

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE CASOS DE
BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS BOVINA EN
PRODUCCIONES GANADERAS DE LAS REGIONES
NOROCCIDENTAL, OCCIDENTAL Y
CENTROOCCIDENTAL DE HONDURAS, DURANTE LOS
AÑOS 2019 A 2022**

KAREN MELISSA MELGAR VÁSQUEZ

MÉDICA VETERINARIA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2024

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE CASOS DE BRUCELOSIS Y
TUBERCULOSIS BOVINA EN PRODUCCIONES GANADERAS DE
LAS REGIONES NOROCCIDENTAL, OCCIDENTAL Y CENTRO
OCCIDENTAL DE HONDURAS, DURANTE LOS AÑOS 2019 A 2022**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

KAREN MELISSA MELGAR VÁSQUEZ

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO: M.A. Rodolfo Chang Shum
SECRETARIA: M.Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez
VOCAL I: M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II: Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III: M.V. Edwin Rigoberto Herrera Villatoro
VOCAL IV: Br. César Francisco Monzón Castellanos
VOCAL V: P. Agr. Jorge Pablo Rosales Roca

ASESOR

M.Sc. MV. FREDY ROLANDO GONZALEZ GUERRERO

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE CASOS DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS BOVINA EN PRODUCCIONES GANADERAS DE LAS REGIONES NOROCCIDENTAL, OCCIDENTAL Y CENTRO OCCIDENTAL DE HONDURAS, DURANTE LOS AÑOS 2019 A 2022”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

A DIOS:

Fuente de toda sabiduría y fortaleza, que ha guiado mis pasos y ha iluminado mi mente en cada etapa de mi vida y en este camino académico. Con profunda gratitud, reconozco tu inagotable amor y misericordia que me han sostenido en los momentos de dificultad y han inspirado mis logros.

A MIS PADRES:

Margarita Vásquez Meza y José Vidal Melgar, por apoyarme y estar conmigo en cada momento de mi vida.

Mi mamá, fuente inagotable de amor, sacrificio y apoyo incondicional, gracias a su esfuerzo y dedicación pudo sacarnos adelante a todas, me permitió seguir mi sueño y gracias por estar dispuesta a acompañarme durante el largo camino para poder llegar hasta aquí. Gracias por ser mi guía y mi más grande motivación. Este logro también es suyo, porque cada paso dado ha sido guiado por sus palabras de aliento y por su inalcanzable fe en mí por lo que, este trabajo está dedicado a usted como un pequeño agradecimiento por todo lo que ha hecho por mí. La amo con todo mi corazón.

Mi papá, quien con su amor incondicional, sabiduría y constante apoyo ha sido parte importante durante todo este camino

académico y a lo largo de mi vida. Gracias por creer en mí, por alentarme a perseguir mis sueños y por estar siempre a mi lado, apoyándome con tu amor y comprensión.

A MIS HERMANAS:

Sindy, Sayli y Ricci, no sé cómo agradecerles por tanto apoyo y cariño que me han dado. Sin ustedes no estaría en donde estoy, son lo más importante para mí, han sido una fuente de inspiración y motivación en mi vida, y algún día podré retribuirles todo lo que han hecho por mí. A pesar de las peleas, son la mejor familia que pude haber deseado. Este logro es gracias a ustedes, porque a pesar de todo han estado para mi apoyandome en todos los aspectos de mi vida, compartiendo risas, alegrías, amarguras y tristezas. Les agradezco.

A MI ABUELA Y TÍAS:

Dona Tila, mi abuela, gracias por todo el cariño y cuidados que me brinda a diario. A mis queridas tías, gracias por estar en mi vida, sus palabras de aliento y su confianza en mí han sido un faro en los momentos de duda y dificultad.

A MI SEGUNDA FAMILIA:

Santiag, un ejemplo de superación, y digno de admiración por su pasión innata hacía lo que hace. Por usted aprendí y aprendo cada día a como amar esos seres tan especiales y nobles que son los caballos. Solo quiero agradecerle

por abrirme las puertas de su casa y aceptarme como un miembro más de su familia y también le agradezco por permitirme seguir haciendo lo que me gusta y por todas las lecciones de vida que me ha dado. A Sadira, una mujer digna de admiración, que transmite esa alegría que la caracteriza a todos los que la rodean, gracias por recibirme con los brazos abiertos siempre, y por su apoyo incondicional en estos últimos años. A Pao y Pia por ser parte de mi vida y convertirse en mi familia. Gracias.

A MIS INCONDICIONALES:

Huberth, Mónica, María, y Analu. Gracias por los buenos y malos momentos que hemos compartido, son de mis personas favoritas y espero siempre tenerlos en mi vida. Creo que todos hemos aprendido y aprendemos continuamente sobre todos y nosotros mismos, tanto en lo personal, como en lo profesional. Este recorrido ha sido lleno de altos y bajos, pero siempre logramos salir adelante, su apoyo, amistad y cariño fue primordial para mí durante este tiempo.

Y Huberth, en vos encontré una amistad como nunca, a pesar de las peleas, tu amistad y apoyo incondicional es algo que agradezco, me has acompañado de la mano durante todo este camino, no has dudado de mí y siempre has estado dispuesto a ayudarme, por eso

dedico esta tesis a esta increíble amistad que nos une.

A MIS AMIGAS Y GRUPO DE ESTUDIO:

No soy una persona de muchos amigos, pero gracias a ustedes este camino universitario fue significativo. Gracias especialmente a Vanessa, Isa, Kennia y Melissa por estar conmigo desde el primer año, durante este recorrido compartimos risas y enojos, pero al final siempre logramos seguir. Y a mi grupo de estudio, en ustedes encontré el grupo perfecto, con el cual nos apoyamos mutuamente y es una de las razones por las cuales estoy aquí hoy. Se los agradezco.

AGRADECIMIENTOS

A LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA
USAC:

Por ser mi casa de estudios.

A MI ASESOR:

M.Sc. Fredy Rolando González por su incondicional apoyo, por su tiempo, paciencia y muestra de confianza.

AL SERVICIO NACIONAL DE
SANIDAD E INOCUIDAD
AGROALIMENTARIA:

Por abrirme las puertas y por su colaboración con la realización de este trabajo.

A MIS CATEDRÁTICOS:

Por todo el conocimiento compartido.

A MI FAMILIA:

Por su apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. OBJETIVOS..... | 3 |
| 2.1. General..... | 3 |
| 2.2. Específicos..... | 3 |
| III. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 4 |
| 3.1. Brucelosis Bovina..... | 4 |
| 3.1.1. Descripción..... | 4 |
| 3.1.2. Sinónimos..... | 5 |
| 3.1.3. Etiología..... | 5 |
| 3.1.4. Epidemiología..... | 5 |
| 3.1.5. Distribución geográfica..... | 6 |
| 3.1.6. Transmisión..... | 7 |
| 3.1.7. Patogenia..... | 8 |
| 3.1.8. Signos clínicos..... | 9 |
| 3.1.9. Diagnóstico..... | 9 |
| 3.1.10. Tratamiento..... | 15 |
| 3.1.11. Prevención, control y erradicación..... | 15 |
| 3.1.12. Situación Epidemiológica en la Región..... | 16 |
| 3.2. Tuberculosis bovina..... | 17 |
| 3.2.1. Descripción..... | 17 |
| 3.2.2. Etiología..... | 18 |
| 3.2.3. Epidemiología..... | 18 |
| 3.2.4. Transmisión..... | 19 |
| 3.2.5. Distribución geográfica..... | 19 |
| 3.2.6. Patogenia..... | 20 |
| 3.2.7. Signos clínicos..... | 21 |
| 3.2.8. Diagnóstico..... | 22 |
| 3.2.9. Tratamiento..... | 25 |
| 3.2.10. Control y Prevención..... | 25 |
| 3.2.11. Prevalencia epidemiológica en la región..... | 26 |
| IV. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 28 |
| 4.1. Materiales..... | 28 |

| | |
|---|----|
| 4.1.1. Recursos humanos | 28 |
| 4.1.2. Recursos de campo | 28 |
| 4.2. Metodología | 28 |
| 4.2.1. Diseño de estudio | 28 |
| 4.2.2. Localización: | 28 |
| 4.2.3. Procedimiento | 28 |
| 4.2.4. Variables para estudiar | 29 |
| 4.2.5. Análisis estadístico | 30 |
| V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 31 |
| 5.1. Análisis de la Situación de Brucelosis bovina por Regiones | 33 |
| 5.2. Análisis de la situación de Brucelosis bovina por departamentos | 46 |
| 5.3. Análisis de la situación de Tuberculosis bovina por Regiones. | 57 |
| 5.4. Análisis de la situación de Tuberculosis bovina por Departamentos..... | 63 |
| VI. CONCLUSIONES | 72 |
| VII. RECOMENDACIONES | 75 |
| VIII. RESUMEN | 76 |
| SUMMARY | 77 |
| IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 78 |
| X. ANEXOS..... | 84 |

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1

Información oficial sobre el Programa de Control y Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina durante los años 2010 a 2012 17

Tabla 2

Porcentaje de positividad de muestras obtenidas en mataderos durante los años 2010 a 2013..... 27

Tabla 3

Muestras positivas obtenidas por las pruebas diagnósticas tamiz, prevalencia global, y tasa de confirmación de las pruebas complementarias para Brucelosis y Tuberculosis bovina, período de 2019 a 2022..... 31

Tabla 4

Muestras obtenidas por cada prueba diagnóstica realizada para las enfermedades de Brucelosis y Tuberculosis bovina y su tasa de utilización, período de 2019 a 2022..... 32

Tabla 5

Prevalencia de Brucelosis bovina, tasas de confirmación, y porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol, años 2019 y 2020. 33

Tabla 6

Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación, y porcentaje de uso de la prueba de ELISA indirecta, años 2021 y 2022..... 36

Tabla 7

Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación, y porcentaje de uso con la prueba de Rivanol, período de 2019 a 2020..... 41

Tabla 8

Prevalencia de Brucelosis, porcentaje de confirmación, y porcentaje de uso con la prueba confirmatoria de ELISA indirecta, período 2021 a 2022. 43

Tabla 9

Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación y porcentaje de uso con la prueba confirmatoria de Rivanol, años 2019 y 2020..... 46

Tabla 10

Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación, y porcentaje de uso de la prueba ELISA indirecta, años 2021 y 2022..... 49

Tabla 11

Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación y porcentaje de uso de la prueba Rivanol, período de 2019 a 2020..... 53

Tabla 12

Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación, y porcentaje de uso con la prueba ELISA indirecta, período 2021 a 2022. 55

Tabla 13

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina, porcentaje de confirmación, y tasa de utilización de la técnica Inoculación cervical comparativa, por regiones, años 2019 a 2022..... 57

Tabla 14

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina, porcentaje de confirmación y tasa de utilización mediante la prueba Inoculación cervical comparativa, por regiones, período (2019 – 2022)..... 61

Tabla 15

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina, porcentaje de confirmación y porcentaje de uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, años 2019 a 2022..... 63

Tabla 16

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina, porcentaje de confirmación y tasa de utilización de la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, período (2019 – 2022). 68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1

Prevalencia de brucelosis y tasas de confirmación, en la Región Nor-occidental, años 2019 y 2020..... 34

Figura 2

Datos de prevalencia de brucelosis bovina y tasas de confirmación, en la Región Occidental, años 2019 y 2020..... 34

Figura 3

Datos de porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol para diagnóstico de Brucelosis bovina en las Regiones Nor-occidental y Occidental, en los años 2019 y 2020..... 35

Figura 4

Prevalencia de brucelosis bovina y tasas de confirmación, en la Región Nor-occidental, años 2021 y 2022..... 37

Figura 5

Prevalencia de brucelosis bovina y tasas de confirmación, en la Región Occidental, años 2021 y 2022..... 38

Figura 6

Prevalencia de brucelosis bovina y tasas de confirmación, en la Región Centro-occidental, años 2021 y 2022..... 39

Figura 7

Datos de porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de ELISA indirecta, en las

| | |
|---|----|
| Regiones Nor-occidental, Occidental y Centro-occidental, en los años 2021 y 2022..... | 40 |
|---|----|

Figura 8

| | |
|---|----|
| Prevalencia de Brucelosis bovina, y tasas de confirmación, en las regiones Nor-occidental y Occidental, período de 2019 a 2020..... | 41 |
|---|----|

Figura 9

| | |
|--|----|
| Porcentaje global de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol para diagnóstico de Brucelosis bovina en las regiones Nor-occidental y Occidental, durante el período de 2019 a 2020..... | 42 |
|--|----|

Figura 10

| | |
|---|----|
| Prevalencia de Brucelosis bovina y tasas de confirmación, para las regiones Nor-occidental, Occidental y Centro-occidental, período de 2021 a 2022..... | 44 |
|---|----|

Figura 11

| | |
|--|----|
| Porcentaje de uso de la prueba de ELISA indirecta para el diagnóstico confirmatorio de Brucelosis bovina en las regiones Nor-occidental, Occidental y Centro-occidental, período de 2021 a 2022..... | 45 |
|--|----|

Figura 12

| | |
|---|----|
| Prevalencia de casos de Brucelosis bovina y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa y Rivanol, por departamentos, durante el año 2019..... | 47 |
|---|----|

Figura 13

| | |
|--|----|
| Prevalencia de Brucelosis bovina y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa y Rivanol, por departamento durante el año 2020... | 47 |
|--|----|

Figura 14
Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol para diagnóstico de Brucelosis bovina, por departamento, los años 2019 y 2020. 48

Figura 15
Prevalencia de Brucelosis y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa, Rivanol y ELISA indirecta, por departamento, año 2021. 50

Figura 16
Prevalencia de Brucelosis bovina y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa, Rivanol y ELISA indirecta, por departamento, año 2022..... 51

Figura 17
Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de ELISA indirecta para diagnóstico de Brucelosis bovina, por departamentos, años 2021 y 2022. 52

Figura 18
Prevalencia de Brucelosis bovina y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa, y Rivanol, por departamentos, período 2019 – 2020..... 53

Figura 19
Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol para diagnóstico de Brucelosis bovina, por departamentos, durante el período 2019-2020. 54

Figura 20
Prevalencia de Brucelosis y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa, Rivanol y ELISA indirecta, por departamentos, período de 2021-2022..... 56

Figura 21

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de ELISA indirecta para diagnóstico de Brucelosis bovina, por departamentos, período de 2021-2022. 56

Figura 22

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis y tasas de confirmación con la prueba de Inoculación cervical comparativa, en la región nor-occidental, años de 2019 a 2022..... 58

Figura 23

FIGURA 23. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina y tasa de confirmación con la prueba de Inoculación cervical comparativa, en la región occidental, años de 2019 a 2022..... 58

Figura 24

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina y tasa de confirmación con la prueba de Inoculación cervical comparativa, en la región centro-occidental, años 2019 a 2022..... 59

Figura 25

Porcentaje anual sobre el uso de la prueba de Inoculación cervical comparativa para diagnóstico confirmatorio de Tuberculosis bovina, por regiones, años de 2019 a 2022..... 60

Figura 26

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina y tasas de confirmación con la prueba de Inoculación cervical comparativa, por regiones, período de 2019 - 2022..... 61

Figura 27

Porcentaje de uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa para diagnóstico confirmatorio de Tuberculosis bovina, por regiones, período de 2019 – 2022..... 62

Figura 28

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, año 2019..... 64

Figura 29

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, año 2020..... 64

Figura 30

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, año 2021..... 65

Figura 31

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, año 2022..... 66

Figura 32

Porcentaje anual sobre el uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa para diagnóstico de Tuberculosis bovina, por departamentos, años de 2019 a 2022..... 67

Figura 33

Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por cada departamentos, período de 2019 - 2022..... 69

Figura 34

Porcentaje de uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa para diagnóstico de Tuberculosis bovina, por departamentos, período de 2019 – 2022..... 69

I. INTRODUCCIÓN

La Brucelosis bovina es una enfermedad zoonótica infectocontagiosa causada por *Brucella abortus*, la cual genera grandes implicaciones en la salud del ganado y en la economía de los productores. La brucelosis representa una gran amenaza para la salud pública por el consumo de leche y productos lácteos no pasteurizados producidos por granjas lácteas no higiénicas en zonas endémicas (Khurana et al., 2021).

Es una enfermedad de distribución mundial y de reporte obligatorio. Afecta principalmente a las hembras en edad reproductiva, las cuales pueden terminar en aborto en el último trimestre de la gestación, o con nacimiento de terneros débiles y secreción vaginal. Los machos enteros también pueden infectarse, y en ellos la enfermedad se manifiesta con pérdida de la fertilidad a consecuencia de orquitis y epididimitis, y son estos los que sirven como fuente de infección de por vida para otros animales (Khurana et al., 2021).

La Tuberculosis bovina es una enfermedad crónica de origen bacteriano, causada por el *Mycobacterium bovis*. Es frecuente en los bovinos, generando grandes pérdidas económicas debido a la baja en la productividad y a la muerte de los animales, y también puede afectar algunos animales domésticos y silvestres. Representa gran riesgo en la salud pública debido a su carácter zoonótico (Pile et al., 2017). Esta se presenta como una enfermedad respiratoria y se caracteriza por el desarrollo de lesiones granulomatosas, provocando un deterioro del estado general de salud, muy a menudo tos y finalmente, lleva a la muerte (Andrade, 2016).

Al igual que la Brucelosis, esta es una enfermedad de distribución mundial y de reporte obligatorio. La Tuberculosis bovina se extiende con bastante frecuencia y facilidad de animales a humanos en medios no controlados, por lo que esta se considera una zoonosis muy importante (Andrade, 2016).

En la actualidad, en Honduras, ambas enfermedades se consideran endémicas por lo que la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) emitió el Reglamento de Control y Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis bovina, publicado desde 1998 en el Diario Oficial La Gaceta según el Acuerdo No. 1735-97, desarrollándose actualmente a nivel nacional a fin de asegurar a la población en general el consumo de productos de origen animal de buena calidad sanitaria (SAG, 1998).

La Brucelosis y Tuberculosis bovina son enfermedades erradicables, por lo que es necesario que cualquier medida de control se enfoque en la identificación de los animales infectados y de esta manera evitar la diseminación de la infección a los animales y a la población en general, siendo vital el uso de pruebas diagnósticas confiables. En la actualidad no se cuenta con información reciente sobre la situación tanto de Brucelosis como de Tuberculosis bovina en Honduras, siendo una excelente oportunidad de aportar con una base de datos veraces de los resultados obtenidos por parte del Programa de Control y Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis bovina del Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASA), y de esta manera poder determinar la distribución y las zonas de mayor prevalencia de la Brucelosis y Tuberculosis Bovina en las Regiones Noroccidental, Occidental y Centro-Occidental de Honduras.

II. OBJETIVOS

2.1. General

- Consolidar información sobre la situación de la Brucelosis y Tuberculosis bovina en las producciones ganaderas, tomando como referencia los archivos de la regional del Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASA) en San Pedro Sula.

2.2. Específicos

- Establecer la prevalencia global y por zonas de las regiones Noroccidental, Occidental y Centro-occidental de Honduras, por el Laboratorio Veterinario Regional de SENASA, y el Instituto Hondureño de Investigaciones Médico Veterinarias (IHIMV).
- Establecer el grado de confirmación de los casos positivos de Brucelosis bovina utilizando la prueba confirmatoria de ELISA Indirecta.
- Establecer la prevalencia global y por zonas de las regiones Noroccidental, Occidental y Centro-occidental de Honduras, de Tuberculosis bovina.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Brucelosis Bovina

3.1.1. Descripción

La Brucelosis bovina, es una enfermedad zoonótica bacteriana infectocontagiosa, a menudo asintomática, afecta principalmente a hembras bovinas en edad reproductiva (entre los 16 y 20 meses aproximadamente), y es la causa más común de aborto en todo el mundo, siendo este el signo más predominante. Las hembras que abortan una vez a raíz de la infección desarrollan resistencia y quedan como portadoras sanas asintomáticas llevando a término gestaciones posteriores (Foronda, 2002).

En los machos la enfermedad se manifiesta con pérdida de fertilidad debido a una orquitis y epididimitis. La Brucelosis también afecta a ovinos, caprinos, y suinos, entre otros mamíferos (Bulnes, 2018).

Al ser una enfermedad zoonótica, la salud humana se encontraba amenazada por lo que tan pronto como se creó la vacuna comenzó un riguroso programa para eliminar la enfermedad en el ganado. Sin embargo, la vacunación no es 100% efectiva por lo que también se creó un programa de Prueba y Sacrificio. Pruebas de rebaño, sacrificio de todos los animales infectados y vacunación de todas las novillas sanas ha sido vital para la erradicación de la Brucelosis en muchas partes del mundo (Smith, 2009). La Brucelosis bovina se puede constituir como una barrera para la comercialización de animales y sus productos derivados, siendo esta una enfermedad pone en riesgo el desarrollo socioeconómico de los ganaderos, especialmente para los pequeños productores que no cuentan con un programa de control y erradicación de esta enfermedad (Andrade, 2016).

3.1.2. Sinónimos

Es conocida también como Enfermedad de Bang, Aborto contagioso, Aborto infeccioso, Aborto epizoótico (Smith, 2009).

3.1.3. Etiología

El género *Brucella* se caracteriza por ser cocobacilos gramnegativos, intracelulares facultativos, inmóviles, aerobios y no forman esporas. Esta puede persistir por largos periodos de tiempo en el ambiente externo (Andrade, 2016; Peek y Divers, 2018).

Se conocen siete especies de *Brucella* que afectan a los animales: *B. abortus*, que es la causante de la Brucelosis bovina, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis*, *B. neotomae*, *B. pinnipediae*, y *B. cetaceae* (Andrade, 2016).

3.1.4. Epidemiología

Esta enfermedad es de mucha importancia en cada uno de los lugares en donde esta se puede encontrar, ya que interfiere de forma significativa en el proceso de reproducción, produciendo cuantiosas pérdidas económicas, directas e indirectas, como abortos, bajos índices reproductivos, eliminación temprana de animales infectados, disminución de los kilos de carne a la venta, disminución del número de terneras para reemplazo, disminución de litros de leche producida, baja competitividad en la comercialización nacional o internacional de bovinos en pie, productos y subproductos (SENACSA, 2017).

Los animales infectados pueden eliminar la bacteria al medio (pastos, forrajes, agua, establos). La eliminación de la *Brucella* aumenta durante los abortos o partos infecciosos de las vacas, se ha reportado cifras hasta de 10^{14} UFC de *Brucella* por gramo de tejido cotiledonario (Stanchi et al., 2007).

3.1.5. Distribución geográfica

La Brucelosis bovina es considerada una de las enfermedades zoonóticas más extensas y está presente en muchas partes del mundo, sin embargo, su distribución va a depender de la región y el país (Sleem et al., 2010).

En países en desarrollo donde el control y la prevención de la enfermedad son menos efectivos la prevalencia de la Brucelosis bovina es mucho mayor, mientras que en los países desarrollados la prevalencia ha disminuido en gran medida debido a la implementación de programas de control y erradicación eficaces. El conocimiento cuantitativo sobre la prevalencia de la enfermedad y su distribución espacial es un requisito previo para diseñar y evaluar la evolución de los programas de control y erradicación (Aznar et al., 2015).

Según reportes de la OMSA, considerando 19 años (1996-2014), y 156 países se clasificaron en 3 grupos basados en la situación acerca de la Brucelosis en animales. Las 3 categorías son:

1. Brucelosis enzoótica; Países infectados libres de brucelosis por un período menor de 3 años.
2. Brucelosis no enzoótica; aunque la enfermedad puede estar presente, los países en esta categoría son desprovistos de la enfermedad por un período de 3 años.
3. Libres de Brucelosis; Países que durante todo el período del estudio (19 años) se han mantenido desprovistos de la enfermedad (Sleem et al., 2010).

Los países con estatus Libre están situados en Europa y Oceanía, mientras que la brucelosis es endémica en el Oeste de Asia, India, Oriente Medio, Sur de Europa y América del Sur (Khurana et al., 2021).

Los países con más alta prevalencia están en Centro y Sur América en países como: Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Uruguay. En América del Norte, la brucelosis bovina es común en México y en algunas áreas de los Estados Unidos,

especialmente en el oeste de los Estados Unidos. En Europa, la brucelosis bovina es común en algunos países como Albania, Bosnia y Herzegovina, y Bulgaria. También se han reportado casos en otros países europeos, incluyendo España, Francia e Italia. En África, la brucelosis bovina es común especialmente en el África subsahariana. En Asia, la enfermedad es común, especialmente en Oriente Medio y Asia Central (Khurana et al., 2021).

3.1.6. Transmisión

Recordemos que es una enfermedad zoonótica y el ser humano puede enfermar al manipular animales o fetos abortados sin protección de guantes y/o al consumir alimentos (leche, queso, etc.) de vacas enfermas de brucelosis. Otra forma de transmisión puede ser por medio de heridas o mucosas (Servicio Nacional de Calidad y Sanidad animal [SENACSA], 2017).

Los bovinos, suinos, caprinos, bisontes y alces son hospedadores de brucelosis. Siempre que la fauna silvestre sea portadora de la enfermedad, esta no podrá ser erradicada completamente. Hoy en día, la compra de ganado infectado representa el mayor riesgo de exposición al hato (Peek y Divers, 2018).

3.1.6.1. Transmisión horizontal:

El contagio se puede realizar por diferentes vías; ingestión, cutánea, o por medio de membranas mucosas (ocular, digestiva, oronasal, respiratoria, genital). La infección usualmente se adquiere por ingestión de pastos, forrajes y agua contaminados, sin embargo, la vía de entrada más común es la oronasal, aquí, las bacterias se adhieren a las células epiteliales intestinales y se implantan en la submucosa (Querol, 2011). Además, las vacas tienen la costumbre de lamer la placenta, fetos y terneros recién nacidos, por lo que constituyen una fuente de infección muy importante durante el post-parto prematuro o post-aborto. El hábito de las vacas de lamer los órganos genitales de otras vacas contribuye también a la transmisión de la infección (Querol, 2011; OMSA, 2022).

La brucelosis no es considerada una enfermedad venérea, los toros se infectan al ingerir la bacteria, pero rara vez transmiten la enfermedad a menos que los testículos se infecten y luego propaguen bacterias a través del semen (Peek y Divers, 2018).

3.1.6.2. Transmisión vertical:

Las vacas infectadas pueden contagiar al feto por vía vertical, en el interior del útero a través de la deglución del líquido amniótico, produciendo lesiones inflamatorias en el estómago, intestino delgado y en diversos parénquimas con ulterior muerte del feto (Querol, 2011).

3.1.7. Patogenia

Las *Brucellas* muestran un fuerte tropismo tisular y se replican en las vacuolas de los macrófagos, células dendríticas y trofoblastos placentarios. Sin embargo, esta bacteria tiene la capacidad de replicarse en una extensa variedad de tipos de células mamarias, incluidas; microglías, fibroblastos, células epiteliales y endoteliales (Figueiredo et al., 2015). El estilo de vida intracelular de la *Brucella* limita la exposición a las respuestas inmunes innatas y adaptativas del huésped, secuestra al organismo de los efectos de algunos antibióticos e impulsa las características únicas de la patología en los huéspedes infectados, que generalmente se divide en tres fases distintas:

1. Fase de incubación: Antes de que los signos clínicos sean evidentes. El período de incubación de *Brucella* varía entre 14 y 180 días, sin embargo, va a depender del estado fisiológico de la hembra, cuando estas adquieren la infección en la primera mitad de la gestación el período de incubación es más prolongado, pero cuando la adquieren en la segunda mitad de la gestación este es más corto. En las hembras no gestantes, la infección permanece localizada en los ganglios retromamarios (Stanchi et al., 2009; Querol, 2011; Figueiredo et al., 2015).
2. Fase aguda: Cuando el patógeno invade y se disemina en el tejido del hospedador. En los rumiantes la infección se adquiere principalmente por vía oronasal y conjuntival, pero sea cual sea su vía de entrada, la *Brucella* al

invadir el organismo, es transportada a los ganglios linfáticos más próximos al lugar de entrada (retrofaríngeos, parotídeos y submaxilares entre los más frecuentes) para desde ahí diseminarse hasta otros órganos linfáticos, como lo son el bazo, ganglios ilíacos y retromamarios (Stanchi et al., 2009; Querol, 2011; Figueiredo et al., 2015).

3. Fase crónica: Eventualmente puede resultar con severos daños al organismo, inclusive la muerte del hospedador.

3.1.8. Signos clínicos

En las hembras bovinas se caracteriza por la presencia de abortos en la segunda mitad de la gestación seguido con retención de las membranas fetales, y disminución en la producción de leche. Algunas vacas pueden desarrollar artritis en las articulaciones de las extremidades (Cockcroft, 2015).

Los toros infectados pueden desarrollar signos sistémicos de infección, pero la lesión más significativa producida por *B. abortus* en los machos es la orquitis, a menudo asociada con Vesiculitis seminal y epididimitis. La orquitis crónica y la fibrosis del parénquima testicular de los toros infectados suelen ir seguidas por el deterioro de la producción de semen, y la infertilidad parcial o permanente (Poester et al., 2013; Cockcroft, 2015; SECNASA, 2017).

3.1.9. Diagnóstico

Para el diagnóstico de esta enfermedad se necesita tomar muestras, no basta el ojo clínico ya que se sabe que existen varias situaciones en la cual una vaca puede abortar. Aquellos procesos que cursen con fiebre, tales como la mastitis, neumonías o septicemias pueden causar también aborto, por lo que se toman muestras para el diagnóstico serológico (suero sanguíneo) esto se deberá realizar a todas las hembras (vacas y vaquillas) incluyendo a los machos de reproducción que pertenezcan a cada hato ganadero sin excepción, a partir de los 6 meses de edad, para poder tener un diagnóstico certero (SENACSA, 2017).

Las hembras que han parido o abortado recientemente no deben ser muestreadas ya que pueden dar falsos negativos, por tanto, realizar la colecta unos 30 días después del parto/aborto. Los bovinos muestreados deben tener una identificación permanente. No olvidar que la sospecha de aborto puede ser una zoonosis, por tanto, las medidas de bioseguridad al momento de coleccionar muestras son imprescindibles para evitar el contagio. Una vez tomada la muestra se envían al laboratorio, esperar resultados, e interpretarlos para poder instaurar medidas correctoras (SENACSA, 2017).

La Brucelosis se caracteriza por presentar una gran cantidad de métodos de diagnóstico y que actualmente se siguen investigando nuevos procedimientos en busca de uno más acertado, que sea de fácil ejecución, que identifique los animales positivos y que permita poder diferenciar los animales infectados de los vacunados.

En Honduras, las pruebas diagnósticas serológicas utilizadas en los bovinos, aprobadas por SENASA, son la Rosa de Bengala (RB), Rivanol (RIV) y la aglutinación con antígeno tamponado en placa (BPA), como pruebas tamiz. Como pruebas complementarias/confirmatorias la prueba de Inmuno-ensayo enzimática indirecta (i-ELISA) es la utilizada.

- **Prueba de la Tarjeta o Rosa de Bengala (RB):** En un inicio se destinó para sueros de porcinos, posteriormente se fue modificando el antígeno logrando su aplicación también en bovinos. Es la prueba más utilizada como “Tamiz” en Medicina Veterinaria, y como prueba de diagnóstico rápido de Brucelosis en humanos en áreas endémicas (Cho et al., 2010). La prueba de Rosa de Bengala, es altamente sensible, fácil de usar y los resultados se obtienen rápidamente, sin embargo, debido a su simplicidad, el valor de esta prueba varía según la estandarización del antígeno y la precisión de la lectura, ya que esta puede verse afectada por la experiencia humana, pero sumada a otras pruebas complementarias, la prueba de rosa de bengala permite su aplicación como prueba calificativa de diagnóstico y vigilancia epidemiológica en zonas y hatos libres de la Brucelosis bovina (Acosta & Ortiz, 2014; SAG,

2017). En estudios realizados con la Reacción de la cadena de polimerasa como prueba de oro en el diagnóstico de *Brucella abortus*, la sensibilidad encontrada de la prueba Rosa de Bengala (RB), fue de 44,68 % y la especificidad de 95,5% (Pacheco & Mosquera, 2015).

El uso de la prueba de Rosa de Bengala se asocia a otras pruebas confirmatorias como lo son Fijación de Complemento y Elisa Competitiva, pero también permite ejecutar campañas de control y erradicación de la brucelosis bovina con el empleo de recursos humanos y económicos (Acosta & Ortiz, 2014).

El reactivo de la de RB corresponde a una solución inactivada de *Brucella abortus* 1119-3 fenolada, diluida en una solución tampón acidificado (pH 3.4 – 3.6) que permite eliminar las aglutinaciones no específicas, y coloreada con RB el cual reaccionará con el antígeno, presentando aglutinaciones indistintamente por anticuerpos IgM o IgG1. Este reactivo permite no solo la detección de *Brucella abortus*, si no también *B. melitensis* y *B. suis*, mediante el método de aglutinación rápida en placa (SAG, 2017; Armijos & Jiménez, 2022).

- **Prueba de Antígeno tamponado en placa (BPA, por sus siglas en inglés):** Ha sido utilizada como prueba tamiz con una sensibilidad de 95.4% y una especificidad de 97.7%) (Aznar et al., 2015). Se basa en poner en contacto 80 µl de suero con 30 µl de antígeno que es una suspensión de *B. abortus* al 11% con cristal violeta y verde brillante, y observar si hay aglutinación. La prueba se informa como positiva o negativa de acuerdo con el resultado de la aglutinación (Castro et al., 2005).
- **Prueba de Rivanol (RIV):** Es de tipo cuantitativa y cualitativa. Esta prueba consiste en confrontar el suero problema con un colorante de acridina el cual precipita las inmunoglobulinas de la muestra, principalmente la IgM, quedando en la solución solo las IgG, siendo estas las que están directamente involucradas con la respuesta inmune ante una cepa de campo.

Su realización sugiere para efectos de campaña en sueros de bovinos que previamente resultaron positivos a la prueba de Rosa de Bengala (Mejía & Lemus, 2012; SAG, 2017).

La prueba de RIV ha sido propuesta como una técnica con la que se es capaz de diferenciar entre los títulos de anticuerpos por infección y vacunación, lo que sugiere que esas muestras positivas a Rosa de Bengala y Rivanol pueden provenir de bovinos que han sido vacunados con cepa 19, lo que ocasiona una reacción positiva en RB, pero en RIV puede resultar con títulos muy bajos e incluso puede dar resultado negativo y por consiguiente negativo a la prueba confirmatoria ELISA, sin embargo, en los países que la vacunación no es común, siendo Honduras uno de estos, se espera que si las muestras resultan positivas a RIV, también lo harán en ELISA (Mejía & Lemus, 2012; SENASA, 2017).

- **Prueba de Inmuno-ensayo enzimática indirecta (I-ELISA):** Es un método empleado para la detección y/o cuantificación de sustancias, generalmente proteínas que se encuentran en concentraciones muy bajas. I-ELISA permite detectar la presencia de anticuerpos IgG, IgM e IgA contra *B. abortus*, lo que facilita una mejor interpretación clínica de la situación tanto en, animales domésticos como en salvajes (Kiros et al., 2016).

Consiste en la adsorción del antígeno lipopolisacárido liso (LPS) sobre una microplaca de 96 pocillos), añadiendo la dilución de los sueros problema y sueros controles y posteriormente incubar por un período de tiempo de 30 minutos, pasado el tiempo de incubación, se procede a lavar la microplaca para luego añadir el anticuerpo monoclonal de ratón anti IgG1 bovina conjugado con la enzima peroxidasa de rábano rusticiano y se espera nuevamente por un período de incubación de 30 minutos, posteriormente como paso final, se añade una solución substrato/cromógeno, y se espera por lapso de 10 minutos para finalmente frenar la reacción y proceder a medir fotométricamente. La reacción se considera positiva cuando el suero

problema contiene anticuerpos anti *Brucella*, ya que estos se adhieren al antígeno LSP y al conjugado 1gG1, y al agregar el sustrato/cromógeno provoca un cambio de coloración cuya intensidad depende de la concentración de anticuerpos presentes en la muestra (SAG, 2017).

- **Prueba de fijación de complemento (FC):** Corresponde a una prueba confirmatoria de referencia internacional para el diagnóstico de la Brucelosis en sueros de bovinos, caprinos, ovinos, entre otras especies. Esta prueba determina títulos de anticuerpos fijadores de complemento contra cepas lisas de *Brucella spp*, entre ellos las IgG1 y algunas IgM específicas, cuya presencia en determinados niveles posee una gran relación con los animales infectados. La OMSA sugiere su uso al igual que ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) ya que las considera como pruebas sensibles y específicas (Mejía & Lemus, 2012).

La FC es una prueba que pese a alta complejidad en su realización y a la necesidad de contar con instalaciones en buena condición y personal capacitado tanto para titular, como para el mantenimiento de los reactivos, es una prueba confirmativa ampliamente usada y aceptada (SAG, 2017).

- **Prueba de PCR o Prueba de reacción en cadena de la polimerasa:** Es una técnica de biología molecular cuyo objetivo es la amplificación *in vitro* enzimática de manera cíclica, pudiendo ser directa a partir de un gen o fragmento de Ácido desoxirribonucleico (ADN), o indirecta de un ácido ribonucleico (ARN) a través de su ADN complementario, a partir de muestras de diversas fuentes, debido a esto su aplicación es de importancia en la identificación de microorganismos patógenos con la *Brucella*, incluso logrando la diferenciación de sus especies. En evaluaciones realizadas a la PCR se ha encontrado que tiene un 100% de sensibilidad y un 100% de especificidad, por lo que se considera una prueba de oro en los estudios seroepidemiológicos (Pacheco & Mosquera, 2015; Castro, 2020).

Para el diagnóstico de la Brucelosis se recomienda utilizar la prueba múltiple (Bruce-Ladder), con ocho pares de cebadores, que permite la diferenciación específica en una sola reacción de *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* y *B. ovis*, incluyendo las cepas vacunales *B. abortus* C 19, *B. abortus* RB51 y *B. melitensis* Rev.1, sin embargo, existe el riesgo de identificar erróneamente ya que algunas cepas de *B. canis* se pueden identificar con *B. suis* (SAG, 2017).

- **Prueba de Inmuno-ensayo enzimático competitivo (C-ELISA):** está diseñado para detectar la presencia de los anticuerpos específicos en contra de la Brucelosis en sueros sanguíneos de diferentes especies animales (D'Pool et al., 2004).

La prueba se basa en la exposición de las muestras de suero al antígeno lipopolisacárido de la *B. abortus* lisa, el cual se encuentra unido al fondo de los pocillos de la microplaca de poliestireno, en adición de un anticuerpo monoclonal de ratón específico para un epítipo sobre una porción del antígeno lipopolisacárido (D'Pool et al., 2004).

- **Prueba de anillo en leche (PAL):** es el método más práctico para identificar ganado lechero infectado, así como también para la vigilancia de hatos libres de Brucelosis (Mohamand et al., 2014).

La prueba consiste en agregar 30 μ l (0,03 ml) de antígeno de anillo de Bang de *B. abortus* tenido con hematoxilina. La altura de la columna de leche en el tubo se debe mantener hasta 25 mm y se procede a incubar a 37°C durante 1 hora, junto con muestras de control positivo y negativo (Mohamand et al., 2014).

La muestra se considera positiva cuando hay una formación de un anillo color azul oscuro sobre la columna de leche, mientras que se considera negativa cuando la capa de crema es normal. Las muestras se leen como

negativas 1+, 2+, 3+, 4+ dependiendo de la intensidad de color en la capa de crema (Mohamand et al., 2014).

3.1.10. Tratamiento

No existe un tratamiento específico. Debido a la localización intracelular de la *Brucella* y su capacidad de adaptación a las condiciones del medio ambiente y las características del control de la brucelosis en los animales, al costo y a la dificultad de diagnosticar con certeza y evaluar la eficacia (aislamiento del germen), el tratamiento antibiótico no se realiza en dichas especies. Cuando un hato es positivo el médico veterinario responsable debe emitir por escrito una orden sanitaria de cuarentena y elaborar un plan de saneamiento (Kiros et al., 2016).

3.1.11. Prevención, control y erradicación

Un control eficaz para esta enfermedad incluye la vigilancia, la prevención de la transmisión y el control de la infección por diferentes métodos, incluido el sacrificio. En algunos países se ha logrado controlar hasta cierto punto la infección de *Brucella* mediante la aplicación de los estrictos protocolos de inmunización, como el uso de vacunas vivas, herramientas de diagnóstico fiables, vacunación masiva de grandes poblaciones, junto con el sacrificio de animales positivos para *Brucella* (Khurana et al., 2021).

Se recomienda la vacunación de animales en zonas altamente endémicas, con la *B. abortus* cepa 19 y la RB51, estas son vacunas atenuadas eficaces contra la infección por *Brucella abortus* (Khurana et al., 2021).

En las zonas en las que se haya establecido un estatus “Libre de Brucelosis” se debe evitar el riesgo de introducir la enfermedad mediante el movimiento de animales que se desconozca su estado sanitario. El movimiento de animales ya sea Nacional o internacional debe ser únicamente de animales que cuenten con Certificado de áreas o fincas libres de Brucelosis (Kiros et al., 2016).

3.1.12. Situación Epidemiológica en la Región

En Honduras, en el año de 1984 se realizó una investigación serológica de infección de Brucelosis en los trabajadores que tenían contacto con carne y leche en diferentes áreas, en el estudio de 200 personas, 100 personas dieron positivas a la prueba, donde los carniceros y deshuesadores fueron las áreas donde salieron más personas positivas a la prueba. Lo cual al ser una zoonosis cumple un papel muy importante en el área de salud desde hace muchos años (Laínez, 1984).

En el año 2000-2001 se realizaron pruebas en la zona del Litoral atlántico y en el valle del Rio Aguan situado en los departamentos de Colón y Yoro, Honduras de 260 hembras bovinas en etapa reproductiva se encontró una prevalencia de cero (Foronda, 2002).

La información oficial disponible sobre el Programa de Control y Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis Bovina durante los años 2010 a 2013 es inconsistente e incompleta, se reportan datos del número de pruebas realizadas, pero no sus resultados correspondientes, la población de los hatos, y si ha existido seguimiento a los hatos infectados. Durante el año 2012 mediante un estudio de prevalencia se determinó que el municipio de San Marcos, Colón, departamento de Choluteca se encontraba libre de la enfermedad. Así como también se determinó que las actividades del Programa de Control y Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina se centraban en los departamentos de Olancho, Santa Bárbara, Colón, Cortés y Atlántida en donde se estableció una prevalencia de 0.17% (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria [OIRSA], 2014).

Durante el año 2013 hubo un total de 128 hatos libres de Brucelosis bovina según la información proporcionada, sin embargo, se habían reportado 200 hatos libres. Para este año se reportó un total de 42,000 pruebas diagnósticas realizadas sin dar a conocer los resultados, así como también se dio a conocer que para este año únicamente el 0.51% de la población bovina se encontraba bajo control del

programa. Mediante el estudio de prevalencia las autoridades señalaron una prevalencia de 0.11% para Brucelosis bovina (OIRSA, 2014).

Según la SAG-SENASA, durante el año 2022 se contabilizaron al menos 200 fincas libres de tuberculosis, logrando certificar varias fincas en los departamentos de Atlántida, Colón y Olancho (TNH, 2023).

Tabla 1. Información oficial sobre el Programa de Control y Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina durante los años 2010 a 2012

| Año | Prueba de Laboratorio | | Resultados de las pruebas | |
|------|-----------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|
| | Anillo en leche (PAL) | Rosa de Bengala | PAL Positivos | Rosa de Bengala Positivos |
| 2010 | 674 | 5,208 | S/I | 1,205 |
| 2011 | 1.733 | 11,947 | S/I | 539 |
| 2012 | 861 | 9,159 | S/I | 707 |

Fuente: (Pile et al., 2017).

3.2. Tuberculosis bovina

3.2.1. Descripción

La Tuberculosis bovina es una enfermedad zoonótica grave de mayor importancia en América Latina y El Caribe. Es una de las pocas enfermedades de los bovinos que genera altas pérdidas económicas y que compromete la salud pública debido a su carácter zoonótico. Las pérdidas económicas son generadas por la muerte de los animales, los decomisos a nivel de mataderos, y por una disminución en la producción y valoración de la leche (Peek y Divers, 2018; Pile et al., 2017).

Existen programas de control reglamentarios en muchos países desarrollados para poder minimizar las pérdidas económicas y los riesgos zoonóticos asociados

a esta enfermedad, sin embargo, la incidencia de la zoonosis continúa siendo subestimada debido a la falta de instalaciones adecuadas para el aislamiento y la diferenciación de las cepas (Peek y Divers, 2018; Pile et al., 2017; Scott et al., 2011).

Al inicio afecta el sistema respiratorio, pero pueden pasar varios años antes de que los signos sean evidentes. El animal enfermo es la principal fuente de infección, la entrada al organismo se da principalmente por la inhalación de los bacilos tuberculosos presentes en el aire, representando hasta un 85% de las infecciones.

3.2.2. Etiología

Es causada por el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, principalmente por *M. bovis*, pero también puede ser ocasionada por *M. caprae* y pocas veces por *M. tuberculosis* (Stanchi et al., 2007; OMSA, 2022). Son bacilos Gram positivos, ácido-alcohol resistentes. Esta bacteria es muy similar a la *Mycobacterium tuberculosis* y es capaz de infectar a otras especies, entre ellas, cerdos, monos, humanos y raras veces a los gatos y ovejas (Peek y Divers, 2018).

3.2.3. Epidemiología

Tuberculosis bovina, se trata de la Micobacteriosis de mayor importancia en Medicina Veterinaria, ya que tiene efectos sobre la producción animal y sobre la salud pública. En algún tiempo la Tuberculosis bovina era muy común en muchos países, sin embargo, la prevalencia de la Tuberculosis bovina ha ido declinando debido a la modernización en el manejo del ganado (Andrews et al., 2004; Stanchi et al., 2007).

Es una de las zoonosis más importantes en América Latina y el Caribe, sin embargo, es una enfermedad que es controlable y erradicable (Stanchi et al., 2007). En Europa, la condición prevalece en Suroeste de Inglaterra, pero actualmente ha ido aumentando en otras áreas incluidas las Tierras medias del Sur y Gales, la reaparición de la infección se socia con el hallazgo de Tuberculosis en el Tejón Europeo (Andrews et al., 2004).

En muchos casos la propagación de la enfermedad ocurre por compra de animales asintomáticos, así como también por reservorios de fauna silvestre, tal es el caso de Nueva Zelanda en donde la propagación se debe en parte a la Zarigueya de cola de cepillo (Andrews et al., 2004).

3.2.4. Transmisión

La infección ocurre tras la inhalación de la bacteria (más predominante) o ingestión por bovinos susceptibles. La inhalación es la mejor ruta de infección en ganado adulto, pero en los animales jóvenes pueden ser infectados por ingestión, especialmente de leche contaminada. Otras vías de transmisión, pero poco comunes son la transmisión vertical, la genital y la cutánea (Peek y Divers, 2018; Pile et al., 2017; Scott et al., 2011).

Cuando la infección ocurre por inhalación, las lesiones pueden aparecer en el punto de entrada y en los nódulos linfáticos regionales, mientras que cuando la ruta de entrada es por ingestión, las lesiones alimentarias no son muy frecuentes, pero pueden estar presentes en las tonsilas, faringe o en los nódulos linfáticos mesentéricos. Las Lesiones se diseminan del área primaria a el resto del organismo (Andrews et al., 2004; Scott, et al., 2011).

3.2.4.1. Fuentes de infección

Micobacterium bovis puede estar presente en la leche, heces, orina, esputo, descargas vaginales y uterinas. Los terneros menores de un mes de edad pueden ser infectados al consumir leche contaminada y presentar signos rápidamente (Andrews et al., 2004).

3.2.5. Distribución geográfica

La Tuberculosis bovina está presente en el mundo entero. La prevalencia más elevada se registra en buena parte del territorio de África y ciertas partes de Asia y las Américas. Los bovinos y búfalos son los reservorios. Las infecciones también se han descrito en otros animales incluyendo borregos, cabras, caballos, cerdos, venados, perros y gatos. La fauna silvestre también funciona como reservorio de la

enfermedad con los cuales persisten importantes focos de infección (Peek y Divers, 2018; Scott et al., 2011).

3.2.6. Patogenia

La patogenia de la tuberculosis bovina es causada por la bacteria *Mycobacterium bovis*, que es un miembro del complejo de especies *Mycobacterium tuberculosis*. Esta bacteria se transmite principalmente por vía aerógena mediante la inhalación de gotículas respiratorias expulsadas por animales infectados a través de la tos o el estornudo (Stanchi et al., 2007).

La forma y patología clínica más común es la pulmonar, una vez que la bacteria entra en el cuerpo del animal, se instala en los pulmones y comienza a multiplicarse. La bacteria puede migrar desde los pulmones a otros órganos y tejidos, como los ganglios linfáticos, el hígado y el bazo. A medida que la bacteria se multiplica, produce una respuesta inflamatoria en el huésped, que puede provocar la formación de lesiones y nódulos en los órganos afectados. Las células inmunitarias del animal intentan eliminar la bacteria, pero a menudo no tienen éxito debido a la capacidad de *M. bovis* para evadir el sistema inmunológico del huésped (Stanchi et al., 2007; Corona, 2022).

Los animales infectados con Tuberculosis a menudo pueden ser asintomáticos en fases tempranas o pueden presentar signos clínicos característicos en fases avanzadas que incluyen; emaciación progresiva, disnea, tos, aumento de tamaño de los ganglios linfáticos y una marcada disminución en la producción (Corona, 2022).

La tuberculosis bovina también puede transmitirse a los humanos a través del consumo de productos lácteos sin pasteurizar o a través del contacto con animales infectados. Por esta razón, la tuberculosis bovina es una enfermedad de importancia para la salud pública y se han establecido medidas de control y erradicación en muchas partes del mundo (Corona, 2022).

3.2.7. Signos clínicos

La enfermedad en el ganado a menudo es detectada mediante pruebas diagnósticas rutinarias, por lo que, normalmente los animales son sacrificados antes de desarrollar signos clínicos, ya que, la enfermedad es de curso lento. El ganado generalmente permanece en buenas condiciones incluso después de que las bacterias se han establecido en los pulmones, en donde atacan la linfa y crean lesiones pulmonares (Smith, 2009; Scott et al., 2011). En los países en los que no se cuenta con pruebas de rutina, los casos clínicos se presentarán con emaciación progresiva, disminución del apetito y fluctuación de la temperatura corporal. Los signos clínicos más específicos van a depender del sistema de órganos involucrado inicialmente, pero se observa principalmente tos persistente, enfermedad respiratoria crónica, disfagia, diarrea y mastitis (Scott et al., 2011).

- Tuberculosis general:
 - Pérdida progresiva de la condición corporal, debilidad, fluctuación de la temperatura, apetito variable, agrandamiento de los ganglios linfáticos superficiales. Algunos ganglios linfáticos pueden presentar ruptura y drenaje. También se observa tos y letargo (Smith, 2009; Cockcroft, 2015).
- Tuberculosis localizada:
 - Va a depender del área afectada:
 - Respiratoria: Trastorno respiratorio crónico, tos húmeda, disnea, taquipnea e hiperpnea, embotamiento (Cockcroft, 2015).
 - Alimentaria: Disfagia crónica, diarrea intermitente, estreñimiento (Cockcroft, 2015).
 - Genital:
 - Hembras: Aborto y metritis
 - Machos: Orquitis crónica indurativa
 - Mamaria: Mastitis crónica; puede presentarse con hipertrofia y agrandamiento de los ganglios linfáticos supramamarios (Cockcroft, 2015).

- Hallazgos post-mortem
 - Granulomas en los ganglios linfáticos de las áreas afectadas.
 - Pulmones, generalmente contienen abscesos y nódulos pleurales (Cockcroft, 2015).

3.2.8. Diagnóstico

La detección temprana de la Tuberculosis bovina (TBb) es fundamental para prevenir la propagación de la enfermedad. Se necesitan con urgencia técnicas mejoradas, aunque, los métodos bacteriológicos tradicionales son el método estándar para diagnóstico de TBb, requieren de un largo período de tiempo (hasta 2 meses) (Algammal et al., 2019).

En Honduras, las pruebas diagnósticas utilizadas son las pruebas de campo que consisten en la Tuberculinización Anocaudal de Derivado proteico purificado (PPD, por sus siglas en inglés) bovino y como confirmatorio la Tuberculinización Cervical comparativa con PPD bovino y PPD aviar.

A menudo, el diagnóstico se realiza durante la inspección rutinaria de la canal post-mortem en el matadero, cuando se encuentran ganglios linfáticos granulomatosos (Scott et al., 2011).

- **Identificación del agente patógeno**

- Examen microscópico: El *Mycobacterium bovis* se observa microscópicamente realizando frotis directos de muestras clínicas y de muestras de tejido preparadas. La observación de las Micobacterias se basa en su ácido-alcohol resistencia.

La tinción más utilizada es la Ziehl-Neelsen, seguida de la tinción con Fluorocromos (auramina 0), la cual se utiliza mayormente cuando se examinan más de 10 muestras diarias ya que permite una lectura más rápida, aproximadamente 2 a 3 minutos (Pérez et al., 2002).

- Cultivo bacteriano: esta técnica es más sensible que el examen microscópico en cuanto al diagnóstico, ya que con ella se puede detectar hasta 10 bacterias/ml de muestra concentrada. Realizar el cultivo bacteriano es fundamental para el aislamiento de la micobacteria (Pérez et al., 2002).
- Métodos de reconocimiento del ácido nucleico
 - Prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR): esta técnica se basa en la detección por medio de sondas específicas para el complejo *Micobacterium tuberculosis* que, una vez unidas al producto amplificado, darán lugar a una reacción colorimétrica (Pérez et al., 2002).
- **Prueba de hipersensibilidad retardada**
 - Prueba de Tuberculina cutánea: Ha sido utilizada por muchos años usando Derivado proteico purificado (PPD, por sus siglas en inglés), para tamiz y detección, tanto en animales, como en humanos, con un rango de sensibilidad desde 55 a 97% (Algammal et al., 2019).
 - La Prueba de Tuberculina consiste en medir el espesor de la piel, inyectando tuberculina bovina por vía intradérmica en la zona medida (Pliegue anocaudal en la prueba simple, y piel del cuello en la prueba comparativa) y midiendo toda posible reacción, que se observa como hinchazón en el punto de inyección 72 horas post-inoculación (OMSA, 2018).
 - Según el Manual Terrestre de la OMSA en el 2018, la dosis recomendada de PPD bovino en ganado bovino es al menos 2.000 unidades internacionales (UI) y en la prueba comparativa de la tuberculina, la dosis no debe ser inferior a las 2.000 UI cada vez. Para esto, la decisión para determinar que prueba debe ser utilizada, si la simple o la comparativa, depende de la prevalencia de la infección y en el nivel de exposición ambiental a otros microorganismos que puedan causar sensibilización.

- Las reacciones se interpretan en base al método analítico utilizado, en el cual los falsos negativos se pueden obtener dependiendo del estado de la infección y por animales con una baja respuesta inmune (Algammal et al., 2019).

- **Pruebas de laboratorio basadas en sangre**

Dada la logística y la ejecución en el laboratorio de ciertas pruebas diagnósticas pueden constituir un factor limitante para estas. El uso de las pruebas basadas en sangre puede ser beneficioso en animales de zoológico y fauna silvestre, así como también en ganado bovino intratable (Andrade, 2016).

Entre estas pruebas tenemos:

- Ensayo de Interferón gamma (IFN- γ): en el que se utiliza un Enzimoanálisis (ELISA), como método de detección del interferón. Recientemente, se ha utilizado como un método de diagnóstico paralelo de la Prueba cutánea de tuberculina, mejorando los resultados de esta, ya que, el IFN- γ liberado de los linfocitos sensibilizados con 20 horas de incubación ayudan en la detección temprana de casos infectados (Andrade, 2016; Algammal et al., 2019).
- Prueba de Transformación de linfocitos: es un método *in vitro* desarrollado para medir la reactividad de los linfocitos T en células que provienen de animales infectados con *M. bovis*, con esta técnica se fue capaz de poder detectar una respuesta antígeno- específica a antígenos de PPD. El uso de la prueba se descartó ya que contenía una serie de desventajas que no le permitía poder reemplazar la prueba de tuberculina, además de que el uso de sangre completa, diluida en los medios de cultivo era requisito para aislar los linfocitos, por lo que se llegó a la eliminación del uso de la prueba (Pérez et al., 2002).

3.2.8.1 Diagnóstico diferencial

Por la generalidad de los signos es asociada a diferentes enfermedades que presenten sintomatología similar:

- Enfermedad pulmonar supurativa crónica
- Pleuritis y Pericarditis, seguido de reticulitis
- Enfermedad respiratoria superior
- Actinobacilosis
- Mastitis crónica con otros patógenos
- Leucosis bovina (Andrews et al., 2004; Scott et al., 2011).

3.2.9. Tratamiento

El tratamiento del ganado con tuberculosis rara vez se intenta, debido a la naturaleza crónica de la enfermedad y sus posibles efectos zoonóticos, como en la mayoría de los países, una política/programa de pruebas y sacrificios se adopta en un intento de erradicar la enfermedad de la población (Andrews et al., 2004; Scott, et al., 2011).

3.2.10. Control y Prevención

- No existe una formulación inmunoproliférica en los bovinos, sin embargo, actualmente en el mercado existe una vacuna lograda gracias a la tecnología clásica de producción a partir de la cepa viva atenuada de *Mycobacterium bovis* Bacillus de Calmette-Guérin (BCG), no obstante, su uso no es permitido por los Programas de control y erradicación en muchos países con la enfermedad endémica, incluso considerándose ilegal en otros países, debido a su controversial eficacia y también a que interfiere con la Prueba de Tuberculina (Scott et al., 2011)
- El método habitual para controlar la Tuberculosis bovina consiste en realizar una prueba individual para la detección de la enfermedad seguida del sacrificio de los animales infectados (Cockcroft, 2015).
- En países donde los reservorios de vida silvestre como el tejón, el ciervo y la zarigüeya están presentes, la enfermedad es mucho más difíciles de

controlar y programas de erradicación basados en el control del ganado por sí solos no son eficaces (Scott et al., 2011).

- La detección de los animales infectados impide que su carne penetre en la cadena alimentaria y pone a los servicios veterinarios tras la pista de su rebaño de origen, que es sometido a pruebas y, en caso necesario, eliminado (Scott et al., 2011).
- La pasteurización de la leche de animales infectados hasta una temperatura suficiente para matar a las bacterias ha impedido que la enfermedad se propague en poblaciones humanas (Andrews et al., 2004).

3.2.11. Prevalencia epidemiológica en la región

En Honduras, al igual que en muchos países, la información disponible sobre la situación actual de la Tuberculosis bovina está inconsciente e incompleta. Según la información recibida por parte del Programa de Control y Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina indica que para junio del 2012 se llevó a cabo un estudio de prevalencia en donde el Municipio de San Marcos, Colón, departamento de Choluteca resultó libre de la enfermedad (OIRSA, 2014).

Para el año 2013, las actividades del Programa de Control y Erradicación se concentraron en los departamentos de Lempira, Olancho, Colón, Atlántida, Santa Bárbara y Cortés en donde según información obtenida de SENASA se declararon 200 hatos libres de Tuberculosis bovina en todo el país, sin embargo, la información proporcionada muestra que para este año solo hubo 128 hatos libres, así como también se declaró una prevalencia del 0.17% en el departamento de Cortés. (OIRSA, 2014).

Se menciona que durante este año se realizaron un total de 42,000 pruebas diagnósticas de Tuberculosis de las cuales no se dieron a conocer los resultados respectivos. Según información, aunque incompleta, de la prevalencia de la Tuberculosis bovina en Honduras se declaró que esta era menor al 2% de la

población bovina, lo que indica que la enfermedad se encontraba en niveles bajos, pudiendo disminuir con la implementación de medidas zoonosanitarias adecuadas (OIRSA, 2014).

Para el año 2022, según la SAG-SENASA, se contabilizaron 200 fincas libres de Tuberculosis bovina en los departamentos de Atlántida, Colón y Olancho, logrando certificar varias de ellas (TNH, 2023).

En Honduras, la Tuberculosis bovina es un problema importante en la industria láctea y cárnica, y ha sido identificada como una de las principales causas de pérdidas económicas en la producción ganadera (TNH, 2023).

Tabla 2. Porcentaje de positividad de muestras obtenidas en mataderos durante los años 2010 a 2013

| Año | Muestras obtenidas | Resultados positivos | % de positividad |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 2010 | 11 | 11 | 100% |
| 2011 | 0 | 0 | 0% |
| 2012 | 36 | 15 | 41.6% |
| 2013 | 25 | 16 | 64% |

Fuente: (Pile et al., 2017).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales

4.1.1. Recursos humanos

- Investigador (estudiante)
- Médico Veterinario asesor

4.1.2. Recursos de campo

- Archivos de los protocolos de campo con sus respectivos resultados, obtenidos por el Programa de control y erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina de SENASA, San Pedro Sula.
- Laptop
- Internet
- Libretas
- Lapiceros

4.2. Metodología

4.2.1. Diseño de estudio

Estudio retrospectivo de corte longitudinal.

4.2.2. Localización:

La regional del SENASA, San Pedro Sula, tiene a cargo la vigilancia epidemiológica de haciendas, fincas y ranchos ubicados en las regiones Noroccidental, Occidental, y Centro occidental de Honduras, respectivamente en los departamentos de Cortés y Santa Bárbara, y parte de los departamentos de Copán, Yoro y Comayagua.

4.2.3. Procedimiento

Recopilación de datos, con los protocolos y sus respectivos resultados los cuales

serán proporcionados por el Programa de Control y Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina de la regional del Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria en San Pedro Sula.

- Procedimiento diagnóstico para Brucelosis bovina:

En el Laboratorio Veterinario Regional se realiza la Prueba de Rosa de Bengala, en la cual todas las muestras procesadas que resulten positivas según el criterio del técnico de laboratorio son sometidas a la prueba de Antígeno Bufferado en placa (BPA, por sus siglas en inglés) y al igual que la anterior, todas las muestras que resulten positivas se realiza la prueba de Rivanol, la cual hasta el año 2020 se utilizaba como prueba confirmatoria, sin embargo, a partir del año 2021 se implementó una prueba confirmatoria más, por lo que todas las muestras que resulten positivas en Rivanol, pasan a confirmar con la técnica de ELISA indirecta realizada en el Instituto Hondureño de Investigaciones Médico Veterinarias (IHIMV) en Tegucigalpa (SAG, 2017).

- Procedimiento diagnóstico para Tuberculosis bovina:

Se utiliza como diagnóstico las técnicas de campo de Inoculación y lectura ano-caudal de Derivado Proteico Purificado (PPD, por sus siglas en inglés) bovino como prueba tamiz y la prueba cervical comparativa como confirmatoria en donde se utiliza tanto PPD bovino como PPD aviar.

Clasificación de los resultados positivos a las pruebas confirmatorias en el caso de Brucelosis bovina (Prueba de Rivanol del 2019 a la primera mitad de 2020 y ELISA indirecta de segunda mitad del 2020 a 2022), y a las técnicas de campo utilizadas en el diagnóstico de Tuberculosis bovina durante el periodo de 2019 a 2022, así como también la procedencia de las mismas.

4.2.4. Variables para estudiar

- Clasificar los casos positivos del total de las muestras remitidas por cada una de las enfermedades (Brucelosis/Tuberculosis bovina).
- Clasificar el total de casos positivos por cada una de las enfermedades

anteriormente mencionadas.

- Clasificar la procedencia de las muestras remitidas con resultados positivos en ambas enfermedades.

4.2.5. Análisis estadístico

Se utilizó la estadística descriptiva para datos agrupados como: Tablas de frecuencia y gráficas para resumir la información.

- Porcentajes de los casos positivos y negativos de los casos de Brucelosis y Tuberculosis bovina en general y por año durante el periodo de 2019 a 2022.
- Determinar la región con más casos positivos por cada una de las enfermedades anteriormente mencionadas de forma general y por año durante el período de 2019 a 2022.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio, se recabó y analizó información sobre los resultados de las pruebas serológicas y de la reacción a la inoculación de tuberculina utilizados para diagnóstico de Brucelosis y Tuberculosis bovina en animales pertenecientes a producciones ganaderas de 6 departamentos de Honduras (Cortés, Santa Bárbara, Copán, Yoro, Comayagua, y Lempira) ubicados específicamente en las regiones Nor-occidental, Occidental y Centro-Occidental del país, los cuales fueron muestreados por el programa de control y erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina de la dirección de Sanidad Animal del SAG-SENASA, regional Valle de Sula durante los años 2019 a 2022.

Tabla 3. Muestras positivas obtenidas por las pruebas diagnósticas tamiz, prevalencia global, y tasa de confirmación de las pruebas complementarias para Brucelosis y Tuberculosis bovina, período de 2019 a 2022.

| % DE PREVALENCIA GLOBAL | | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|---------|-------------|
| Prueba diagnóstica | Brucelosis bovina | | | |
| | Prueba Tamiz | Pruebas confirmatorias | | |
| | Rosa de Bengala | BPA | Rivanol | ELISA-i |
| Período | 2019 – 2022 | | | 2021 – 2022 |
| # total de muestras | 17,532 | 959 | 912 | 189 |
| # total de muestras positivas | 871 | 862 | 281 | 132 |
| % de prevalencia | 4.97% | | | |
| % de prevalencia ajustada | | 4.41% | 1.32% | 0.96% |

| Prueba diagnóstica | Tuberculosis bovina | |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| | Prueba Tamiz | Pruebas confirmatorias |
| | Inoculación Anocaudal | Inoculación Cervical Comparativa |
| # total de muestras | 13,832 | 133 |
| # total de muestras positivas | 275 | 57 |
| % de confirmación | 1.99% | |
| % de prevalencia ajustada | | 1.44% |

Fuente: Creación propia

Durante el período de 2019 a 2022, de un total de 17,532 muestras sometidas a la prueba tamiz Rosa de Bengala para diagnóstico de brucelosis bovina y se obtuvo una prevalencia de 4.97%, en cambio para Tuberculosis bovina un total de 13,832 muestras fueron sometidas a la técnica de Inoculación anocaudal obteniendo una prevalencia de 1.99% para animales reactivos.

Con las pruebas complementarias se determinó la prevalencia ajustada obteniendo un 4.41% con Antígeno Bufferado en placa, 1.32% con Rivanol y 0.96% con ELISA indirecta en el diagnóstico de Brucelosis, en cambio para Tuberculosis se obtuvo un 1.44 % con la técnica de inoculación cervical comparativa.

Tabla 4. Muestras obtenidas por cada prueba diagnóstica realizada para las enfermedades de Brucelosis y Tuberculosis bovina y su tasa de utilización, período de 2019 a 2022.

| TASA DE UTILIZACIÓN GLOBAL DE PRUEBAS CONFIRMATORIAS | | | | |
|---|-----------------------------|---------|---------|----------------------------------|
| | Brucelosis bovina | | | Tuberculosis bovina |
| Prueba diagnóstica | Antígeno Bufferado en Placa | Rivanol | ELISA-i | Inoculación cervical comparativa |
| % de utilización | 4.92% | 1.60% | 1.28% | 0.41% |

Fuente: Creación propia.

Durante el período de 2019-2022, se determinó el porcentaje de utilización de las pruebas confirmatorias obteniendo para las pruebas diagnósticas de Brucelosis bovina un 4.92% en la prueba de antígeno bufferado en placa, 1.60% para la prueba de Rivanol y un 1.28% para la prueba de ELISA indirecta. En cuanto, para Tuberculosis bovina se obtuvo un 0.41% con la técnica de Inoculación cervical comparativa.

5.1. Análisis de la Situación de Brucelosis bovina por Regiones

Tabla 5. Prevalencia de Brucelosis bovina, tasas de confirmación, y porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol, años 2019 y 2020.

| | AÑO | REGIONES | |
|--|------|------------------------|--------------------|
| | | NOR-OCCIDENTAL | OCCIDENTAL |
| Prevalencia Rosa de Bengala (Prueba Tamiz) | 2019 | 2.17% (113 / 5,202) | 0% (0 / 451) |
| | 2020 | 6.23% (83 / 1,333) | 2.59% (6 / 232) |
| Tasa de Confirmación Prueba de BPA | 2019 | 100% (113 / 113) | 0% (0 / 0) |
| | 2020 | 98.80% (82 / 83) | 100% (6 / 6) |
| Tasa de confirmación prueba de Rivanol | 2019 | 50.44% (57 / 113) | 0% (0 / 0) |
| | 2020 | 78.05% (64 / 82) | 100% (6 / 6) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria | 2019 | 1.10% (57 / 5,202) | 0% (0 / 451) |
| | 2020 | 4.80% (64 / 1,333) | 2.59% (6 / 232) |

Fuente: Creación propia

Región Nor-occidental

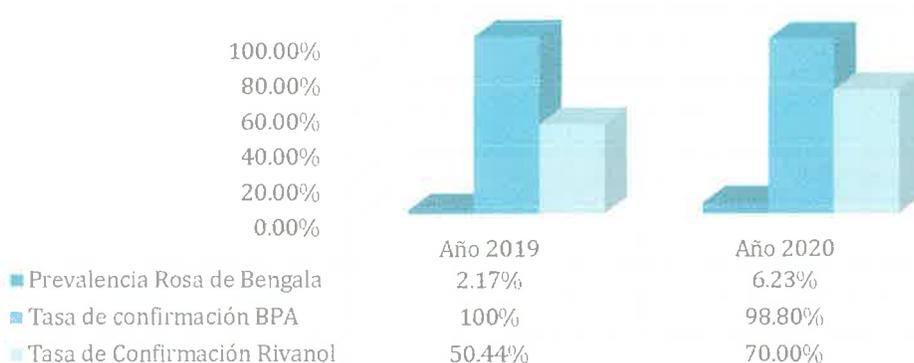


Figura 1. Prevalencia de brucelosis y tasas de confirmación, en la Región Nor-occidental, años 2019 y 2020.

Para la Región Nor-occidental, durante el año 2019, se registró una prevalencia de casos positivos a Brucelosis bovina con la prueba Tamiz Rosa de Bengala de 2.17%, con una tasa de confirmación con la prueba de antígeno bufferado en placa del 100%, la cual también es confirmada con la prueba de Rivanol, obteniendo una tasa de 50.44%. Mientras que para el año 2020, la prevalencia con Rosa de Bengala es de 6.23%, con una tasa de confirmación del 98.80% con BPA, y ésta un 70% con la prueba de Rivanol.

Región Occidental

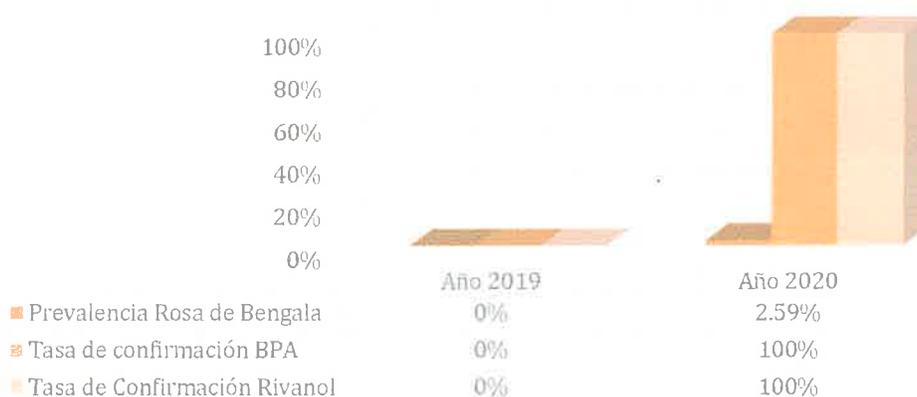


Figura 2. Datos de prevalencia de brucelosis bovina y tasas de confirmación, en la Región Occidental, años 2019 y 2020.

Durante el año 2019, para la Región Occidental, no se registró ningún caso positivo de Brucelosis bovina con la prueba Tamiz Rosa de una Bengala siendo una prevalencia del 0%. Mientras que para el año 2020, la prevalencia con Rosa de Bengala fue de 2.59%, con una tasa de confirmación del 100% con la prueba de Antígeno bufferado en placa, y ésta un 100% con la prueba de Rivanol, siendo esta la prueba confirmatoria definitiva.

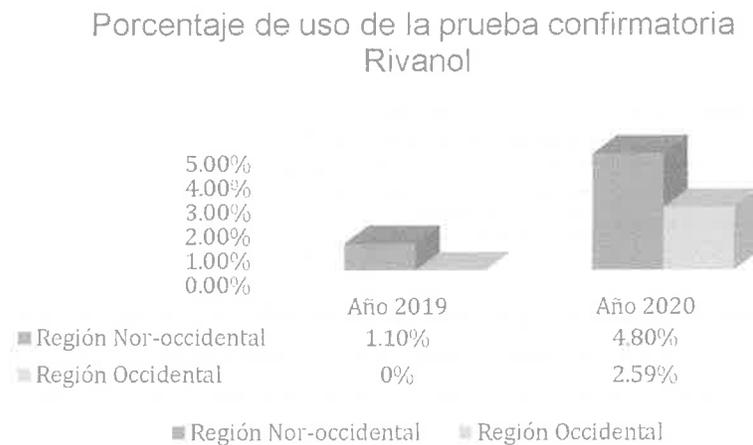


Figura 3. Datos de porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol para diagnóstico de Brucelosis bovina en las Regiones Nor-occidental y Occidental, en los años 2019 y 2020.

Durante el año 2019, para la región nor-occidental se registró una prevalencia del 1.10% de casos positivos de Brucelosis bovina con la prueba confirmatoria de Inoculación cervical comparativa, y para la región Occidental un 0%. Mientras que para el año 2020, en la región nor-occidental se registró un 4.80% y la región occidental un 2.59%.

Cabe destacar que, para llegar a la prevalencia real, las muestras positivas en la prueba tamiz de Rosa de Bengala son confirmadas con la prueba de BPA, para descartar las muestras negativas, y luego las muestras positivas obtenidas en esta, se confirman con la prueba de Rivanol.

Tabla 6. Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación, y porcentaje de uso de la prueba de ELISA indirecta, años 2021 y 2022.

| | AÑO | REGIONES | | |
|--|------|------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | NOR-OCCIDENTAL | OCCIDENTAL | CENTRO-OCCIDENTAL |
| Prevalencia Rosa de Bengala (Prueba Tamiz) | 2021 | 5.51% (219 / 3,971) | 0.64% (3 / 472) | 24.40% (102 / 418) |
| | 2022 | 5.98% (257 / 4,300) | 8.24% (70 / 850) | 5.94% (18 / 303) |
| Tasa de Confirmación Prueba de BPA | 2021 | 100% (219 / 219) | 100% (3 / 3) | 100% (102 / 102) |
| | 2022 | 96.89% (249 / 257) | 100% (70 / 70) | 100% (18 / 18) |
| Tasa de confirmación prueba de Rivanol | 2021 | 5.94% (13 / 219) | 0% (0 / 3) | 6.86% (7 / 102) |
| | 2022 | 46.18% (115 / 249) | 27.14% (19 / 70) | 0% (0 / 18) |
| Tasa de Confirmación prueba de ELISA-indirecta | 2021 | 92.31% (12 / 13) | 0% (0 / 0) | 100% (7 / 7) |
| | 2022 | 77.31% (92 / 119) | 100% (21 / 21) | 0% (0 / 0) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria | 2021 | 0.30% (12 / 3,971) | 0% (0 / 472) | 1.67% (7 / 418) |
| | 2022 | 2.14% (92 / 4,300) | 2.47% (21 / 850) | 0% (0 / 303) |

Fuente: Creación propia

Región Nor-Occidental

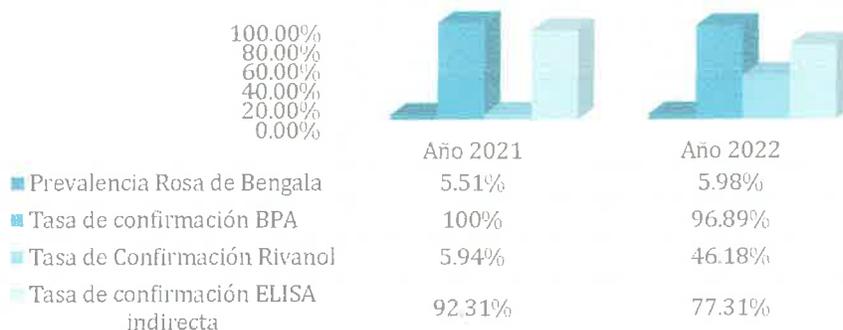


Figura 4. Prevalencia de brucelosis bovina y tasas de confirmación, en la Región Nor-occidental, años 2021 y 2022.

Durante el año 2021, para la Región nor-occidental, se registró un 5.51% de prevalencia de Brucelosis bovina con la prueba Tamiz Rosa de Bengala, con una tasa de confirmación del 100% con la prueba de BPA, y ésta una tasa de confirmación de 5.94% con la prueba de Rivanol, y ésta un 92.31% con la prueba de ELISA indirecta. Mientras que para el año 2022, la prevalencia con Rosa de Bengala fue de 5.98%, con una tasa de confirmación de 96.89% con la prueba de Antígeno bufferado en placa, y ésta un 46.18% con la prueba de Rivanol y finalmente confirmando con la prueba de ELISA indirecta obteniendo un 77.31%.

Región Occidental

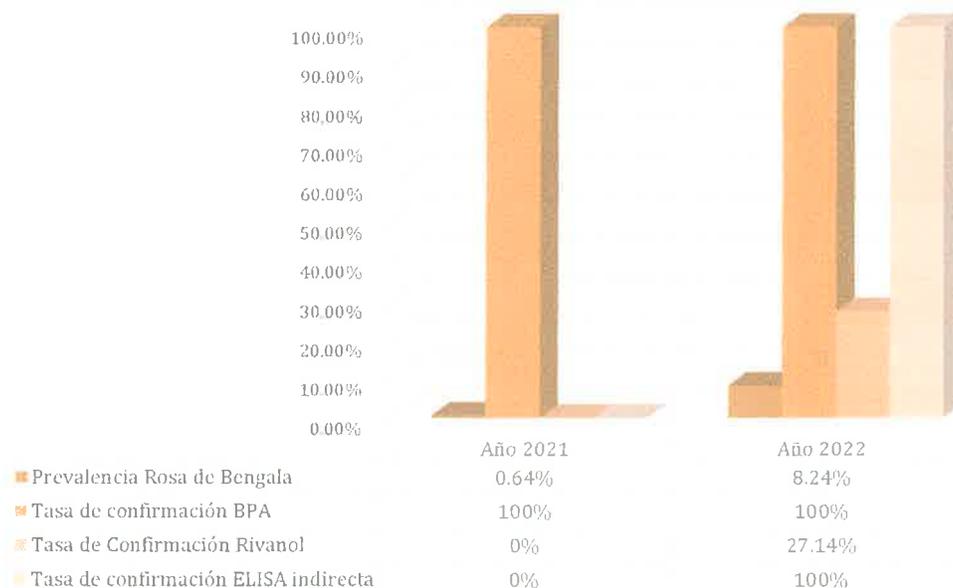


Figura 5. Prevalencia de brucelosis bovina y tasas de confirmación, en la Región Occidental, años 2021 y 2022.

Durante el año 2021, para la Región occidental, se registró un 0.64% de prevalencia de Brucelosis bovina con la prueba Tamiz Rosa de Bengala, con una tasa de confirmación del 100% con la prueba de BPA, y ésta una tasa de confirmación de 0% con la prueba de Rivanol, por lo que no se obtuvieron muestras para ELISA indirecta. Mientras que para el año 2022, la prevalencia con Rosa de Bengala fue de 8.24%, con una tasa de confirmación de 100% con la prueba de BPA, y ésta un 27.14% con la prueba de Rivanol y finalmente confirmando las muestras positivas de esta con la prueba de ELISA indirecta obteniendo un 100% de tasa de confirmación.

Región Centro-occidental

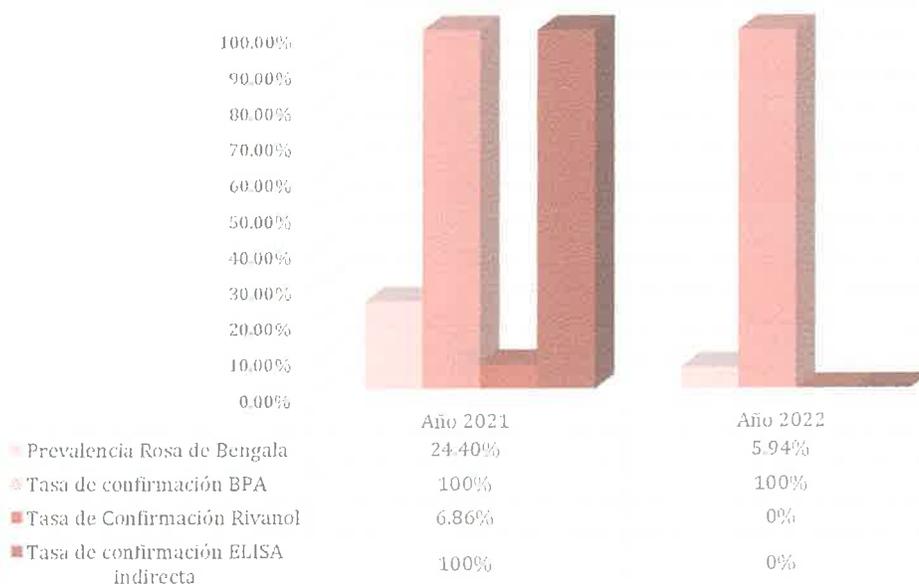


Figura 6. Prevalencia de brucelosis bovina y tasas de confirmación, en la Región Centro-occidental, años 2021 y 2022.

Durante el año 2021, para la Región centro-occidental, se registró un 24.40% de prevalencia de Brucelosis bovina con la prueba Tamiz Rosa de Bengala, con una tasa de confirmación del 100% con la prueba de BPA, y ésta una tasa de confirmación de 6.86% con la prueba de Rivanol, por lo que no se obtuvieron muestras para ELISA indirecta. Mientras que para el año 2022, la prevalencia con Rosa de Bengala fue de 5.94%, con una tasa de confirmación de 100% con la prueba de BPA, y para está no se confirmó ninguna muestra con la prueba de Rivanol, por lo tanto, no hubo muestras para la prueba de ELISA indirecta.

Porcentaje de uso de prueba confirmatoria ELISA indirecta

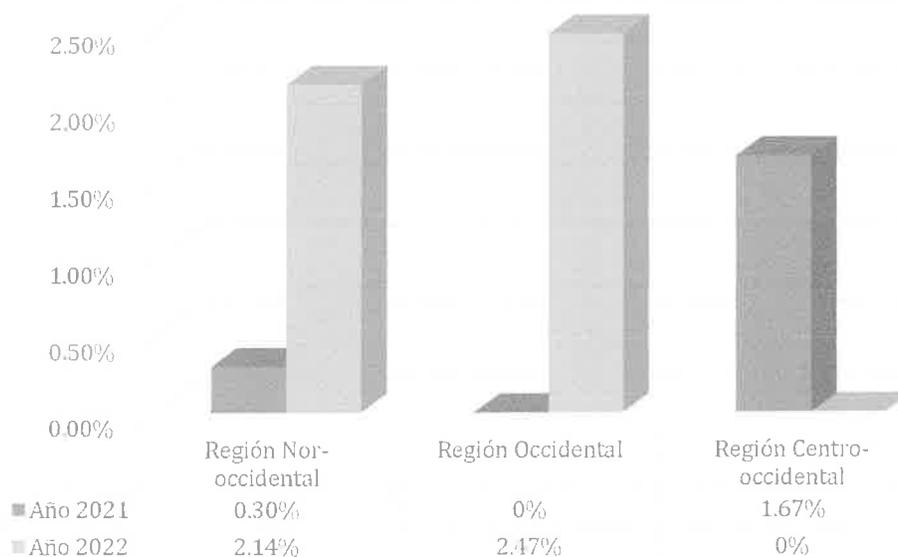


Figura 7. Datos de porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de ELISA indirecta, en las Regiones Nor-occidental, Occidental y Centro-occidental, en los años 2021 y 2022.

Durante el año 2019, para la región nor-occidental se registró una prevalencia del 0.30% de casos positivos de Brucelosis bovina con la prueba confirmatoria de Inoculación cervical comparativa, para la región Occidental un 0% y para la región centro-occidental un 1.67%. Mientras que para el año 2022, en la región nor-occidental se registró un 2.14%, la región occidental un 2.47% y para la región centro-occidental un 1.67%.

Cabe destacar que, para llegar a la prevalencia real a partir del año 2021, las muestras positivas en la prueba tamiz de Rosa de Bengala son confirmadas con la prueba de BPA, para descartar las muestras negativas, y luego las muestras positivas obtenidas en esta, se confirman con la prueba de Rivanol y finalmente las muestras positivas obtenidas de Rivanol se confirman con ELISA indirecta.

Tabla 7. Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación, y porcentaje de uso con la prueba de Rivanol, período de 2019 a 2020.

| | PERÍODO | REGIONES | |
|--|-----------|------------------------|--------------------|
| | | NOR-OCCIDENTAL | OCCIDENTAL |
| Prevalencia Rosa de Bengala (Prueba Tamiz) | 2019-2020 | 3% (196 / 6,535) | 0.88% (6 / 683) |
| Tasa de Confirmación Prueba de BPA | 2019-2020 | 99.49% (195 / 196) | 100% (6 / 6) |
| Tasa de confirmación prueba de Rivanol | 2019-2020 | 62.05% (121 / 195) | 100% (6 / 6) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria | 2019-2020 | 1.85% (121 / 6,535) | 0.88% (6 / 683) |

Fuente: Creación propia.

Brucelosis Bovina Período 2019 a 2020

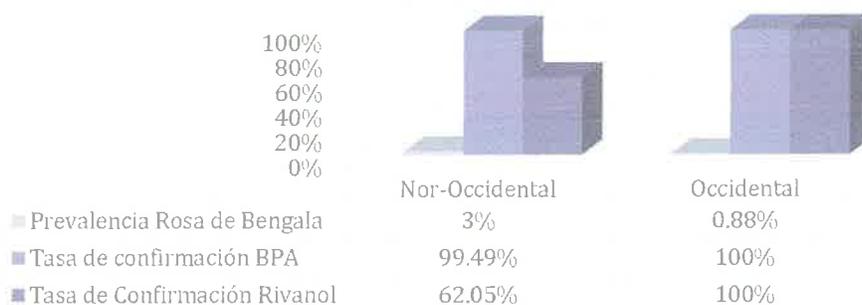


Figura 8. Prevalencia de Brucelosis bovina, y tasas de confirmación, en las regiones Nor-occidental y Occidental, período de 2019 a 2020.

Durante el período de 2019-2020 para la Región Nor-occidental, se registró una prevalencia de 3% de casos positivos a Brucelosis bovina con la prueba Tamiz Rosa de Bengala, con una tasa de confirmación de 99.49% de las muestras positivas con

la prueba de antígeno bufferado en placa, la cual también las muestras positivas son confirmadas con la prueba de Rivanol, obteniendo una tasa de confirmación de 62.05%. Mientras que en la región occidental se registró una prevalencia con Rosa de Bengala del 0.88%, con una tasa de confirmación de 100% con las pruebas de BPA y Rivanol.

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria
(Período 2019 a 2020)
Prueba de Rivanol

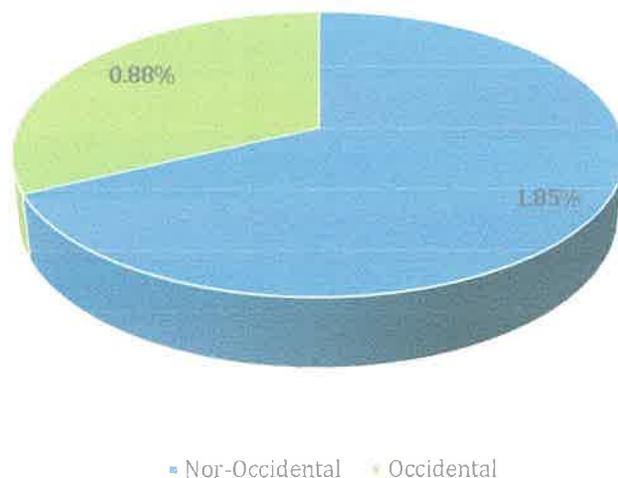


Figura 9. Porcentaje global de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol para diagnóstico de Brucelosis bovina en las regiones Nor-occidental y Occidental, durante el período de 2019 a 2020.

Para el período de 2019-2020, se registró una prevalencia de 1.5% en la región nor-occidental y un 0.88% en la región occidental, de casos de Brucelosis bovina positivos con la prueba de diagnóstico confirmatoria de Rivanol

Tabla 8. Prevalencia de Brucelosis, porcentaje de confirmación, y porcentaje de uso con la prueba confirmatoria de ELISA indirecta, período 2021 a 2022.

| | PERÍODO | REGIONES | | |
|--|-----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | NOR- OCCIDENTAL | OCCIDENTAL | CENTRO- OCCIDENTAL |
| Prevalencia Rosa de Bengala (Prueba Tamiz) | 2021-2022 | 5.76% (476 / 8,271) | 5.52% (73 / 1,322) | 16.64% (120 / 721) |
| Tasa de Confirmación Prueba de BPA | 2021-2022 | 98.32% (468 / 476) | 100% (73 / 73) | 100% (120 / 120) |
| Tasa de confirmación prueba de Rivanol | 2021-2022 | 27.35% (128 / 468) | 26.03% (19 / 73) | 5.83% (7 / 120) |
| Tasa de Confirmación prueba de ELISA indirecta | 2021-2022 | 78.79% (104 / 132) | 100% (21 / 21) | 100% (7 / 7) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria | 2021-2022 | 1.26% (104 / 8,271) | 1.59% (21 / 1,322) | 0.97% (7 / 721) |

Fuente: Creación propia.

Brucelosis Bovina (Período 2021 a 2022)

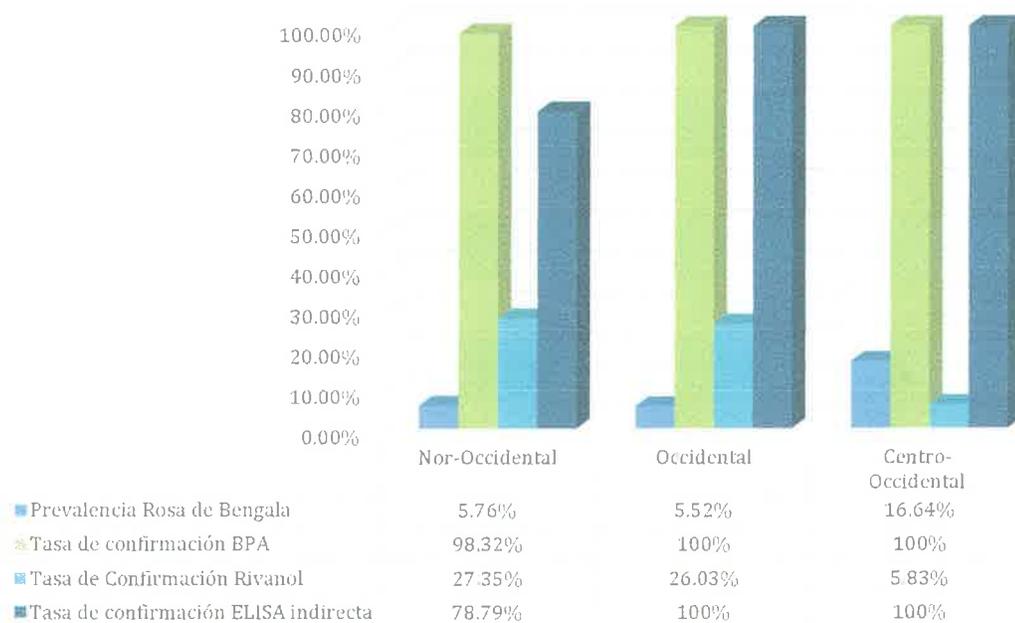


Figura 10. Prevalencia de Brucelosis bovina y tasas de confirmación, para las regiones Nor-occidental, Occidental y Centro-occidental, período de 2021 a 2022.

Durante el período de 2021-2022 para la Región centro-occidental, se registró una mayor prevalencia de 5.78% de casos positivos a Brucelosis bovina con la prueba Tamiz Rosa de Bengala, con una tasa de confirmación del 100% de las muestras positivas con la prueba de antígeno bufferado en placa, la cual también las muestras positivas son confirmadas con la prueba de Rivanol, para la cual la mayor tasa de confirmación se registró para la región nor-occidental con un 27.35%, y finalmente para la confirmación con ELISA indirecta de las muestras positivas obtenidas en Rivanol, tanto la región centro-occidental como la occidental registraron un 100% de grado confirmación.

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria
(Período 2021 a 2022)
Prueba de ELISA indirecta

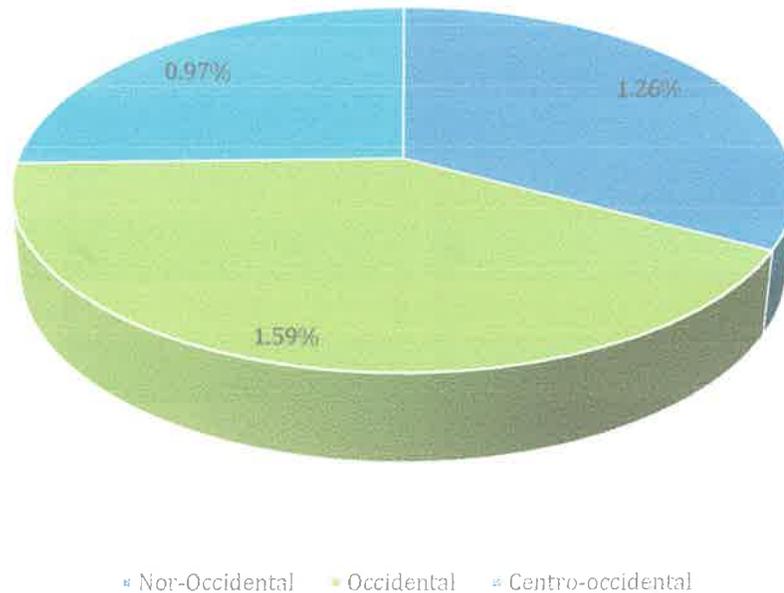


Figura 11. Porcentaje de uso de la prueba de ELISA indirecta para el diagnóstico confirmatorio de Brucelosis bovina en las regiones Nor-occidental, Occidental y Centro-occidental, período de 2021 a 2022.

Para el período de 2021 – 2022, la mayor prevalencia de casos de brucelosis bovina confirmados con la prueba de ELISA indirecta se registró en la región occidental del país con un 1.59%.

Cabe destacar que para esta región únicamente se cuenta con datos de 2 departamentos, de los cuales uno de ellos solo se reporta una finca, por lo que los datos no son representativos de la situación actual de dicha región.

5.2. Análisis de la situación de Brucelosis bovina por departamentos

Tabla 9. Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación y porcentaje de uso con la prueba confirmatoria de Rivanol, años 2019 y 2020.

| | AÑO | DEPARTAMENTOS | | | |
|--|------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------|
| | | Cortés | Santa Bárbara | Copán | Yoro |
| Prevalencia Rosa de Bengala (Prueba Tamiz) | 2019 | 1.68% (52 / 3,099) | 2.90% (61 / 2,103) | 0% (0 / 461) | - |
| | 2020 | 3.95% (41 / 1,037) | 18.18% (42 / 231) | 2.59% (6 / 232) | 0% (0 / 65) |
| Tasa de Confirmación Prueba de BPA | 2019 | 100% (52 / 52) | 100% (61 / 61) | 0% (0 / 0) | - |
| | 2020 | 97.56% (41 / 40) | 100% (42 / 42) | 100% (6 / 6) | 0% (/) |
| Tasa de confirmación prueba de Rivanol | 2019 | 75% (39 / 52) | 29.51% (18 / 61) | 0% (0 / 0) | - |
| | 2020 | 65% (26 / 40) | 90.47% (38 / 42) | 100% (6 / 6) | 0% (0 / 0) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria | 2019 | 1.26% (39 / 3,099) | 0.86% (18 / 2,103) | 0% (0 / 461) | - |
| | 2020 | 2.51% (26 / 1,037) | 16.45% (38 / 231) | 2.59% (6 / 232) | 0% (0 / 65) |

Fuente: Creación propia

Brucelosis bovina Año 2019

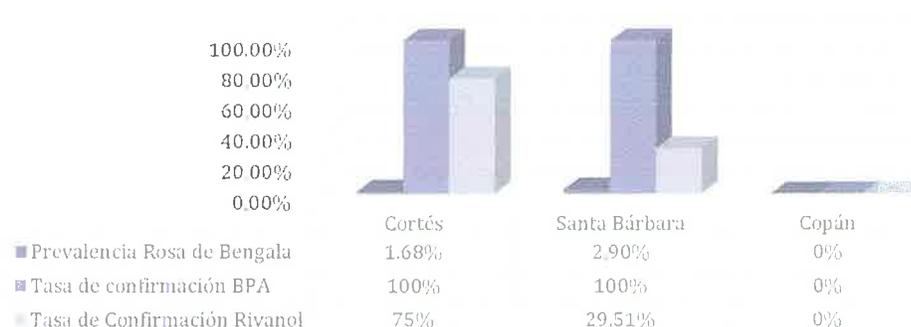


Figura 12. Prevalencia de casos de Brucelosis bovina y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa y Rivanol, por departamentos, durante el año 2019.

Durante el año 2019, la mayor prevalencia de casos positivos de brucelosis bovina con la prueba de rosa de bengala, utilizada como prueba tamiz, se registró en el departamento de Santa Bárbara con un 2.90%, sin embargo, la tasa de confirmación con la prueba de antígeno bufferado en placa es del 100%, tanto en el departamento de Santa Bárbara como en Cortés, mientras que la tasa de confirmación de estos con la prueba de Rivanol, fue mayor en el departamento de Cortés con un 75%. Para este año en el departamento de Copán no se registró ningún caso positivo.

Brucelosis bovina Año 2020

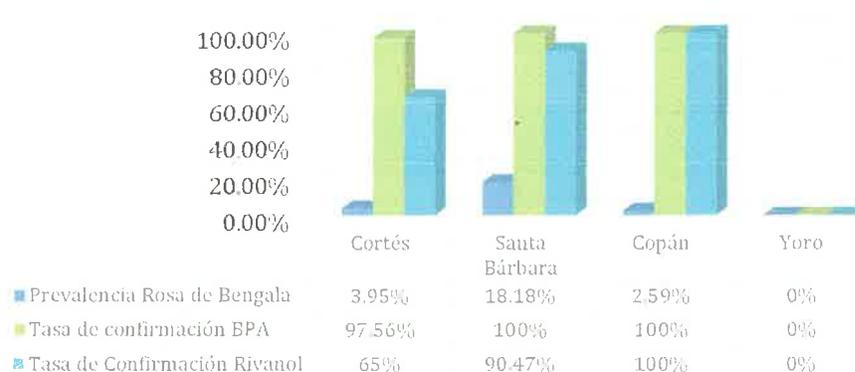


Figura 13. Prevalencia de Brucelosis bovina y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa y Rivanol, por departamento durante el año 2020.

Durante el año 2020, la mayor prevalencia de casos positivos de brucelosis bovina con la prueba de rosa de bengala, utilizada como prueba tamiz, se registró en el departamento de Santa Bárbara con un 18.18%, con una tasa de confirmación con la prueba de antígeno bufferado en placa del 100%, tanto en el departamento de Santa Bárbara como en Copán, mientras que la tasa de confirmación de estos con la prueba de Rivanol, fue mayor en el departamento de Copán con un 100%. Para este año en el departamento de Yoro no se registró ningún caso positivo.

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria
Prueba de Rivanol

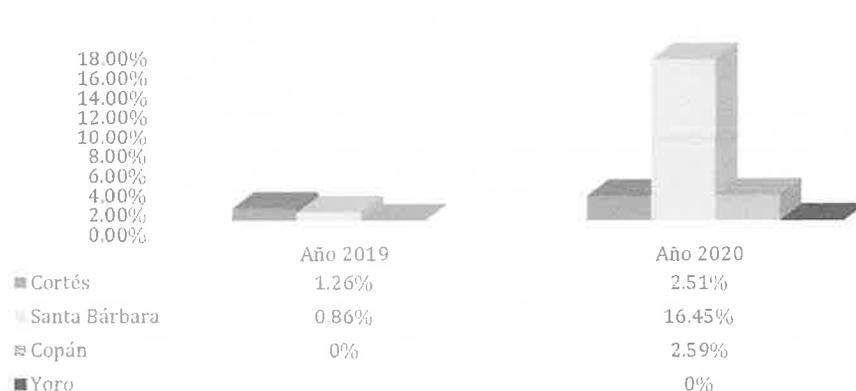


Figura 14. Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol para diagnóstico de Brucelosis bovina, por departamento, los años 2019 y 2020.

Para el año 2019, la mayor prevalencia de casos positivos de brucelosis con la prueba confirmatoria de Rivanol, se registró en el departamento de Cortés, con un 1.26%, mientras que para el año 2020, la mayor prevalencia se registró en el departamento de Santa Bárbara con un 16.45%.

Tabla 10. Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación, y porcentaje de uso de la prueba ELISA indirecta, años 2021 y 2022.

| | AÑO | DEPARTAMENTOS | | | | | Comayagua | Lempira |
|--|------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|---------|
| | | Cortés | Santa Bárbara | Copán | Yoro | | | |
| Prevalencia Rosa de Bengala (Prueba Tamiz) | 2021 | 6.45% (163 / 2,528) | 3.99% (56/1,402) | 0.64% (3 / 472) | 0% (0 / 41) | 24.40% (102 / 418) | - | |
| | 2022 | 6.16% (212 / 3,439) | 5.93% (38 / 641) | 8.48% (69 / 814) | 3.18% (7 / 220) | 5.94% (18 / 303) | 2.78% (1 / 36) | |
| Tasa de Confirmación Prueba de BPA | 2021 | 100% (163 / 163) | 100% (56 / 56) | 100% (3 / 3) | 0% (0 / 0) | 100% (102 / 102) | - | |
| | 2022 | 100% (212 / 212) | 78.95% (30 / 38) | 100% (69 / 69) | 100% (7 / 7) | 100% (18 / 18) | 100% (1 / 1) | |
| Tasa de confirmación prueba de Rivanol | 2021 | 0.61% (1 / 163) | 21.43% (12 / 56) | 0% (0 / 3) | 0% (0 / 0) | 6.86% (7 / 102) | - | |
| | 2022 | 49.06% (104 / 212) | 23.33% (7 / 30) | 27.54% (19 / 69) | 57.14% (4 / 7) | 0% (0 / 18) | 0% (0 / 0) | |
| Tasa de Confirmación prueba de ELISA-indirecta | 2021 | 0% (0 / 1) | 100% (12 / 12) | 0% (0 / 3) | 0% (0 / 0) | 100% (7 / 7) | - | |
| | 2022 | 74% (81 / 108) | 100% (7 / 7) | 100% (21 / 21) | 100% (4 / 4) | 0% (0 / 0) | 0% (0/0) | |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria | 2021 | 0% 0 / 2,528) | 0.86% (12/ 1,402) | 0% (0 / 472) | 0% (0 / 41) | 1.67% (7 / 418) | - | |
| | 2022 | 2.36% (81 / 3,439) | 1.09% (7 / 641) | 2.58 % (21 / 814) | 1.82% (4 / 220) | 0% (0 / 303) | 0% (0 / 36) | |

Fuente: Creación propia

Brucelosis Bovina (Año 2021)

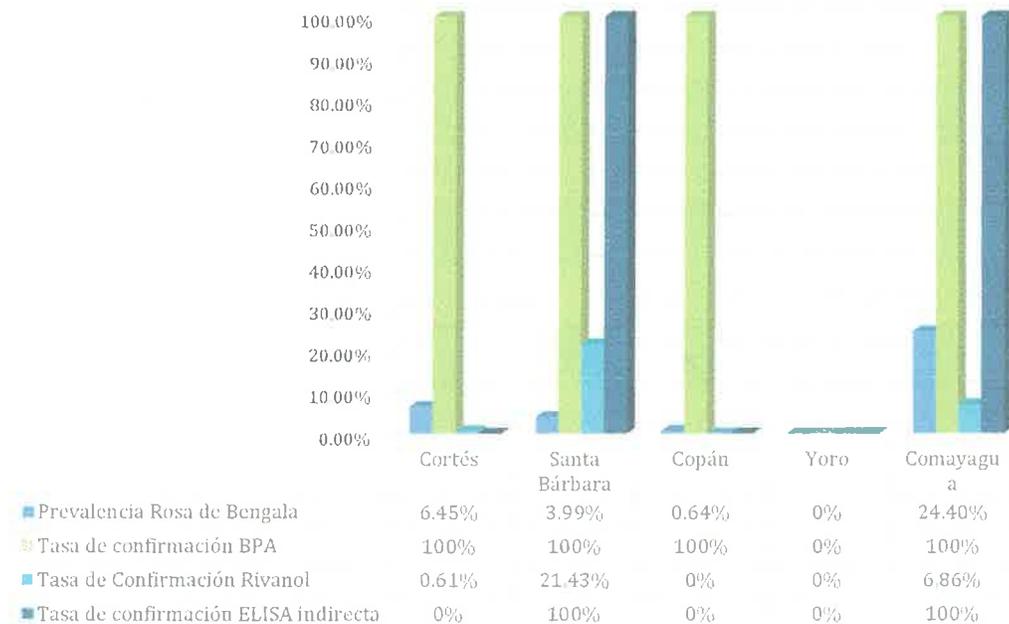


Figura 15. Prevalencia de Brucelosis y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa, Rivanol y ELISA indirecta, por departamento, año 2021.

Durante el año 2021, la mayor prevalencia de casos positivos de brucelosis bovina con la prueba de rosa de bengala, utilizada como prueba tamiz, se registró en el departamento de Comayagua con un 24.40%, con una tasa de confirmación con la prueba de antígeno bufferado en placa del 100%, tanto en Comayagua como en los departamentos de Santa Bárbara y Copán, mientras que la tasa de confirmación de estos con la prueba de Rivanol, fue mayor en el departamento de Santa Bárbara con un 21.43% registrando también un 100% de grado de confirmación con la prueba de ELISA indirecta. Para este año en el departamento de Yoro no se registró ningún caso positivo.

Brucelosis Bovina (Año 2022)

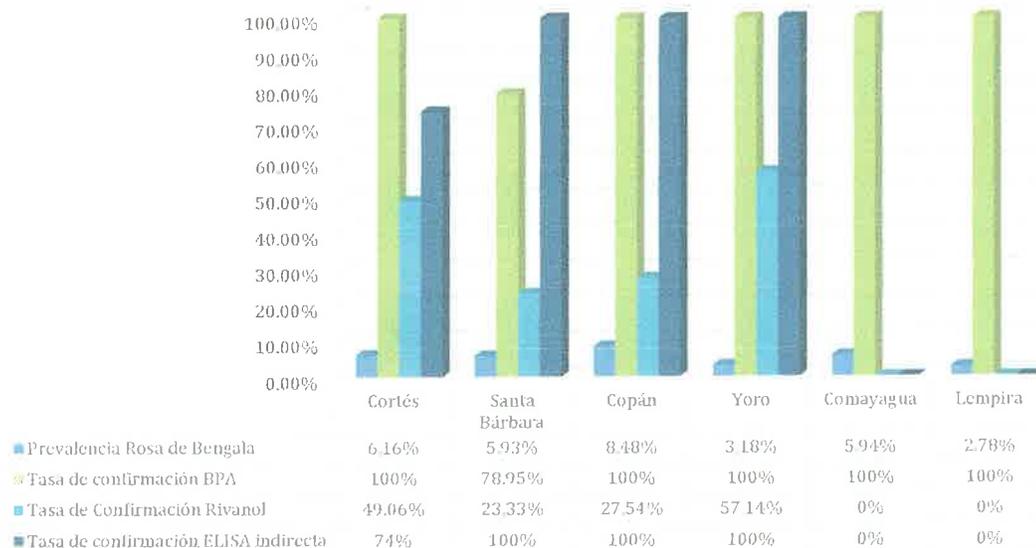


Figura 16. Prevalencia de Brucelosis bovina y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa, Rivanol y ELISA indirecta, por departamento, año 2022.

Durante el año 2022, la mayor prevalencia de casos positivos de brucelosis bovina con la prueba de rosa de bengala, utilizada como prueba tamiz, se registró en el departamento de Copán con un 8.48%, con una tasa de confirmación con la prueba de antígeno bufferado en placa del 100%, mientras que la tasa de confirmación con la prueba de Rivanol, fue de 27.54%, y registrando un 100% de grado de confirmación con la prueba de ELISA indirecta para las muestras positivas obtenidas de la prueba de Rivanol.

Para los años 2021 y 2022 los departamentos de Comayagua y Lempira confirmaron un 0% de prevalencia de casos positivos con las pruebas de Rivanol y ELISA indirecta.

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria ELISA indirecta



Figura 17. Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de ELISA indirecta para diagnóstico de Brucelosis bovina, por departamentos, años 2021 y 2022.

Para el año 2021, el mayor porcentaje de uso de la prueba de ELISA indirecta como confirmatoria para diagnóstico de Brucelosis bovina se registró en el departamento de Comayagua con un 1.67%, seguido del departamento de Santa Bárbara, siendo estos los únicos departamentos con presentación de casos positivos. Durante el año 2022, el mayor porcentaje se registró en el departamento de Copán, con un 2.58%, seguido del departamento de Cortés.

Tabla 11. Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación y porcentaje de uso de la prueba Rivanol, período de 2019 a 2020.

| | PERÍODO | DEPARTAMENTOS | | | |
|--|-----------|-----------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| | | Cortés | Santa Bárbara | Copán | Yoro |
| Prevalencia Rosa de Bengala (Prueba Tamiz) | 2019-2020 | 2.25% (93 / 4,136) | 4.41% (103 / 2,334) | 0.88% (6 / 683) | 0% (0 / 65) |
| Tasa de Confirmación Prueba de BPA | 2019-2020 | 100% (92 / 93) | 100% (103 / 103) | 100% (6 / 6) | 0% (0 / 0) |
| Tasa de confirmación prueba de Rivanol | 2019-2020 | 70.65% (65 / 92) | 21.43% (56 / 103) | 100% (6 / 6) | 0% (0 / 0) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria | 2019-2020 | 1.57% (65 / 4,136) | 2.40% (56 / 2,334) | 0.88% (6 / 683) | 0% (0 / 65) |

Fuente: Creación propia

Brucelosis Bovina (Período 2019-2020)

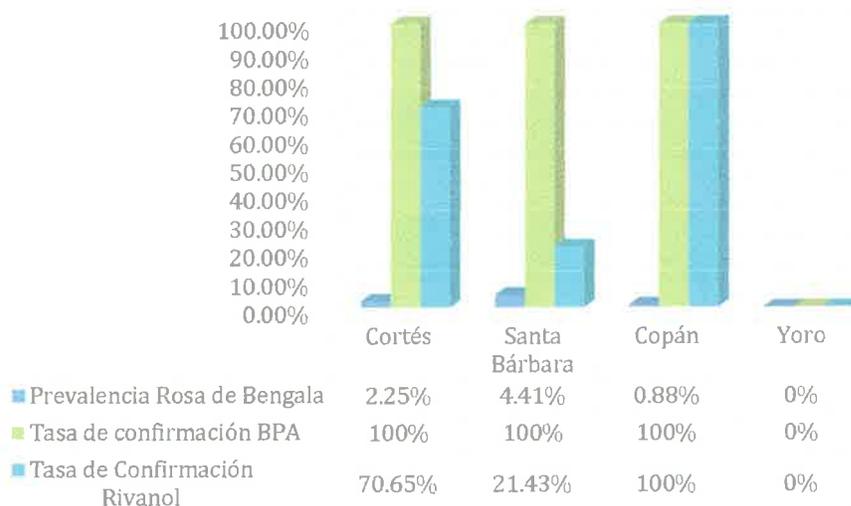


Figura 18. Prevalencia de Brucelosis bovina y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa, y Rivanol, por departamentos, período 2019 – 2020.

Durante el período de 2019 – 2020, el departamento que registró mayor prevalencia de casos positivos de Brucelosis bovina con la prueba Tamiz de Rosa de Bengala fue Santa Bárbara, con un 4.41%, con una tasa de confirmación de muestras positivas con la prueba de BPA del 100%, y para esta un 21.43% de confirmación con la prueba de Rivanol, sin embargo, el departamento de Cortés registró un 2.25% con la prueba tamiz, un 100% de tasa de confirmación con BPA, y está un 70.65% de confirmación con Rivanol. El departamento de Yoro no registró ningún caso positivo de Brucelosis bovina para ese año.

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol

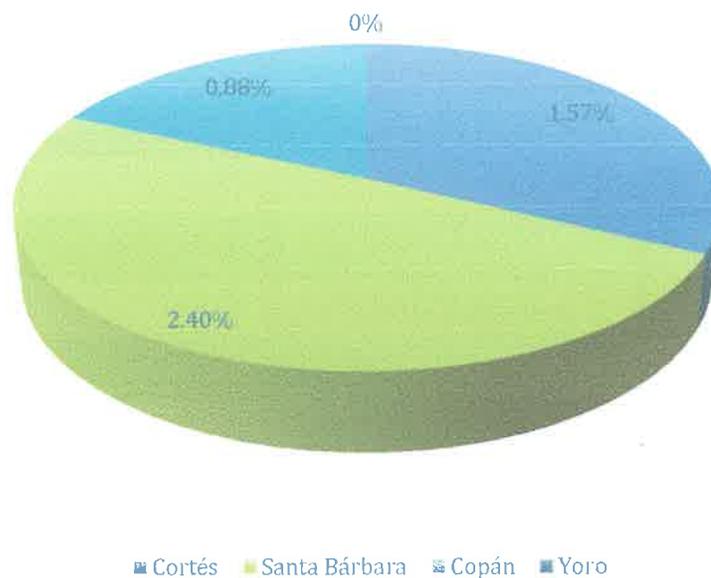


Figura 19. Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de Rivanol para diagnóstico de Brucelosis bovina, por departamentos, durante el período 2019-2020.

Durante el período de 2019-2020, el mayor porcentaje de uso de Rivanol como prueba confirmatoria para diagnóstico de Brucelosis bovina se registró en el departamento de Santa Bárbara con un 2.40%, seguido del departamento de Cortés.

Tabla 12. Prevalencia de Brucelosis bovina, porcentajes de confirmación, y porcentaje de uso con la prueba ELISA indirecta, período 2021 a 2022.

| | AÑO | DEPARTAMENTOS | | | | | |
|---|-----------|------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
| | | Cortés | Santa Bárbara | Copán | Yoro | Comayagua | Lempira |
| Prevalencia Rosa de Bengala (Prueba Tamiz) | 2021-2022 | 6.28% (375 / 5,967) | 4.60% (94 / 2,043) | 5.60% (72/1286) | 2.68% (7 / 261) | 16.64% (120 / 721) | 2.78% (1 / 36) |
| Tasa de Confirmación Prueba de BPA | 2021-2022 | 100% (375 / 375) | 91.49% (86 / 94) | 100% (72 / 72) | 100% (7 / 7) | 100% (120 / 120) | 100% (1 / 1) |
| Tasa de confirmación prueba de Rivanol | 2021-2022 | 28% (105 / 375) | 22.09% (19 / 86) | 26.39% (19 / 72) | 57.14% (4 / 7) | 5.83% (7 / 120) | 0% (0 / 1) |
| Tasa de Confirmación prueba de ELISA indirecta | 2021-2022 | 74.31% (81 / 109) | 100% (19 / 19) | 100% (21 / 21) | 100% (4 / 4) | 19.44% (7 / 36) | - |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria | 2021-2022 | 1.36% (81 / 5,967) | 0.93% (19 / 2,043) | 1.63% (21/1286) | 1.53% (4 / 261) | 0.97% (7 / 721) | 0% (0 / 36) |

Fuente: Creación propia

Brucelosis Bovina (Período 2021-2022)

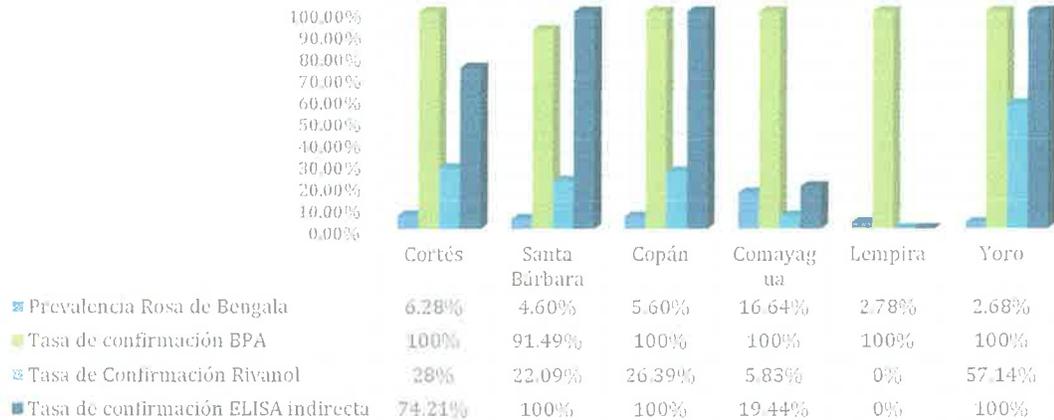


Figura 20. Prevalencia de Brucelosis y tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa, Rivanol y ELISA indirecta, por departamentos, período de 2021-2022.

Durante el período de 2021-2022, la mayor prevalencia de casos positivos de Brucelosis bovina con la prueba de Rosa de Bengala se registró en el departamento de Comayagua con un 16.64%, con una tasa de confirmación con la prueba de BPA del 100%, y esta una confirmación de 5.83% con Rivanol, y un 19.44% con ELISA indirecta, en cambio, los departamentos de Yoro, Copán y Santa Bárbara registraron un 100% con la tasa de confirmación de 100% con ELISA indirecta.

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria (Período 2021-2022) Prueba de ELISA indirecta

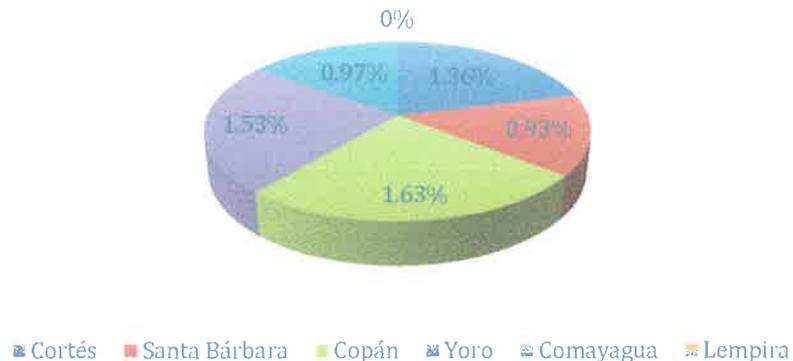


Figura 21. Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria de ELISA indirecta para diagnóstico de Brucelosis bovina, por departamentos, período de 2021-2022.

Durante el período de 2021-2022, el mayor porcentaje de uso de la prueba de ELISA indirecta como diagnóstico confirmatorio para Brucelosis bovina se registró en el departamento de Copán, con un 1.63%, seguido del departamento de Yoro.

5.3. Análisis de la situación de Tuberculosis bovina por Regiones

Tabla 13. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina, porcentaje de confirmación, y tasa de utilización de la técnica Inoculación cervical comparativa, por regiones, años 2019 a 2022.

| | AÑO | REGIONES | | |
|---|------|------------------------|--------------------|--------------------|
| | | NOR-OCCIDENTAL | OCCIDENTAL | CENTRO-OCCIDENTAL |
| Prevalencia Inoculación Anocaudal – Animales Reactores (Prueba Tamiz) | 2019 | 1.94% (94 / 4,833) | 0% (0 / 502) | - |
| | 2020 | 1.17% (6 / 513) | 0% (0 / 232) | - |
| | 2021 | 4.37% (152 / 3,478) | 0% (0 / 430) | 0.66% (3 / 453) |
| | 2022 | 0.44% (10 / 2,256) | 0.86% (7 / 813) | 0.93% (3 / 322) |
| Tasa de confirmación (Inoculación Cervical comparativa) | 2019 | 35.71% (15 / 42) | 0% | - |
| | 2020 | 0% (0 / 1) | 0% | - |
| | 2021 | 53.33% (40 / 75) | 0% | 0% (0 / 2) |
| | 2022 | 14.29% (1 / 7) | 14.29% (1 / 7) | 0% (0 / 3) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria | 2019 | 0.31% (15 / 4,833) | 0% (0 / 502) | |
| | 2020 | 0% (0 / 513) | 0% (0 / 232) | |
| | 2021 | 1.15% (40 / 3,478) | 0% (0 / 430) | 0% (0 / 453) |
| | 2022 | 0.04% (1 / 2,256) | 0.12% (1 / 813) | 0% (0 / 322) |

Fuente: Creación propia

Tuberculosis bovina Región Nor-occidental

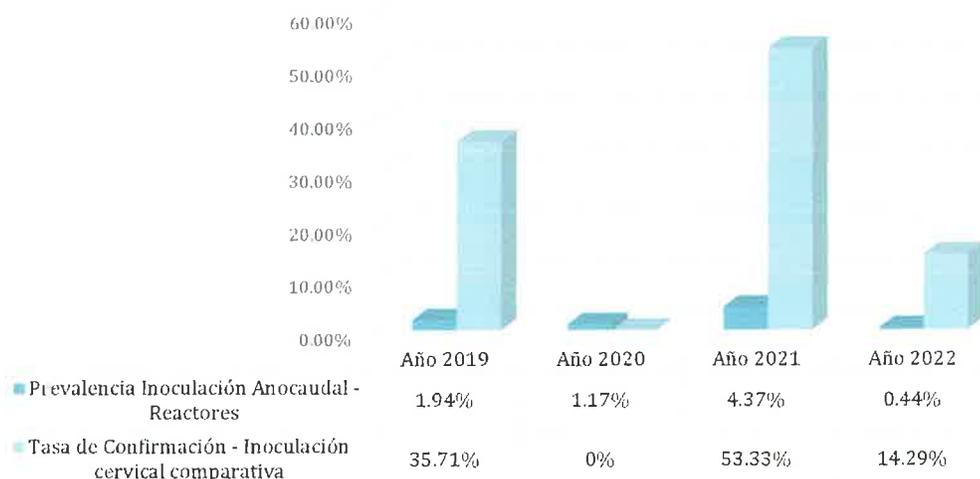


Figura 22. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis y tasas de confirmación con la prueba de Inoculación cervical comparativa, en la región nor-occidental, años de 2019 a 2022.

En la Región Nor-occidental, durante los años de 2019 a 2022, con la técnica de campo de inoculación anocaudal utilizada como Tamiz para el diagnóstico de Tuberculosis bovina, la mayor prevalencia de casos reactivos se registró durante el año 2021, con un 4.37% y una tasa de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa de 53.33%.

Tuberculosis bovina Región Occidental

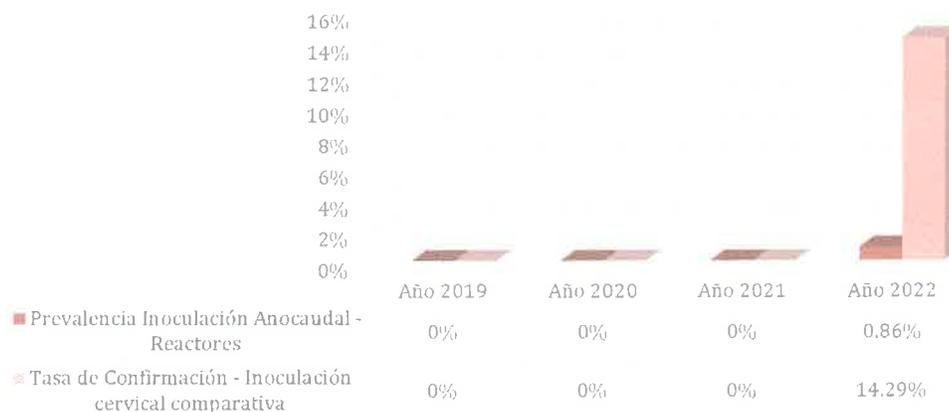


Figura 23. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina y tasa de confirmación con la prueba de Inoculación cervical comparativa, en la región occidental, años de 2019 a 2022.

En la Región occidental, durante los años de 2019 a 2022, con la técnica de campo de inoculación anocaudal utilizada como Tamiz para el diagnóstico de Tuberculosis bovina, no se registró ningún caso de animales reactivos durante los años 2019, 2020 y 2021, sin embargo, para el año 2022, se registró una prevalencia de 0.86% de casos de animales reactivos, y una tasa de confirmación de 14.29% con la técnica de inoculación cervical comparativa.

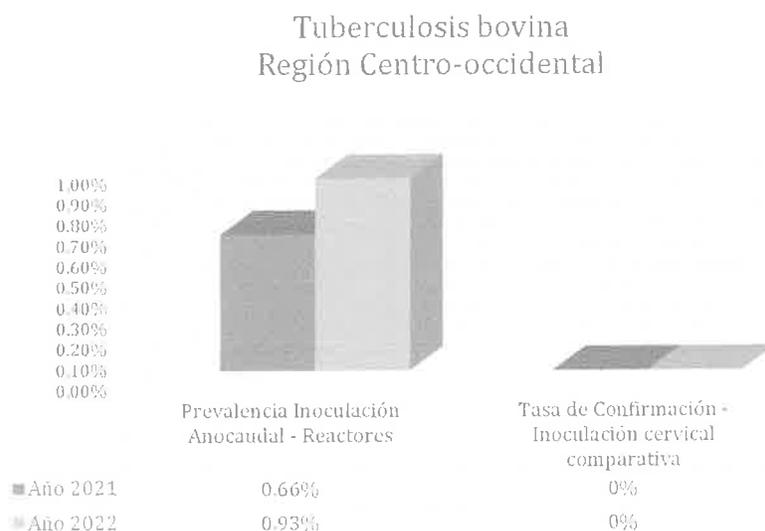


Figura 24. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina y tasa de confirmación con la prueba de inoculación cervical comparativa, en la región centro-occidental, años 2019 a 2022.

En la Región Centro-occidental, durante los años de 2021 a 2022, con la técnica de campo de inoculación anocaudal utilizada como Tamiz para el diagnóstico de Tuberculosis bovina, la mayor prevalencia de casos reactivos se registró durante el año 2022, con un 0.93%. La tasa de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa fue del 0%.

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria Inoculación cervical comparativa

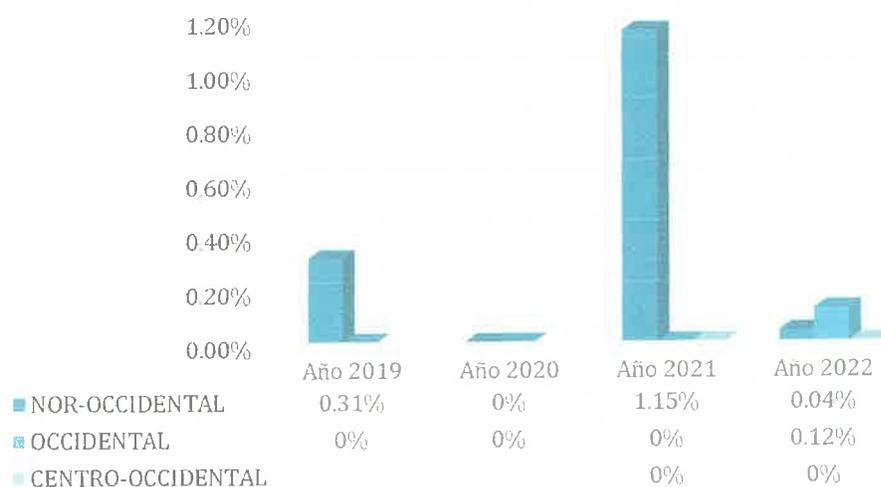


Figura 25. Porcentaje anual sobre el uso de la prueba de Inoculación cervical comparativa para diagnóstico confirmatorio de Tuberculosis bovina, por regiones, años de 2019 a 2022.

Durante los años 2019 a 2022, en la región que se registró un mayor porcentaje de uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa como diagnóstico confirmatorio corresponde a la Nor-occidental, obteniendo un 0.31% en el año 2019, 1.15% durante el 2021 y un 0.04% durante el año 2022. En cambio, la región Occidental registró un 0% durante los primeros 3 años y un 0.12% en el año 2022 y la región Centro-occidental un 0% durante los 2 años en los que se reportan datos.

Tabla 14. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina, porcentaje de confirmación y tasa de utilización mediante la prueba Inoculación cervical comparativa, por regiones, período (2019 – 2022).

| | PERÍODO | REGIONES | | |
|---|-----------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| | | NOR- OCCIDENTAL | OCCIDENTAL | CENTRO- OCCIDENTAL |
| Prevalencia Inoculación Anocaudal – Animales Reactores (Prueba Tamiz) | 2019-2022 | 2.36% (262 / 11,080) | 0.35% (7 / 1,977) | 0.77% (6 / 775) |
| Tasa de confirmación (Inoculación Cervical comparativa) | 2019-2022 | 44.80% (56 / 125) | 14.29% (1 / 7) | 0% (0 / 5) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria Inoculación cervical comparativa | 2019-2022 | 0.5% (56 / 11,080) | 0.05% (1 / 1,977) | 0% (0 / 775) |

Fuente: Creación propia

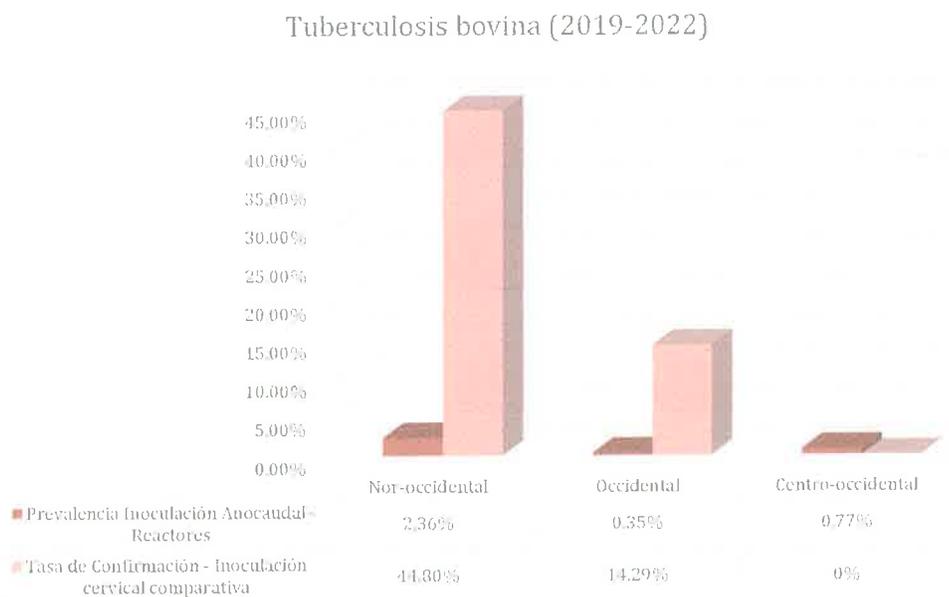


Figura 26. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina y tasas de confirmación con la prueba de Inoculación cervical comparativa, por regiones, período de 2019 - 2022.

Durante el período de 2019 – 2022, en la región que se registró una mayor prevalencia de casos de animales reactivos a Tuberculosis bovina con la técnica de inoculación anocaudal fue en la Nor-occidental con un 2.36%, y una mayor tasa de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa como diagnóstico confirmatorio con un 44.80%.

Porcentaje de uso de prueba confirmatoria
Inoculación cervical comparativa

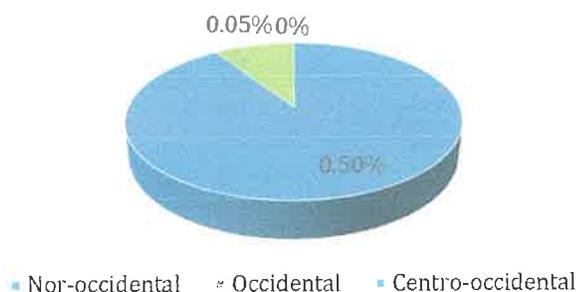


Figura 27. Porcentaje de uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa para diagnóstico confirmatorio de Tuberculosis bovina, por regiones, período de 2019 – 2022.

Durante el período de 2019-2022, en la región que se registró un mayor porcentaje de uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa como diagnóstico confirmatorio corresponde a la Nor-occidental con un 0.50%, seguida de la Occidental con un 0.05%

5.4. Análisis de la situación de Tuberculosis bovina por Departamentos

Tabla 15. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina, porcentaje de confirmación y porcentaje de uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, años 2019 a 2022

| | AÑO | DEPARTAMENTOS | | | | Comayagua |
|---|------|-----------------------|------------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| | | Cortés | Santa Bárbara | Copán | Yoro | |
| Prevalencia Inoculación Anocaudal – Animales Reactores (Prueba Tamiz) | 2019 | 0.68% (21 / 3,095) | 4.20% (73 / 1,738) | 0% (0 / 502) | - | - |
| | 2020 | 0.30% (1 / 331) | 2.75% (5 / 182) | 0% (0 / 232) | - | - |
| | 2021 | 1.68% (37 / 2,199) | 8.99% (115 / 1,279) | 0% (0 / 430) | - | 0.66% (3 / 453) |
| | 2022 | 0.31% (5 / 1,620) | 0.18% (1 / 554) | 0.86% (7 / 813) | 0% (0 / 82) | 0.93% (3 / 322) |
| Tasa de confirmación (Inoculación Cervical comparativa) | 2019 | 6.25% (1 / 16) | 53.85% (14 / 26) | 0% (0 / 0) | - | - |
| | 2020 | 0% (0 / 0) | 0% (0 / 1) | 0% (0 / 0) | - | - |
| | 2021 | 27.27% (9 / 33) | 73.85% (31 / 42) | 0% (0 / 0) | - | 0% (0 / 3) |
| | 2022 | 20% (1 / 5) | 0% (0 / 2) | 14.29% (1 / 7) | 0% (0 / 0) | 0% (0 / 2) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria Inoculación cervical comparativa | 2019 | 0.03% (1 / 3,095) | 0.81% (14 / 1,738) | 0% (0 / 502) | - | - |
| | 2020 | 0% (0 / 331) | 0% (0 / 182) | 0% (0 / 232) | - | - |
| | 2021 | 0.41% (9 / 2,199) | 2.42% (31 / 1,279) | 0% (0 / 430) | - | 0% (0 / 453) |
| | 2022 | 0.062% (1 / 1,620) | 0% (0 / 554) | 0.12% (1 / 813) | 0% (0 / 82) | 0% (0 / 322) |

Fuente: Creación propia

Tuberculosis bovina (año 2019)

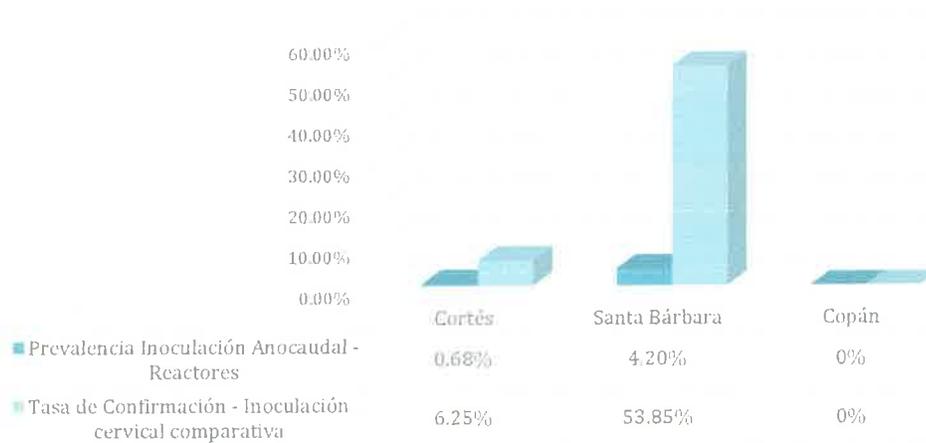


Figura 28. Prevalencia de animales reactores a Tuberculosis y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, año 2019.

Durante el año 2019, utilizando la técnica de Inoculación Anocaudal de Tuberculina, se determinó la prevalencia de casos de animales reactores a Tuberculosis bovina, siendo mayor en el departamento de Santa Bárbara, con un 4.20%, y para estas se registró una tasa de confirmación con la técnica de inoculación cervical comparativa de 53.85%. En cambio, el departamento de Copán registró un 0% de prevalencia.

Tuberculosis bovina (año 2020)

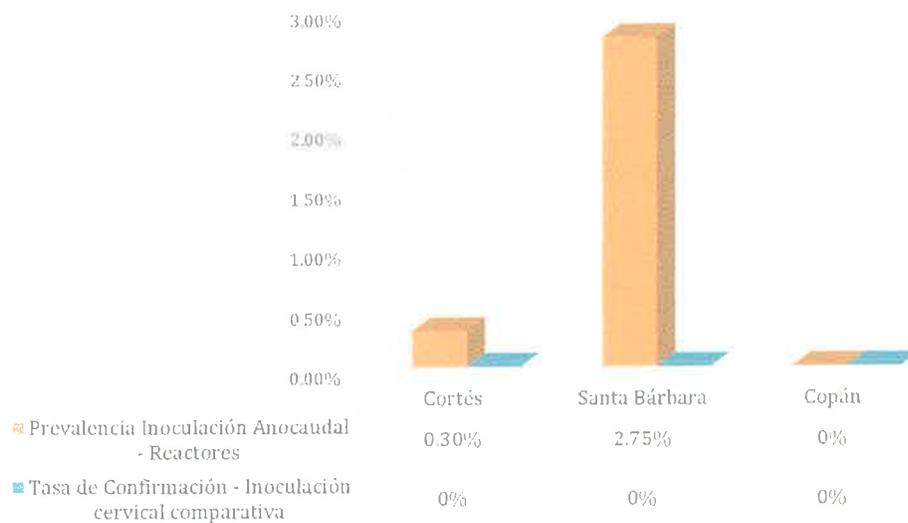


Figura 29. Prevalencia de animales reactores a Tuberculosis y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, año 2020.

Durante el año 2020, utilizando la técnica de Inoculación Anocaudal de Tuberculina, se determinó la prevalencia de casos de animales reactivos a Tuberculosis bovina, siendo mayor en el departamento de Santa Bárbara, con un 2.75%, y para estas se registró una tasa de confirmación con la técnica de inoculación cervical comparativa de 0%. En cambio, el departamento de Copán registró un 0% de prevalencia, y el departamento de Cortés únicamente registró un 0.30% de prevalencia de animales reactivos, sin embargo, en la tasa de confirmación obtuvo un 0%.

Tuberculosis bovina (año 2021)

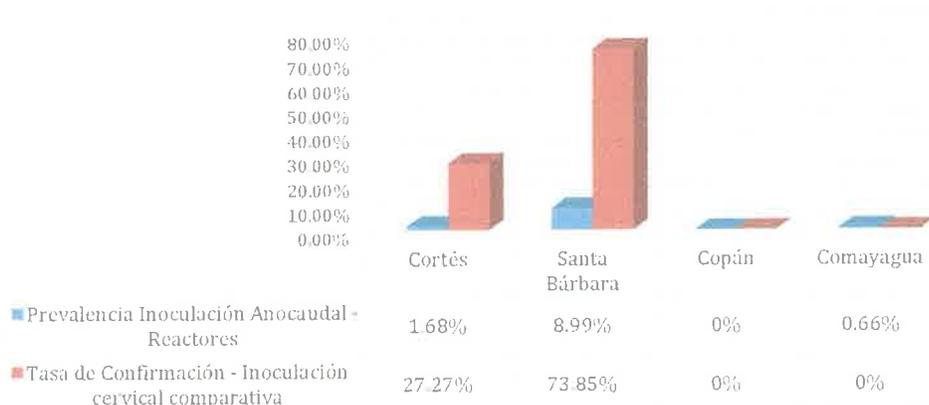


Figura 30. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, año 2021.

Durante el año 2021, utilizando la técnica de Inoculación Anocaudal de Tuberculina, se determinó la prevalencia de casos de animales reactivos a Tuberculosis bovina, siendo mayor en el departamento de Santa Bárbara, con un 8.99%, y para esta se registró una tasa de confirmación con la técnica de inoculación cervical comparativa de 73.85%, seguido del departamento de Cortés. En cambio, el departamento de Copán registró un 0% de prevalencia.

Tuberculosis bovina (año 2022)

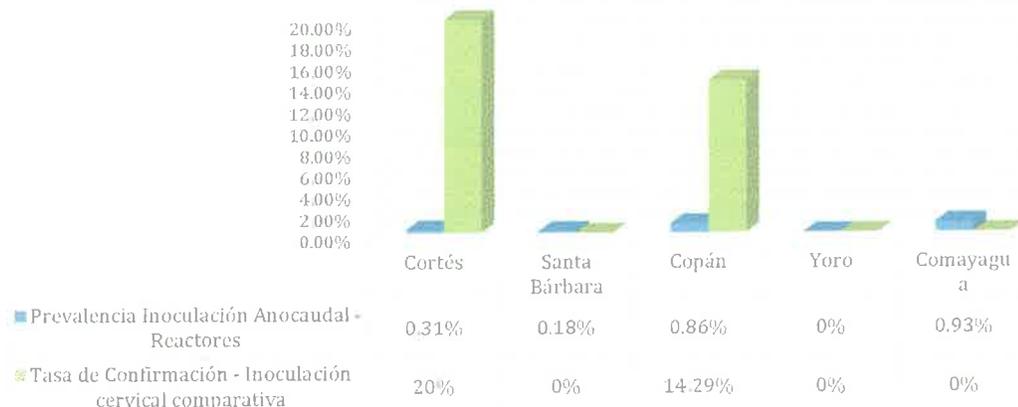


Figura 31. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, año 2022.

Durante el año 2022, utilizando la técnica de Inoculación Anocaudal de Tuberculina, se determinó la prevalencia de casos de animales reactivos a Tuberculosis bovina, siendo mayor en el departamento de Comayagua, con un 0.93% y una tasa de confirmación del 0%, en cambio, el departamento de Cortés, registro una prevalencia de animales reactivos de 0.31% y para estas se registró una tasa de confirmación con la técnica de inoculación cervical comparativa de 20%.

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria Inoculación cervical comparativa

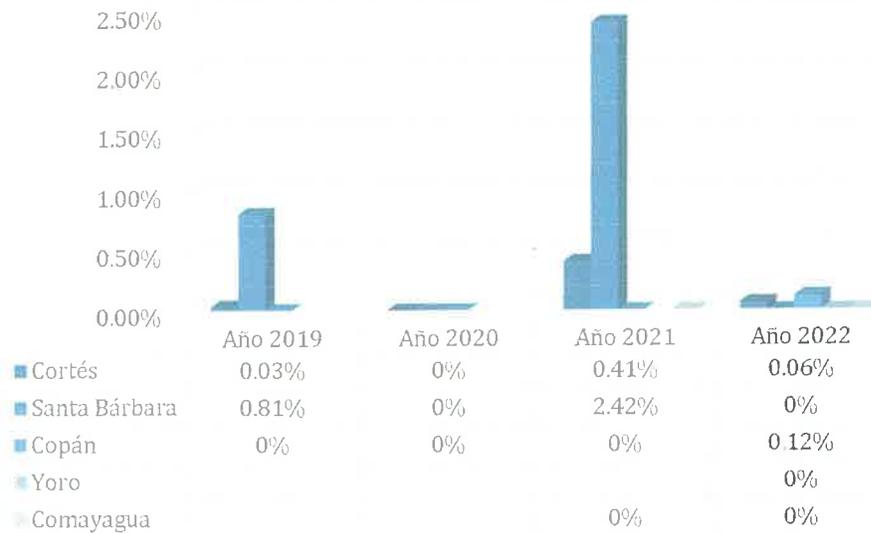


Figura 32. Porcentaje anual sobre el uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa para diagnóstico de Tuberculosis bovina, por departamentos, años de 2019 a 2022.

Para el año 2019, el departamento que registró mayor porcentaje de uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa para diagnóstico confirmatorio de Tuberculosis bovina fue Santa Bárbara con un 0.81%, para el año 2020 el porcentaje fue de 0% en todos los departamentos, para el 2021, nuevamente Santa Bárbara registró el mayor porcentaje con un 2.42%, y para el 2022 fue el departamento de Copán con un 0.12%.

Tabla 16. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina, porcentaje de confirmación y tasa de utilización de la técnica de Inoculación cervical comparativa, por departamentos, período (2019 – 2022).

| | AÑO | DEPARTAMENTOS | | | | |
|---|-----------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------|--------------------|
| | | Cortés | Santa Bárbara | Copán | Yoro | Comayagua |
| Prevalencia Inoculación Anocaudal – Animales Reactores (Prueba Tamiz) | 2019-2022 | 0.88% (64 / 7,245) | 5.28% (198 / 3,753) | 0.35% (7 / 1,977) | 0% (0 / 82) | 0.77% (6 / 775) |
| Tasa de confirmación (Inoculación Cervical comparativa) | 2019-2022 | 20.37% (11 / 54) | 63.38% (45 / 71) | 14.29% (1 / 7) | 0% (0 / 0) | 0% (0 / 5) |
| Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria Inoculación cervical comparativa | 2019-2022 | 0.15% (11 / 7,245) | 1.2% (45 / 3,753) | 0.05% (1 / 1,977) | 0% (0 / 82) | 0% (0 / 1,775) |

Fuente: Creación propia

Tuberculosis bovina (2019-2022)

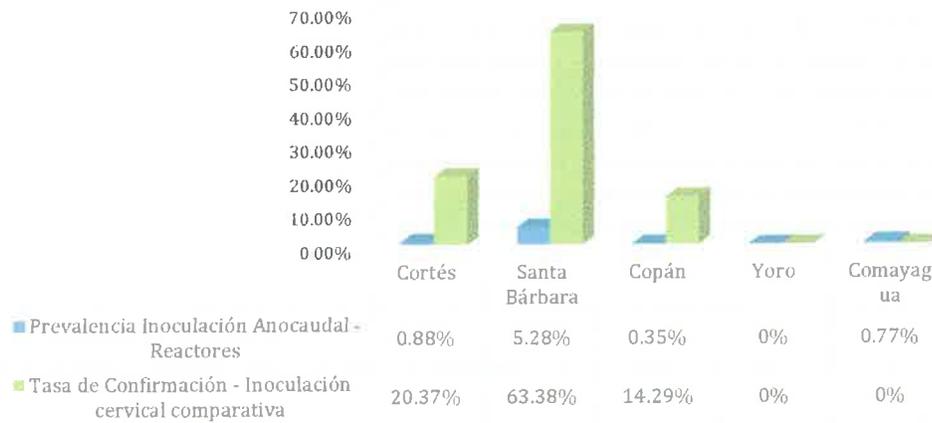


Figura 33. Prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina y tasas de confirmación con la técnica de Inoculación cervical comparativa, por cada departamentos, período de 2019 - 2022.

Durante el período de 2019 – 2022, el departamento que registró una mayor prevalencia de casos de animales reactivos a Tuberculosis bovina con la técnica de inoculación anocaudal fue Santa Bárbara con un 5.28% y una tasa de confirmación de 63.38% con la técnica de Inoculación cervical comparativa como diagnóstico confirmatorio.

Porcentaje de uso de la prueba confirmatoria Inoculación cervical comparativa Período 2019-2022

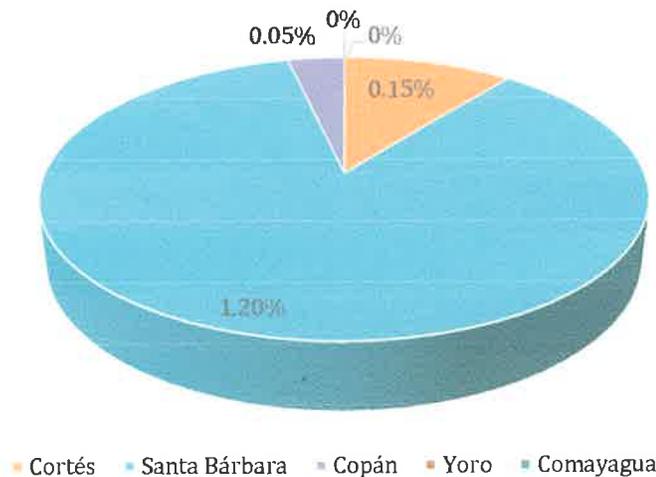


Figura 34. Porcentaje de uso de la técnica de Inoculación cervical comparativa para diagnóstico de Tuberculosis bovina, por departamentos, período de 2019 – 2022.

Durante el período de 2019-2022, el departamento que registró mayor porcentaje de uso de la prueba de inoculación cervical comparativa fue Santa Bárbara con un 1.20%, seguido del departamento de Cortés con un 0.15%.

Al analizar la información recabada se puede observar los resultados de las prevalencias de las enfermedades en estudio, para lo cual se analizaron los resultados de las prevalencias de la prueba tamiz, y las tasas de confirmación y de utilización de las pruebas confirmatorias.

En la información recabada, se observan parámetros de 0%, tal es el caso de los departamentos de Yoro y Lempira, en el que Yoro en los años de 2020 y 2021 en donde toda la información sobre Brucelosis bovina en esos años corresponde a una sola finca, la cual fue la única que fue muestreada en ese departamento, y al igual para el departamento de Lempira, la información corresponde únicamente a una sola finca en un solo año, y para Tuberculosis bovina, está el departamento de Cortés, que para el año 2020 la información proviene únicamente de dos fincas y el departamento de Yoro que solo hay información de 3 fincas para el año 2022. Por lo cual, esto no expresa completamente la realidad de estos departamentos, ni de las regiones en estudio, ya que no todos los departamentos pertenecientes a estas regiones son parte del Programa de Control y erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina.

Según la información presentadas en las tablas y figuras se pudo evidenciar que existen años del período de estudio (2019-2022), en donde no se muestrean los mismos departamentos y en algunos se muestrean solo de 1 a 3 fincas. Esto se debe principalmente a que los productores se unen por voluntad propia al programa, y no como parte de un programa de vigilancia epidemiológica planificado por SENASA, y para el año 2020, se vio afectado debido a la pandemia de SARS-CoV2, por lo que se redujeron significativamente las visitas a las fincas viéndose afectado el seguimiento de la situación zoonosana de estas zonas.

Para el año 2021 se pudo evidenciar que se fueron incorporando nuevos usuarios al programa, incrementando mayormente para el año 2022, casi igualando la población bovina del año 2019, incluso visitando nuevos departamentos, pero muchos de los usuarios del año 2019 no siguieron con el programa de control y erradicación.

Los productores asociados al programa de Control y Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina durante este período de estudio son los que se han unido principalmente como parte de un requisito para poder vender sus productos y necesitan contar con un certificado de hatos libres de ambas enfermedades, y son pocos los productores independientes que tienen el interés de declarar sus hatos libres de dichas enfermedades.

La información disponible sobre la situación de estas enfermedades es muy limitada, sin embargo, para el departamento de Cortés se tienen reportes anteriores sobre la situación de Brucelosis bovina, según datos de SAG-SENASA para el año 2012 se registró una prevalencia de 0.17% con la prueba de Rosa de Bengala, que actualmente se utiliza como prueba Tamiz. En comparación con los resultados obtenidos durante el período de 2019 a 2022, se ha observado un incremento significativo en la prevalencia; 2019 (1.68%), 2020 (3.95%), 2021 (6.45%), 2022 (6.16%).

Debido a la cantidad de datos obtenidos del programa de control de erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina del SENASA, Regional Valle de Sula, se puede observar que estos no son representativos a nivel de las Regiones Noroccidente, occidente y centro-occidente del país, ya que durante el período de estudio (2019 a 2022), hubo departamentos que no fueron muestreados, y en algunos de los que si fueron muestreados no hubo un seguimiento adecuado.

VI. CONCLUSIONES

- Para el período de 2019 a 2022, la prevalencia de Brucelosis bovina con la prueba tamiz Rosa de Bengala fue de 4.97%. La prevalencia ajustada con las pruebas confirmatorias fue: para Antígeno bufferado en placa un 4.41%, Rivanol 1.32% y ELISA indirecta 0.96%. Las tasas de utilización de las pruebas confirmatorias: Antígeno bufferado en placa 4.92%, Rivanol 1.60%, ELISA indirecta 1.28%
- Para el período de 2019 a 2022, la prevalencia de Tuberculosis bovina con la prueba tamiz de Inoculación anocaudal fue de 1.99%. La prevalencia ajustada con la técnica de Inoculación cervical comparativa fue de 1.44% con una tasa de utilización de 0.41%.
- Para el periodo 2019 a 2020, por el Laboratorio regional de SENASA la prevalencia de Brucelosis bovina con la prueba tamiz Rosa de Bengala fue para las regiones Nor-occidental un 3%, y la Occidental 0.88%. Tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa: Nor-occidental 99.49%, Occidental 100% y Rivanol: Nor-occidental 62.05%, y Occidental 100%.
- Para el periodo 2021 a 2022, por el Laboratorio regional de SENASA la prevalencia de Brucelosis bovina con la prueba tamiz Rosa de Bengala fue para las regiones Nor-occidental 5.76%, Occidental 5.52% y Centro-occidental 16.64%. Tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en placa: Nor-occidental 98.32%, Occidental 100%, y Centro-occidental 100% y con Rivanol: Nor-occidental 27.35%, Occidental 26.03%, y Centro-occidental 5.83%.
- Para el periodo 2019 a 2020 por el Laboratorio Regional de SENASA la prevalencia de Brucelosis bovina con la prueba tamiz Rosa de Bengala por

departamentos fue para Cortés un 2.25%, Santa Bárbara 4.41%, Copán 0.88%, y Yoro 0%. Las tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en Placa: Cortés un 100%, Santa Bárbara 100%, Copán 100%, y Yoro 0% y con Rivanol: Cortés un 70.65%, Santa Bárbara 21.43%, Copán 100%, y Yoro un 0%. La tasa de utilización con la prueba confirmatoria de Rivanol: Cortés 1.57%, Santa Bárbara 2.40%, Copán 0.88%, y Yoro 0%.

- Para el periodo 2021 a 2022 por el Laboratorio Regional de SENASA la prevalencia de Brucelosis bovina con la prueba tamiz Rosa de Bengala por departamentos fue para Cortés un 6.28%, Santa Bárbara 4.60%, Copán 5.60%, Yoro 2.68%, Comayagua 16.64% y Lempira 2.78%. Las tasas de confirmación con las pruebas de Antígeno bufferado en Placa: Cortés un 100%, Santa Bárbara 91.49%, Copán 100%, Yoro 100%, Comayagua 100%, y Lempira 100% y con la prueba de Rivanol: Cortés un 28%, Santa Bárbara 22.09%, Copán 26.39%, Yoro 57.14%, Comayagua 5.83% y Lempira 0%.
- Para el período de 2021 a 2022 la prevalencia de Brucelosis bovina realizada por el Instituto Hondureño de Investigaciones Médico Veterinarias, con la prueba confirmatoria de ELISA indirecta fue para las regiones: Nor-occidental 1.26%, Occidental 1.59%, y Centro-occidental 0.97%, y por departamentos: Cortés un 1.36%, Santa Bárbara 0.93%, Yoro 1.53%, Copán 1.63%, Lempira 0%, y Comayagua con un 0.97%.
- Se determinó el grado de confirmación de casos de bovinos positivos de Brucelosis bovina utilizando la prueba confirmatoria de ELISA indirecta, obteniendo por Regiones: Nor-Occidental 78.79%, Occidental 100% y Centro-occidental un 100%, y por departamentos: Cortés un 74.31%, Santa Bárbara 100%, Yoro 100%, Copán 100%, Lempira 0%, Comayagua con un 19.44%, y grado de confirmación global de 69.84%.

- Para el periodo 2019 a 2022 la prevalencia de animales reactivos a Tuberculosis bovina con la técnica de Inoculación Anocaudal por regiones fue para la Nor-occidental 1.44%, Occidental 0.10% y la Centro-occidental un 0.13%. Por departamentos, para Cortés un 0.43%, Santa Bárbara 3.41%, Yoro 0%, Copán 0.10%, y Comayagua con un 0.13%.
- Para el período 2019 a 2022 la tasa de confirmación de Tuberculosis bovina con la técnica de Inoculación cervical comparativa fue para las regiones Nor-occidental 44.80%, Occidental 14.29% y la Centro-occidental un 0%, y por departamentos: Cortés un 20.37%, Santa Bárbara 63.38%, Yoro 0%, Copán 14.29%, y Comayagua con un 0%. La tasa de utilización por Regiones fue para la Nor-occidental 0.5%, Occidental 0.05% y Centro-occidental un 0%, y por departamentos: Cortés un 0.15%, Santa Bárbara 1.2%, Yoro 0%, Copán 0.05%, y Comayagua con un 0%.

VII. RECOMENDACIONES

- Implementar un sistema de monitoreo más dinámico de la situación de estas enfermedades en el país, que permita tomar decisiones de tipo epidemiológico.
- Concientizar a los productores de todos los sectores sobre la importancia que conlleva mantener su estatus sanitario libre de enfermedades, tales como la Brucelosis y Tuberculosis bovina.
- Fomentar a ganaderos y médicos veterinarios sobre la importancia de notificar la presencia de enfermedades como la Brucelosis y Tuberculosis bovina.
- Establecer programas de educación sanitaria por parte del SAG-SENASA, para promover a los pequeños productores la importancia de asociarse al programa de control y erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina.

VIII. RESUMEN

Se realizó un estudio retrospectivo de corte longitudinal, en donde se recolectó, clasificó y analizó los resultados positivos de 17,532 pruebas diagnósticas realizadas para Brucelosis y 13,832 para Tuberculosis bovina en producciones ganaderas, tomando como base los archivos de SENASA, Valle de Sula.

Se estimó la prevalencia de Brucelosis bovina por el Laboratorio veterinario con las prueba Tamiz de Rosa de Bengala y tasa de utilización de prueba confirmatoria Rivanol, período 2019-2020 obteniendo para las regiones Nor-occidental un 3% y 1.85%, Occidental un 0.88% y 0.88%, y para el período 2021-2022 tasa de utilización con la prueba confirmatoria de ELISA-i con el IHIMV, obteniendo para las regiones Nor-occidental un 5.76% y 1.26%, occidental un 5.52% y 1.59%, centro-occidental un 16.64% y 0.97% respectivamente. Así como también se estableció un grado de confirmación global de 69.84% con la prueba de ELISA-i. Para Tuberculosis bovina se estimó una tasa de utilización para las regiones Nor-occidental un 0.5%, Occidental 0.05% y Centro-occidental 0% de prevalencia de casos confirmados con la técnica de inoculación cervical comparativa. Sin embargo, por la cantidad de datos obtenidos se pudo evidenciar que estos no son representativos a nivel de las regiones, debido a que no hubo un correcto seguimiento de la situación zoonositaria de estas zonas.

SUMMARY

A retrospective longitudinal study was carried out, where the positive results of 17,532 diagnostic tests performed for Brucellosis and 13,832 for bovine tuberculosis in livestock productions were collected, classified and analyzed, based on the files of SENASA, Valle de Sula.

The prevalence of bovine brucellosis was estimated by the Veterinary Laboratory with the Rose Bengal Sieve test and the utilization rate of the confirmatory Rivanol test, period 2019-2020, obtaining for the North-western regions 3% and 1.85%, Western 0.88% and 0.88%, and for the period 2021-2022 utilization rate with the confirmatory ELISA-i test with the IHIMV, obtaining for the North-western regions 5.76% and 1.26%, western 5.52% and 1.59%, central-western 16.64% and 0.97% respectively. An overall degree of confirmation of 69.84% was also established with the ELISA-i test. For bovine tuberculosis, a utilization rate was estimated for the Northwestern regions of 0.5%, Western 0.05% and Central-Western 0% prevalence of confirmed cases with the comparative cervical inoculation technique. However, due to the amount of data obtained, it was possible to show that these are not representative at the level of the regions, because there was no correct monitoring of the animal health situation in these areas.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M. & Ortiz, M. (2014). *Pruebas diagnósticas en Brucelosis bovina*. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Pruebas-diagnosticas-en-Brucelosis-Bovina.pdf>
- Algammal, A., Wahdan, A. & Elhaig, M. (2019). Potential efficiency of conventional and advanced approaches used to detect *Mycobacterium bovis* in cattle. *Microbial Pathogenesis*, 134. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103574>
- Andrade, D. (2016). *Situación actual de la Brucelosis y tuberculosis bovina en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchillas*. [Tesis de Licenciatura, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. 17T1383.pdf (esPOCH.edu.ec)
- Andrews, A.H., Blowey, R.W. ., Boyd, H. & . (2004). *Bovine Medicine Diseases and Husbandry of Cattle*. Blackwell Science.
- Armijos, N. & Jiménez, J. (2022). *Detección molecular de Brucella spp. en leche de vacas diagnosticadas seropositivas mediante las pruebas Rosa de Bengala y ELISAc*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. [content](https://www.uce.edu.ec/content)(uce.edu.ec)
- Aznar, M., Linares, F., Cosentino, B., La Sala, L., León, E., Duffy, S. & Pérez, A. (2015). Prevalence and spatial distribution of bovine brucellosis in San Luis and La Pampa, Argentina. *BMC Veterinary Research*, 11(209). DOI 10.1186/s12917-015-0535-1
- Bulnes, P. (2018). *Brucelosis bovina*. <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/brucelosis-bovina-bb>
- Castro, H., Gonzáles, S. & Prat, M. (2005). Brucelosis: una revisión práctica. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 39(2).



http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572005000200008

Castro Rojas, L. A. (2020). *Genotipificación de cepas de Brucella spp. en cultivos aislados de rumiantes en el Paraguay: Aplicación de la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en el diagnóstico de brucelosis en rumiantes*. PINV15-377informe1.pdf (conacyt.gov.py)

Chinchilla, C. (2019). *Estadística básica; Un enfoque para estudiantes de Medicina Veterinaria*. Benedetto.

Cho, D., Nam, H., Kim, J., Heo, E., Cho, Y., Hwang, I., Kim, J. & Kim, J. (2010). Quantitative Rose Bengal Test for diagnosis of Bovine Brucellosis. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry*, 31(2), 120-130. <https://doi.org/10.1080/15321811003617420>

Cockcroft, P. D. (2015). *Bovine Medicine*. Willey Blackwell. 3ra Ed.

Corona Florencio, R. (2022). *Comparación de casos sospechosos a Tuberculosis bovina, identificados del año 2014 al 2019 en el Rastro Municipal de Toluca*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México]. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/113082/1%20TESIS%20FINAL.%20RCF.pdf%20110522%20%281%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

D'Pool, G., Rivera Pirela, S., Torres, T., Pérez, M., García, A., Castejón, O. & Rojas, N. (2004). Prevalencia de brucelosis bovina mediante ELISA competitivo en el Municipio la Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. *Revista científica*, 14(2), 1-19. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95914211.pdf>

Figueiredo, P., Flicht, T., Rice-Ficht, A. & Rossetti, C. (2015). Pathogenesis and Immunobiology of Brucellosis. *The American Journal of Pathology*, 185(6), 1505-1517. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2015.03.003>



- Foronda, D. (2002). *Estudio epidemiológico de Brucelosis y Leptospirosis en el litoral Atlántico y el valle del Aguan*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/78bd6a51-38d1-43c1-8c62-e26dd50812a7/content>
- Karthik, K., & Patel, M. (2020). Bovine Brucellosis – a comprehensive review. *Veterinary quarterly* 41 (1), 61-88.
- Kiros, A., Asgedom, H. & Duguma, R. (2016). A Review on Bovine Brucellosis: Epidemiology, Diagnosis and Control Options. *ARC Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 2(3), 8-21. <http://dx.doi.org/10.20431/2455-2518.0203002>
- Khurana, S. K., Sehrawat, A., Tiwari, R., Prasad, M., Gulati, B., Shabbir, M. Z., ... & Chaicumpa, W. (2021). Bovine brucellosis—a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*, 41(1), 61-88.
- Laínez, M. F. (1984). *Investigación serológica de infección por Brucella en los trabajadores de carne y leche en las empacadoras Alus, Corsa y Mercado El rápido de San Pedro Sula durante el año de 1984*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Honduras]. <http://www.bvs.hn/TMH/pdf/TMH1766/pdf/TMH1766.pdf>
- Mejía, K. & Lemus, C. (2012). Comparación de las pruebas rosa de bengala y Rivanol con ELISA para el diagnóstico de brucelosis bovina. *Revista electrónica de Veterinaria*, 13(2). <https://www.redalyc.org/pdf/636/63623405001.pdf>
- Mohamand, N., Gunaseelan, L., Sukumar, B. & Porteer, K. (2014). Milk Ring Test for spot identification of *Brucella abortus* infection in single cow herds. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 1(2), 70-72. DOI: 10.5455/javar.2014.a8
- Odio, A. D., Polanco, R. P., Marrero, I. G., Proenza, R. T., Garlobo, Y. R., Coipel, Y. R., & Guevara, I. A. (2015). *Mycobacterium bovis*: realidades y retos para la industria



biofarmacéutica veterinaria. *Bionatura*, 1(1), 34-39.
<https://www.revistabionatura.com/mycobacterium-bovis.html>

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria-OIRSA. (2014). *Informe final consultoría regional para elaborar un estudio sobre la situación sanitaria de la brucelosis bovina, la tuberculosis bovina y la enfermedad de Newcastle*.
https://standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_PG_358_Estudio_Situacion_Sanitaria.pdf

Organización Mundial de la Sanidad animal. (2018). *Enfermedad de Brucelosis bovina: Manual de Métodos diagnósticos y vacunas de los animales terrestres*.

Organización Mundial de la Sanidad animal. (2020). *OIE Listed Diseases. Animal Health Surveillance*.
<http://www.animalhealthsurveillance.agriculture.gov.ie/oielisteddiseases/>

Organización Mundial de la Sanidad animal. (2022). *Brucelosis*.
<https://www.woah.org/es/enfermedad/brucelosis/>

Organización Mundial de Sanidad Animal. (2022). *Tuberculosis bovina*.
<https://www.woah.org/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>

Pacheco, N. & Mosquera, O. (2015). Detección de *Brucella* sp. por PCR en sangre de bovinos. *Gaceta de Ciencias Veterinarias* 20(2), 26-34.
<https://revistas.uclave.org/index.php/gcv/article/view/885/377>

Peek, S., y Divers, T. (2018). *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*. ELSEVIER

Pérez, M., Túnez, V., García, M. & Lado, F. (2002). Diagnóstico microbiológico de la tuberculosis. *Medicina Integral* 39(5), 2017-215. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-diagnostico-microbiologico-tuberculosis-13029946>



Pile, E., Chang, A. & Goodridge, A. (2017). Tuberculosis bovina en humanos: evaluación del impacto de las políticas establecidas por la OIE en las Américas usando minería de textos. *Centros; Revista científica universitaria*, 7(1), 89-98. https://revistasvip.up.ac.pa/index.php/revista_cientifica_centros/article/view/128/116

Poester, F., Samartino, L., & Santos, R. (2013). Pathogenesis and pathobiology of brucellosis in Livestock. *Revue Scientifique ET Technique de L. office International Des Epizooties* 32 (1), 105-115.

Querol, J. (2011). *Cuestiones clínicas, epidemiológicas y diagnósticas de la brucelosis bovina, ovina y caprina*. Sitio Argentino de producción animal. https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/117-Cuestiones_clinicas.pdf

Secretaria de Agricultura y Ganadería, S. (1998). *Reglamento de Control de Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis Bovina*. https://honduras.eregulations.org/media/Reglamento-de-Control-de-Erradicaci%C3%B3n-de-la-Brucelosis-y-Tuberculosis-Bovina_1.pdf

Secretaria de Agricultura y Ganadería. (2017). *Manual de procedimientos del programa de control y erradicación de Brucelosis y Tuberculosis bovina*. SAG-SENASA.

Servicio Nacional de Calidad y Salud animal. (2017). *Programa Nacional de Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina*. <https://www.senacsa.gov.py/index.php/Temas-pecuarios/sanidad-animal/programas-sanitarios/brucelosis-bovina>

Scott, P., Penny, C., y Macrae, A. (2011). *Cattle Medicine*. Manson Publishing.



Sleem, M., Boyle, S. & Sriranganatham, N. (2010). Veterinary Microbiology; Brucellosis: A re-emerging zoonosis. *Veterinary Microbiology*, 3-4(140), 392-398. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.06.021>

Smith, T. (2009). *The Cattle Health Handbook, Preventive care; Preventive care, Disease Treatments & Emergency Procedures*. Storey Publishing.

Stanchi, N., Martino, P., Gentilini, E., Reinoso, E., Echeverría, M., Leardini, N. y Copes, J. (eds.) (2007). *Microbiología Veterinaria*. Inter-Médica.

TNH, C. (2023). *SAG contabiliza 200 vacas libres de brucelosis y tuberculosis*. <https://tnh.gob.hn/nacional/sag-senasa-contabiliza-200-fincas-libres-de-brucelosis-y-tuberculosis/>



X. ANEXOS



1. PROTOCOLO No. : _____

REGISTRO RECEPCIÓN DE MUESTRAS

| | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 2. APELLIDOS Y NOMBRE DEL PROPIETARIO | 3. DIRECCIÓN-TELÉFONO-FAX |
| 4. APELLIDOS Y NOMBRE DEL REMITENTE | 5. DIRECCIÓN-TELÉFONO-FAX |

LOCALIZACIÓN DE LOS ANIMALES

| | | |
|---|--------------------------|----------------|
| 6. NOMBRE DE LA FINCA / GRANJA | 7. DIRECCIÓN DE LA FINCA | |
| | 8. DEPTO. | 9. CIUDAD |
| 14. SITIO DE RECOLECCIÓN Y CÓDIGO DEL LUGAR | 10. MUNICIPIO | 11. ALDEA |
| | 12. CÓDIGO FINCA | 13. COORDENADA |
| 15. RECOLECTADO POR | 16. FECHA DE RECOLECCIÓN | |

17. N° TOTAL ANIMALES _____ 18. N° ENFERMOS _____ 19. N° MUERTOS _____ 20. N° MUESTREADOS _____

21. PROPOSITO DEL MUESTREO

Diagnóstico General () Hato Libre () Renovación () Decotiso () Denuncia de caso () Confirmación de caso ()
 Vigilancia y monitoreo () Saneamiento () Fera / Exposición () Exportación () Importación () Otro ()

22. País de Origen _____

23. País Destino _____

24. N° Permiso o marchamo _____

| | | |
|---|-----------------|--------------------------|
| 25. ESPECIE <input type="checkbox"/> Bovino <input type="checkbox"/> Ovino <input type="checkbox"/> Equino <input type="checkbox"/> Ave <input type="checkbox"/> Otro _____ <input type="checkbox"/> Porcino <input type="checkbox"/> Canino <input type="checkbox"/> Caprino <input type="checkbox"/> Roedor | 26. N° MUESTRAS | 27. EXAMENES SOLICITADOS |
|---|-----------------|--------------------------|

28. MUESTRAS ENVIADAS

Sangre Heces Leche Huevos Raspado de piel
 Suero Hisopado Tejido Fiebre Sangra Agua
 Animal vivo Órgano Cultivo Semen Otro _____

29. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

Ninguna () Hielo o gel congelado ()
 Alcohol () Nitrogeno () Formol () Otro _____

30. TIPO DE EXPLOTACIÓN

Extensiva () Intensiva () Estabulada/Semiestabulada () Traspato () Informal () Ornamental () Silvestre () Otro ()

31. La explotación es (en caso de aves) () Propia () Integrada a la empresa _____

32. Propósito Zootécnico

Leche () Carne () Doble Propósito () Deporte () Trabajo () Otro _____
 Ponedora () Incubadora () Reproductores () Engorde () Cría ()

33. HISTORIAL CLÍNICO (SIGNOS, VACUNACIONES, TRATAMIENTOS DIAGNÓSTICOS PRESUNTIVOS, NECROPSIAS) OBSERVACIONES

34. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

| | | |
|--------------------------|-----------------------|------------------|
| 35. FIRMA DEL RECOLECTOR | 36. ENTREGADO POR | 37. RECIBIDO POR |
| 38. FECHA | 39. HORA DE RECEPCIÓN | 40. RECIBO NO.º |

41. ACEPTACION DEL CLIENTE O REPRESENTANTE QUE SOLICITA EL SERVICIO

| | |
|----------------|--------------|
| NOMBRE Y FIRMA | FECHA Y HORA |
|----------------|--------------|

42. REMISION DE MUESTRAS A SECCION DIAGNOSTICA

| | | | |
|--|---|----------------|--------------|
| BAC/BC () LEP/SER () MEMA () RAB () RIA () VEB () | SECCION RECEPTORA VIR () SER () PARA () BOC () REPROJ () PCR () | FIRMA RECEPTOR | FECHA Y HORA |
|--|---|----------------|--------------|

*EL COBRO DE LOS ANALISIS SE REALIZA DE ACUERDO A LA TASA VIGENTE DE COBRO POR SERVICIO
 INSTRUCCIONES DE LLENADO AL REVERSO

Anexo 1: Registro para recepción de muestras de laboratorio veterinario de SENASA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE CASOS DE BRUCELOSIS Y
TUBERCULOSIS BOVINA EN PRODUCCIONES GANADERAS DE
LAS REGIONES NOROCCIDENTAL, OCCIDENTAL Y
CENTROOCCIDENTAL DE HONDURAS, DURANTE LOS AÑOS
2019 A 2022**

f. 

KAREN MELISSA MELGAR VÁSQUEZ

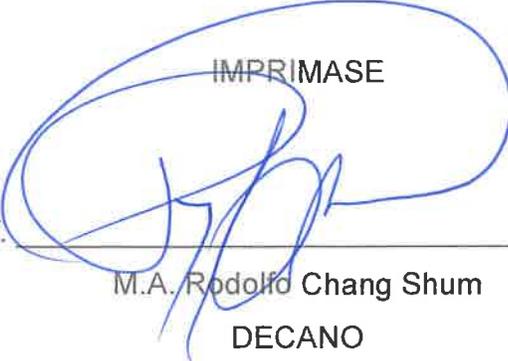
f. 

MSc MV. Fredy Rolando González Guerrero
ASESOR PRINCIPAL

f. 

MV. Leónidas Ávila Palma
EVALUADOR

IMPRIMASE

f. 

M.A. Rodolfo Chang Shum
DECANO

