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/estadisticas-y-bases-de-datos/notificacion-individual/3167-boletin-de-morbilidad-enfermedades-de-declaracion-obligatoria-2015-2/file>

Ortego, M. P., (2014) “*Brucelosis: Enfermedad Profesional*”. (Tesis de Grado). Universidad de Valladolid, España.

Rodríguez, M. E., Pousa A., Pons C., Larrosa., Sánchez L. P., Martínez (2001). La brucelosis como enfermedad a profesional: Un estudio de un brote de transmisión airera en un matadero. *Revista Española de Salud Pública* 75(2): 159-170

Tohon, R.L, (2017), *Estudio Retrospectivo sobre la situación Zoonositaria de Brucelosis y Tuberculosis Bovina del Periodo 2010-2014 Basado en el Programa de Control del Maga en Guatemala*. (Tesis de Grado). Universidad de San Carlos de Guatemala.

Oviedo M., Brunal, E., Doria M., y Oviedo, T., (2017). Análisis de Indicadores epidemiológicos: Brucelosis bovina en la Costa Atlántica y Antioquia- Colombia, 2005-2013. *Revista MVS Córdoba*, 22(Supl),6034-6043, DOI: 10.21897/rmvz.1073

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. *Informe final consultoría Regional para Elaborar un Estudio sobre la situación Sanitaria de la Brucelosis Bovina la Tuberculosis Bovina y la enfermedad de Newcastle.* recuperado de:

https://www.standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_PG_358_Estudio_Situacion_Sanitaria.pdf

Servicio Nacional de Salud Animal. (2018) *Protocolo de la vigilancia de brucelosis.* Recuperado de <http://www.senasa.go.cr/23-cat-institucion/cat-organizacion/cat-programas-nacionales/271-programa-nacional-de-brucelosis>

Valle, T., Lago, Y., y García, I., (2018) Resultados de intervención educativa sobre brucelosis humana en zona de riesgo de enfermar en Argelia. *Revista Ciencia Médicas de Pinar del Río*, 22(4), 804-814.

Hernández Calleja, A., Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (2009). NTP 833. Recuperado Marzo 20, 2019. Sitio web: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/833%20web.pdf>

Hernández, G., Ruiz, N., Bonilla, M., Rome, J. J., Jiménez, J., Gonzales, R., Barquero, E., Chacón, C., Rojas, N., Chaves, E., Guzmán, C y Moreno, E. (2017). Epidemiología de la brucelosis bovina en Costa Rica: lecciones aprendidas de fallas en el control de la enfermedad, 12(8). doi: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0182380>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2001). Riesgo biológico: prevención en mataderos. Marzo 23, 2019, Sitio web: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/901w.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1998). NTP 224: Brucelosis: normas preventivas. Marzo 16, 2019, Sitio web: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_224.pdf

Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo. (1999), NTP 411: Zoonosis de origen laboral.

Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo. (1998), NTP 484: Documentación del sistema de prevención de riesgos laborales. (I)

Jozic, B y Mosquera, O. (2006). Prevalencia de brucelosis humana en personal de riesgo y brucelosis bovina en la sala de matanza Ticoporo del Municipio Antonio José Sucre, Barinas, Venezuela, durante el primer semestre del 2004, *Gaceta de ciencias veterinarias*, 11(2), 63-69. tomado de: <http://www.ucla.edu.ve/dveterin/departamentos/CienciasBasicas/gcv/2530int2530er2530no/articulos/documasp/~sscdzzpr.pdf>

López, P. (2014). Estudio descriptivo de la presentación de brucelosis humana en Colombia desde 2000 hasta 2012. *Revista Médica Veterinaria*; (28), 67-79. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n28/n28a07.pdf>

Moreira, D. R. (2016). Concordancia entre la prueba del anillo en leche y ELISA indirecto en el diagnóstico de brucelosis bovina. *Revista Médica Veterinaria*; (33), 93-101. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n33/0122-9354-rmv-33-00093.pdf>

Jozic, B y Mosquera, O. (2006). Prevalencia de brucelosis humana en personal de riesgo y brucelosis bovina en la sala de matanza Ticoporo del Municipio Antonio José Sucre, Barinas, Venezuela, durante el primer semestre del 2004, *Gaceta de ciencias veterinarias*, 11(2), 63-69. Tomado de: <http://www.ucla.edu.ve/dveterin/departamentos/CienciasBasicas/gcv/2530int2530er2530no/articulos/documasp/~sscdzzpr.pdf>

Ortiz, M. M., Acosta, A. M. (2014). Prueba de Rosa de Bengala y/o tarjeta en el diagnóstico de brucelosis bovina. Marzo 20, 2019. Sitio web: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Prueba-de-Rosa-de-Bengala.pdf>

Organización Internacional del trabajo, lista de enfermedades profesionales de la OIT, 2009. Febrero 18, 2019. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_125164.pdf

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. *Informe final consultoría Regional para Elaborar un Estudio sobre la situación Sanitaria de la Brucelosis Bovina la Tuberculosis Bovina y la enfermedad de Newcastle.*

Recuperado de:

https://www.standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_PG_358_Estudio_Situacion_Sanitaria.pdf

Ortego, M. P., (2014) *Brucelosis: Enfermedad Profesional*. (Tesis de Grado). Universidad de Valladolid, España.

Oviedo M., Brunal, E., Doria M., y Oviedo, T., (2017). Análisis de Indicadores epidemiológicos: Brucelosis Bovina en la Costa Atlántica y Antioquia- Colombia, 2005-2013. *Revista MVS Córdoba*, 22(Supl),6034-6043, DOI: 10.21897/rmvz.1073

Perez, C., Nema, J y Araya, E. (1984). BRUCELOSIS EN PERSONAL DEL MATADERO DE NICOYA, GUANACASTE. *Acta Médica Costarricense*, 27 41-44, tomado de: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/amc/v27n11984/art7.pdf>

Pisani, A., Vacarezza, M y Tomasina, F. (2017). Estudio de 14 casos de brucelosis en trabajadores de un frigorífico como enfermedad profesional. Uruguay 2009-2010. *Revista Médica del Uruguay*, 33(3), 168-173. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v33n3/1688-0390-rmu-33-03-00009.pdf>

Peña, A., Cervini, J., y Padilla, L. (2014) Prevalencia de brucelosis bovina en la región de producción lechera de Jalisco, México. *Revista Iberoamericana de Ciencia*, 1(2), 246-252. <http://reibci.org/publicados/2014/julio/2200106.pdf>

Riesgos Biológicos. (2015). Servicio de Prevención de Riesgos laborales. Universidad la Rioja, España. Marzo 20, 2019, Sitio web: https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/curso_riesgos_biologicos.pdf

Reyes, J., Sánchez M., Lotero M., Restrepo, M y Palacio, L. (2010). Seroprevalencia e incidencia de *Brucella* sp en vacunadores del Programa para el control de brucelosis bovina, en el Departamento de Antioquia-Colombia, *Revista colombiana de ciencias pecuarias*, (23)35-46.

Rodríguez, Y., Ramírez, W., Antúnez, G., Ramírez, Y., Pérez, F. y Igarza, A. (2005). Brucelosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos. *Revista Electrónica de Veterinaria*, VI (9), 1-9. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905/090503.pdf>

Rodríguez, M. E., Pousa A., Pons C., Larrosa., Sánchez L. P., Martínez (2001). La Brucelosis como Enfermedad a Profesional: Un Estudio de un brote de Transmisión Airera en un Matadero. *Revista Española de Salud Pública* 75(2): 159-170

Serra, J y Godoy, P. (2000). INCIDENCIA, ETIOLOGÍA Y EPIDEMIOLOGÍA DE LA BRUCELOSIS EN UN ÁREA Rural de la provincia de Lleida. *Revista Española de la salud pública*, 74(1)45-53. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272000000100006

Servicio Nacional de Salud Animal. (2018) *Protocolo de la Vigilancia de Brucelosis*. Recuperado de <http://www.senasa.go.cr/23-cat-institucion/cat-organizacion/cat-programas-nacionales/271-programa-nacional-de-brucelosis>

Tohon, R.L, (2017), *Estudio Retrospectivo sobre la situación Zoonositaria de Brucelosis y Tuberculosis Bovina del Periodo 2010-2014 Basado en el Programa de Control del Maga en Guatemala*. (Tesis de Grado). Universidad de San Carlos de Guatemala.

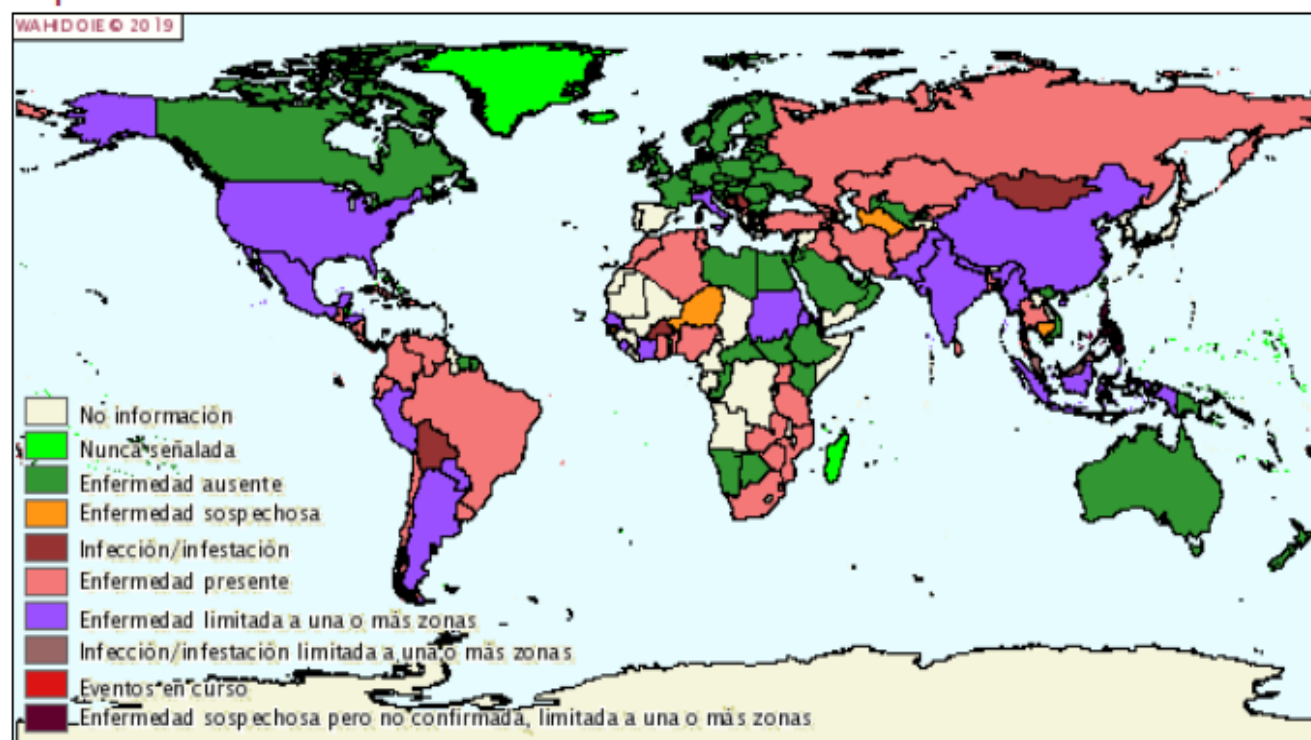
Valle, T., Lago, Y., y García, I., (2018) Resultados de intervención educativa sobre brucelosis humana en zona de riesgo de enfermar en Argelia. *Revista Ciencia Médicas de Pinar del Río*, 22(4), 804-814.

Zambrano, M. D., Pérez, M y Rodríguez, X. (2016). Brucelosis Bovina en la Provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los Factores de Riesgo. *Revista de Investigación Veterinarias del Perú*, 27(3), 607-617. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v27n3/a22v27n3.pdf>

Anexos

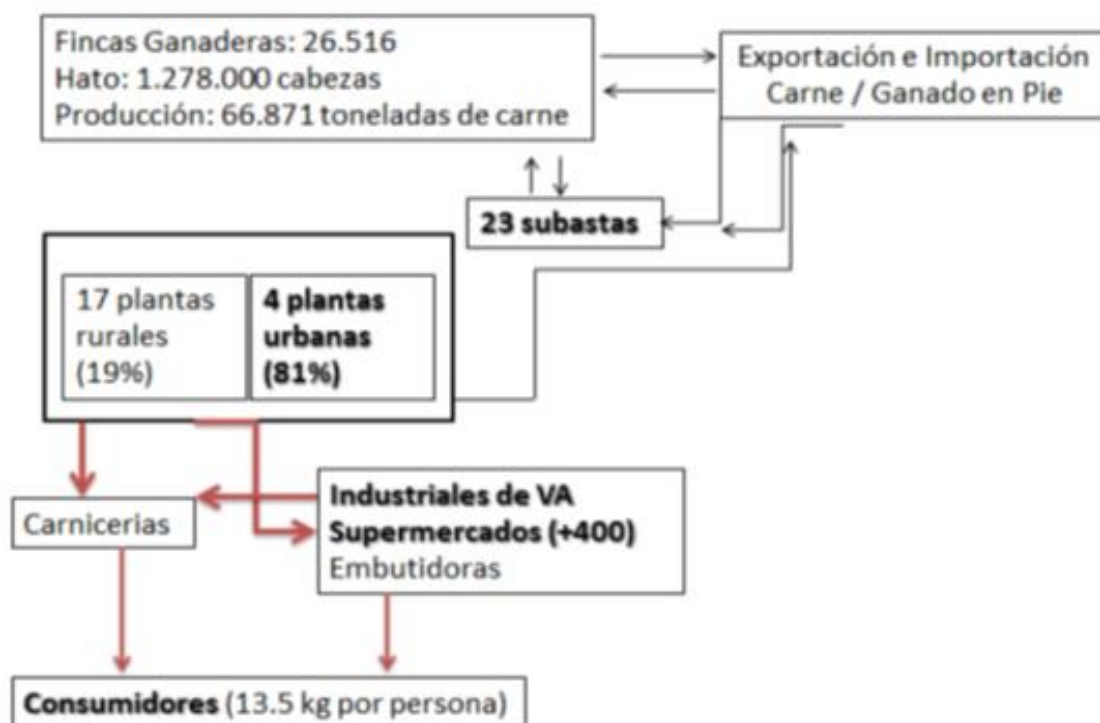
Anexo 1

Mapas de distribución de las enfermedades



Fuente: Sistema Mundial de información Zoonitaria-OIE, II Semestre 2018 tomado del website.

Anexo 2

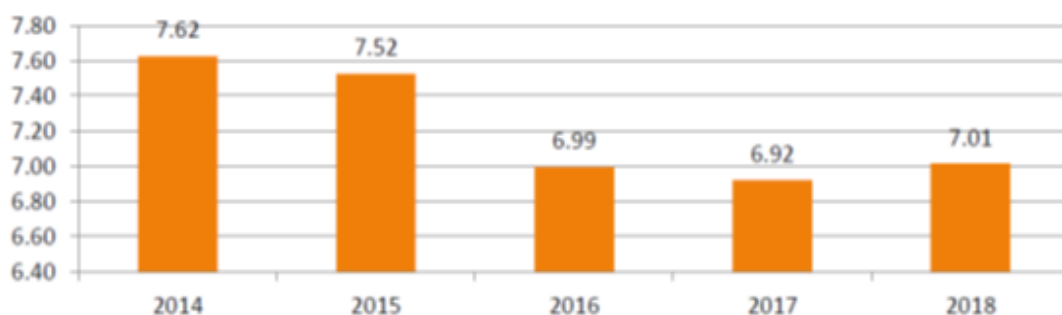
Figura 2. Cadena de Comercialización de Carne Bovina en Costa Rica

Fuente: CORFOGA (2017)

Fuente: Corporación Ganadera CORFOGA. (2019), en el informe de Cantidad de animales cosechados según género (Cabezas de Animales) tomado del website

Anexo 3

**Gráfico 3: Estimación de Consumo Aparente de Carne Bovina por Año
en Costa Rica
Kilogramos por Persona
Acumulado Enero-Junio
2014-2018**



Fuente: CORFOGA (2018)

Corporación Ganadera CORFOGA. (2018), en el Informe de cantidad de animales cosechados según género (cabezas de animales) tomado del *Website*

Anexo 4

**Cuadro 1
Costa Rica: Riesgos Higiénicos en el trabajo:
Químicos, Biológicos, 2017**

Riesgos Químicos y Biológicos	Total
Exposición aguda a sustancia nociva o tóxica	345
Contacto con sustancia Cáustica o Corrosiva	348
Accidentes causados por seres vivos	1163
Exposición a vapores orgánicos	27
Exposición a gases	65
Exposición a material particulado (Polvo, fibra)	513
Exposición a Metales (Agente Químico)	118
Exposición a contaminantes biológicos	137
Total general	2.716

Fuente: Estadísticas INS, tomado de la página de la CSO

Anexo 5

Efectos riesgos biológicos:
Pueden causar tres tipos efectos/ enfermedades
● Infecciones causadas por virus, bacterias o parásitos
● Envenenamiento o efectos tóxicos (endotoxinas, micotoxinas)
● Alergias desencadenadas por la exposición a polvos orgánicos de mohos, enzimas o ácaros. Debido a la reacción de los antígenos

Fuentes: Universidad la Rioja, 2015

Anexo 6

Vías de transmisión de la brucelosis al humano puede resumirse en las siguientes formas:

Contacto	• Piel o tejidos con animales infectados, sangre, ganglios, orina, semen, secreciones vaginales, fetos, abortados y placentas • Es una de los más frecuentes en el medio rural. • Afecta: veterinarios, ganaderos, trabajadores rurales y encargados de laboratorios o servicios de salud.
Ingestión	• Alimentos de origen animal que no tuvieron un adecuado tratamiento de pasteurización, tal como la leche y sus derivados (queso, crema, helados), carnes poco cocinadas.
Inhalación	• De los polvos de lugares donde hay animales infectados como: establos, mataderos.
Inoculación	• Material infectado y contaminado por <i>Brucella</i> spp. • Afecta fundamentalmente: veterinarios, matarifes, personal de laboratorios. • Por auto inoculación accidental de vacunas de <i>Brucella abortus</i>
Perinatal	• Por medio de la vía transplacentaria, ingestión de leche materna o por la exposición a sangre, orina o heces de la madre infectado durante la hora del parto.

Fuente: tomado de Guía para el Equipo de Salud, 2013

Apéndice

Apéndice 1. Situación actual del conocimiento con respecto a la bacteria *Brucella abortus*.

Autor/es	Título + Revista	Diseño del estudio	Población en estudio	Objetivo principal	Metodología utilizada	Resultados encontrados
Zambrano Aguayo Marina Dalila; Pérez Ruano Miguel; Rodríguez Villafuerte Ximena.	Brucelosis en la Provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los factores de riesgo.	Estudio epidemiológico transversal.	Provincia, Manabí, Ecuador.	Determinar los factores de riesgos de los animales y los hatos asociados a brucelosis bovina.	Se realizó un estudio transversal Encuesta epidemiológica	Hay un mayor riesgo de presentar la enfermedad en animales mayores de cinco años y en fincas dedicadas a la producción de leche, en las que no investigan el estado sanitario de los bovinos que ingresan a la finca y en las que no vacunan contra la enfermedad.
López Guarnizo Patricia	Estudio descriptivo de la presentación	Estudio descriptivo de la ocurrencia	Personal de las plantas de	El objetivo de la investigación fue realizar un	Investigación descriptiva.	En la actualidad, la brucelosis humana, al igual que otras

	de brucelosis humana en Colombia desde 2000 hasta 2012.	de brucelosis humana.	beneficios, expendedores y vacunadores.	estudio descriptivo de la ocurrencia de brucelosis humana en Colombia entre 2000 y 2012, y con base en estudios previos conocer la prevalencia e incidencia de la enfermedad, las limitaciones para el diagnóstico oportuno y el reconocimiento de la enfermedad por el sistema laboral colombiano.	Se realizó una entrevista no estructurada.	enfermedades causadas por agentes biológicos y otros patógenos como la leptospirosis, la tuberculosis, el tétano, entre otros, se encuentra dentro de las enfermedades profesionales declaradas como enfermedad de riesgo ocupacional.
Hernández Mora Gabriela, Ruiz Villalobos Nazareth, Bonilla Montoya Roberto, Romero Zúñiga	Epidemiology of bovine brucellosis in Costa Rica: Lessons learned from failures in the	Estudio de prevalencia en muestras aleatorias	Bovinos lecheros y animales de doble propósito en 250 fincas de diferentes	Estudio para estimar la prevalencia de la brucelosis bovina en Costa Rica.	Muestras aleatorias. Muestras no aleatorias	La brucelosis se ha extendido en CR y la prevalencia de esta ha aumentado en las últimas tres décadas. Existe una vacuna para el animal, pero en CR

Juan José, Jiménez Arias Julio, Gonzales Barrientos Rocío, Barquero Calvo Elías, Chacón Días Carlos, Chaves Olarte Esteban, Guzmán Veri Caterina, Moreno Edgardo.	control of the disease. (Epidemiología de la brucelosis bovina en Costa Rica: Lecciones aprendidas de las fallas en el control de la enfermedad.		regiones de Costa Rica.			no se aplica, lo cual es un factor determinante en el aumento de la prevalencia de la enfermedad. La disponibilidad de datos epidemiológicos confiables sobre esta enfermedad en CR establece antecedentes para prever estrategias para el control de la brucelosis bovina en el país.
Y. Rodríguez Valera, W. Ramírez Sánchez, G. Antúnez Sánchez, F. Pérez Benet, Y. Ramírez Pérez, Adria Igarza Pulles	Brucelosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos	Revisión bibliográfica.	No aplica	Puntualizar algunos aspectos sobre la historia de la enfermedad, animales susceptibles, distribución, transmisión, reservorios naturales, fuente de infección, transmisión, factores de riesgo asociados	Análisis documental	Es importante conocer algunos aspectos de la historia de la brucelosis tanto epidemiológicos, como de transmisión, y eliminación del agente en el medio.

				y eliminación del agente al medio; aspectos epidemiológicos de suma importancia.		
N.E. Álvarez-Hernández, M. Díaz-Flores, y M. Ortiz-Reynoso	Brucelosis, una zoonosis frecuente	Revisión bibliográfica.	No aplica	Explicar que es la brucelosis por medio de las generalidades y antecedentes de la enfermedad.	Análisis documental	Es importante que el sector salud tenga presente la importancia de esta enfermedad, para que los médicos puedan recibir capacitación sobre su prevención, diagnóstico y tratamiento. Con estas medidas se podrán realizar diagnósticos oportunos y diseñar "campañas" para la adecuada aplicación de medidas preventivas, lo que podría reducir en la disminución de los casos reportados de este padecimiento.
Peña, Aida; Cervini, Javiera;	Prevalencia de brucelosis	Estudio de factores	Estado de Jalisco,	Determinar los factores	Estudio	Los resultados indican que existe una

Padilla, Lilia; Delgadillo, Javier	bovina en la región de producción lechera de Jalisco, México	asociados a la prevalencia de brucelosis en bovinos	México. Dos zonas lecheras: de alta producción (Altos Norte, Altos Sur, Centro y Ciénega) y la de baja producción (Costa Norte, Costa Sur, Norte, Sierra Occidental, Sierra De Amula, Sur, Sureste y Valles).	asociados a la prevalencia de brucelosis en bovino lecheros determinados en 107 establos por tarjeta de aglutinación de Rosa de Bengala	transversal	asociación entre el modo de producción lechero, y muestra más enfermedad en ganado estabulado procedente de unidades de producción con el nivel de tecnificación medio, así como la práctica de la lactancia natural, y el pastoreo; también muestran que son factores causales la ignorancia del productor acerca de la importancia de la enfermedad y su impacto, así como el desconocimiento de las medidas restrictivas en la movilización de animales afectados con la prevalencia de brucelosis.
--	--	--	---	--	-------------	---

Pisani, Adriana; Vacarezza, Mariela; y Tomasina, Fernando	Estudio de 14 casos de brucelosis en trabajadores de un frigorífico como enfermedad profesional 2009-2010	Estudio descriptivo de trabajadores diagnosticados con brucelosis	Trabajadores de una industria de frigorífica	Describir y caracterizar las condiciones laborales y las manifestaciones clínicas de los trabajadores de una empresa con diagnóstico de brucelosis	Estudio descriptivo, con el cual se realizaron entrevistas	Las características del proceso del agente biológico en el ambiente son determinantes en la aparición de la enfermedad en los trabajadores expuestos. Los pilares fundamentales en la prevención de esta enfermedad se basen en la capacitación de trabajadores y empleadores.
Moreira Zúñiga Rubén Darío	Concordancia entre la prueba del anillo en la leche y ELISA indirecto en el diagnóstico de brucelosis bovina.	Análisis de concordancia comparación de métodos diagnósticos.	La zona Central de Chile	Analizar la concordancia para comprar los métodos de diagnóstico de brucelosis en bovino, cuando se aplican al mismo grupo de individuos	Estándar para prueba de anillo (PAL) y ELISA (ELISA-i). También se aplicó el Método de visión dual de la concordancia	Los resultados de concordancia obtenidos fueron altos en todos los estratos, por lo que se concluye que tanto PAL como ELISA-i se podrían usar para diagnosticar la brucelosis bovina.
Anzar, María Natali; Linares, Facundo José; Cosentino	Prevalencia y distribución espacial de brucelosis	Estudio de prevalencia	Provincias de San Luis y La Pampa en	Estimar la prevalencia y la distribución espacial de la	Muestreo probabilístico en dos etapas. Primera	Es necesario identificar las acciones de control existentes en los establecimientos de cría

Bernardo; Sago Andrés Miguel; La Sala Luciano Francisco; León Emilio; Duffy Sergio y Pérez Andrés	bovina en las provincias de San Luis y La Pampa		Argentina.	brucelosis bovina en vacas de cría adultas en La Pampa y San Luis.	selección de forma aleatoria, segunda etapa selección de forma aleatoria sistemática.	de la región para mejorar su capacidad productiva y proteger a la población humana de esta enfermedad.
Fernández Camacho Eddy; Gomes Villalobos Frenando	Brucelosis	Revisión bibliográfica	No aplica	Explicar el concepto de brucelosis.	Análisis documental	Datos generales de lo que es la <i>Brucella</i> , medios de transmisión como el consumo de productos sin pasteurizar, contagio directo (persona – persona, heridas o conjuntivas por un ambiente muy contaminado y su tratamiento. Si indica que es un gran riesgo para la salud pública.
Pérez Román Carlos Ernesto; Nema Viadure José; Araya Fonseca Eliecer. Año 1984	Brucelosis en personal del matadero de Nicoya, Guanacaste.	Estudio de prevalencia	12 personas trabajadoras del matadero regional de Nicoya	Investigación sobre la presencia de reactores serológicos por <i>Brucella abortus</i> en el personal	Entrevistas, pruebas de sangre en humanos	De las doce muestras analizadas, para detectar la presencia de anticuerpos de <i>Brucella</i> en el personal del matadero, 8 (66.4 %) no dieron serorreacción,

				del matadero Regional de Nicoya, Guanacaste		mientras que 4 (33.6 %) resultaron reactores.
Rodríguez, M. E., Pousa A., Pons C., Larrosa., Sánchez L. P., Martínez (2001)	La brucelosis como enfermedad profesional: Un estudio de un brote de transmisión área de un matadero.	Estudio descriptivo y estructurado.	Matadero en Zaragoza en España	La aparición de un número elevado de casos de brucelosis entre los trabajadores de un matadero en Zaragoza, en el que se sacrificaba ganado ovino procedente de las campañas de saneamiento ganadero, hizo iniciar una investigación para esclarecer el origen del brote.	El estudio se estructuró en tres partes: 1) Descripción del brote; 2) Estudio de la estructura y actividad del matadero en cuanto al número de animales sacrificados, carga de trabajo del personal y riesgo por zona de trabajo y 3) Estudio de casos y controles no apareado.	No hubo diferencias significativas entre las tasas de ataque por secciones de trabajo. El análisis del sacrificio reveló una variación concomitante entre las curvas de sacrificio de ovino de saneamiento y la epidémica. El estudio de casos y controles no reveló diferencias significativas para los siguientes factores de riesgo: trabajo en zona de riesgo, uso de medidas de protección y realización de cortes y heridas.
Oviedo Brunal, M., E.	Análisis de indicadores	Análisis de indicadores	Colombia y	Describir la situación de la	Investigación descriptiva	La mejor vigilancia para brucelosis bovina se

Doria M., y Oviedo, T., (2017).	epidemiológicos: Brucelosis bovina en la Costa Atlántica y Antioquia-Colombia, 2005-2013	epidemiológicos	Antioquia	brucelosis bovina en la Costa Atlántica y Antioquia (CAA) mediante análisis de indicadores epidemiológicos durante el periodo 2005 – 2013.		observó entre 2005 y 2009, contraria al 2010, 2011 y 2013 hubo reducción en el número de diagnósticos en predios y en bovinos. En los departamentos menos productores la distribución favoreció más la presencia de la enfermedad.
Valle, T., Lago, Y., y García, I., (2018)	Resultados de intervención educativa sobre brucelosis humana en zona de riesgo de enfermar en Argelia	Estudio descriptiva y transversal	Guettara Wilaya Djelfa, Argelia	Determinar el nivel de conocimientos sobre la brucelosis humana en pacientes y trabajadores de salud residentes en las zonas de mayor riesgo de contraer la enfermedad en la comuna Guettara Wilaya Djelfa, Argelia,	Investigación descriptiva	La intervención educativa generó un impacto positivo, con un cambio de conducta favorable en el personal de salud y en la población con una mayor concientización de la percepción de riesgos de contraer la brucelosis.

				durante el periodo septiembre de 2015 a febrero de 2017.		
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia

Apéndice 2

MEDIDA	SÍ	NO	NO APLICA BLE	SECTOR APLICABLE
Dispone de ropa de trabajo.	1	0		T
Uso de ropa de trabajo	1	0		T
Dispone de EPP.	1	0		T
Se limpia EPP.	1	0		T
Se dispone de lugar para almacenar EPP.	1	0		T
Se controla el correcto funcionamiento de EPP.	1	0		T
Limpieza de ropa de trabajo por la compañía	1	0		T
Se dispone de doble “locker” para almacenar la ropa de trabajo diferente de su ropa convencional.	1	0		T
Se dispone de cuartos de limpieza.	1	0		SLED
Se dispone ducha.	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 están suficientemente limpios.	1	0		SL
Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo.	1	0		SL

Se aplican procedimientos de desinfección.	1	0	ASLED
Se aplican procedimientos de eliminación de artrópodos dañinos con medidas de saneamiento básico, ya físico ya químico.	1	0	ASLED
Se aplican procedimientos de manejo y control de plagas (ratones).	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.	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 discriminación aérea de los agentes biológicos en el lugar de trabajo.	1	0	SED
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la dispersión de los trabajos.	1	0	T
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de materia inerte.	1	0	T
Hay procedimiento de gestión de residuos.	1	0	SED
Hay procedimientos de transporte interno de muestras.	1	0	S
Hay procedimientos para el transporte externo de muestras.	1	0	S
Hay procedimientos escritos internos para comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos.	1	0	S
Han recibido los colaboradores la formación o capacitación sobre la exposición a este riesgo.	1	0	T

Han sido informados los trabajadores sobre la legislación existente en este tema.	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 registro y control de las mujeres embarazadas.	1	0	T
Se toman medidas específicas para el personal especialmente sensible.	1	0	T
Se dispone de dispositivos de bioseguridad (conjunto de medidas y dispositivos que tiene como principal objetivo la protección humana, frente a los agentes biológicos).	1	0	S
Se utilizan dispositivos adecuados de bioseguridad descritos en la norma técnica española prevención 875.	1	0	S
Existen y se utilizan en la empresa procedimientos para el uso adecuado de los dispositivos de bioseguridad.	1	0	S

Fuente: adaptación de BIOGAVAL- NEO 2018

Apéndice 3 Programa de conservación de la salud para el control y las medidas preventivas para la gestión del riesgo biológico por brucelosis.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN EN SALUD PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO POR BRUCELOSIS

**Programa de vigilancia y control en el
matadero CII S.A.**



JUSTIFICACIÓN

Este programa se crea con la finalidad de establecer las medidas preventivas para reducir o eliminar el contacto con bacteria *Brucella abortus* presente en bovinos infectados que llegan a ser sacrificados en la empresa, los cuales pueden estar en contacto con los colaboradores de las áreas en las que se realizó esta evaluación de riesgo biológico.

ALCANCE

Las medidas incluidas dentro del programa aplican para todas las áreas a las que se les aplicó la evaluación de riesgo dentro de la instalación Centro Internacional de inversiones CIISA, como: los corrales, el sacrificio, la tripería y subproductos de res. Por tanto, se recomienda la aplicación del Programa de conservación de la salud, para promover un ambiente de trabajo apto y seguro.

OBJETIVOS

General:

Prevenir el contagio de los trabajadores con la bacteria *Brucella abortus*, mediante la aplicación del Programa de conservación de la salud, en el cual están establecidas las medidas de control y prevención que se deben seguir desde la hora que inicia el proceso productivo de CIISA.

Específicos:

- 1- Cumplir con los requisitos determinados dentro del programa, para tener condiciones idóneas de trabajo en el proceso productivo de la planta.
- 2- Dar seguimiento a la aplicación de las medidas preventivas descritas en este programa.

PROGRAMA		
ÁREA	ACTIVIDAD	CONTROL Y PREVENCIÓN
Corrales		EPP: como medida para evitar el contagio de la brucelosis por medio de la inhalación de los polvos y aerosoles de los corrales, se debe usar de manera obligatoria el equipo de protección personal tales como: • mascarilla N95 para evitar aspiración de partículas; • guantes de nitrilo de 18 pulgadas; • delantal de PVC de cuerpo completo (que cubra el pecho y piernas por debajo del nivel de la rodilla); • botas de PVC con puntera de acero y suela antideslizante; • lentes de seguridad con recubrimiento lateral (cuando hay posibilidad de aspersión de polvo o salpicaduras de agua producto del lavado).
	Lavado de animales Limpieza de corrales	Señalización: se debe aplicar la señalización de las áreas con las indicaciones de: • Obligatoriedad de uso del equipo de protección personal • Áreas de acceso restringido • Área donde se encuentran los animales infectados • Áreas de peligro por probabilidad de contagio con brucelosis Vigilancia médica: se deben realizar de manera obligatoria, cada seis meses, las siguientes pruebas como medida de control: Pruebas serológicas para la detección de <i>abortus</i> Capacitación: se deben impartir capacitaciones con respecto al uso adecuado del EPP y su importancia, así como también a cerca de la brucelosis, medios de transmisión, síntomas, e

		informar acerca de las áreas y puestos con el mayor riesgo de contagio. Colocar pizarras informativas y hacer uso de los boletines informativos para suministrar información sobre los riesgos que se presentan a la hora de tratar animales infectados con la bacteria <i>Brucella abortus</i>.
Matanza	Inmolación del animal: descuerado, destazado del animal, proceso <i>Kosher</i>	Esta área es donde se presenta mayor riesgo de exposición a la bacteria <i>Brucella abortus</i>: EPP: Uso obligatorio de: • guantes de nitrilo de 18 pulgadas; • lentes de seguridad con recubrimiento lateral; • botas de PVC con puntera de acero y suela antideslizante; • delantal de PVC de cuerpo completo (que cubra el pecho y piernas por debajo del nivel de la rodilla); • cubre bocas o respiradores con protección de bioinfecciosos. Señalización: se debe aplicar la señalización de las áreas con las indicaciones de: • Obligatoriedad de uso del equipo de protección personal • Áreas de acceso restringido • Áreas de peligro por probabilidad de contagio con brucelosis Higiene: se debe tener en cuenta que: • exista buena ventilación del área. • la iluminación debe ser óptima en las áreas adecuadas. Vigilancia médica: se deben realizar de manera obligatoria, cada seis meses, las siguientes pruebas como medida de control:

		Pruebas serológicas para la detección de "<i>Brucella abortus</i>" Capacitación: se deben impartir capacitaciones con respecto al uso adecuado del EPP y su importancia, así como también a cerca de la brucelosis, medios de transmisión, síntomas; también es menester informar acerca de las áreas y puestos con el mayor riesgo de contagio. Colocar pizarras informativas y hacer uso de los boletines informativos, para suministrar información sobre los riesgos que se presentan a la hora de tratar con animales infectados con la bacteria <i>Brucella abortus</i>.
Subproductos	Procesamiento de vísceras y fetos	Área donde hay un riesgo alto de exposición a la bacteria <i>Brucella abortus</i>, por esta razón se debe tener en cuenta lo siguiente: EPP: Uso obligatorio de: • guantes de nitrilo de 18 pulgadas; • lentes de seguridad con recubrimiento lateral; • botas de PVC con puntera de acero y suela antideslizante; • delantal de PVC de cuerpo completo (que cubra el pecho y piernas por debajo del nivel de la rodilla); • cubre bocas o respiradores con protección de bioinfecciosos. Señalización: Se debe aplicar la señalización de las áreas con las indicaciones de: • Obligatoriedad de uso del equipo de protección personal • Áreas de acceso restringido • Áreas de peligro por probabilidad de contagio con brucelosis

		Higiene: Garantizar la buena ventilación del área La iluminación debe ser óptima en las áreas adecuadas. Vigilancia médica: se deben realizar de manera obligatoria, cada seis meses, las siguientes pruebas como medida de control: Pruebas serológicas para la detección de <i>Brucella abortus</i> Capacitación: se deben impartir capacitaciones con respecto al uso adecuado del EPP y su importancia, así como también a cerca de la brucelosis, medios de transmisión, síntomas, así como informar acerca de las áreas y puestos con el mayor riesgo de contagio. Colocar pizarras informativas y hacer uso de los boletines informativos, para dar información sobre de los riesgos que se presentan a la hora de tratar con animales infectados con la bacteria "<i>Brucella Abortus</i>".
Nota importante: en caso de que se presente un contagio de la bacteria <i>Brucella abortus</i> en el lugar de trabajo, el departamento de seguridad debe realizar la boleta de aviso de accidente o enfermedad del INS para que el colaborador afectado sea atendido por esta entidad y que se lleve a cabo el tratamiento correspondiente.		

Fuente: elaboración propia

