

Trabajo de Grado. Pasantía en Ganadería la Estancia SAS

Jesús Daniel Sequera Lizarazo

Medicina veterinaria

Facultad de ciencias agrarias, Universidad de Pamplona

Nota del autor

Jesús Daniel Sequera Lizarazo, Medicina veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias,
Universidad de Pamplona

Ese trabajo cuenta con la corrección del Tutor. DMV M. Sc.; Ph. D. Jesús Alberto
Mendoza Ibarra, del departamento de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona

La correspondencia con respecto a este trabajo deberá ser enviada al correo
jdaniel9705@hotmail.com

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 8 |
| 2. Objetivos | 9 |
| 2.1. Objetivo General | 9 |
| 2.2. Objetivos Específicos..... | 9 |
| 3. Descripción del sitio de pasantía..... | 10 |
| 3.1. Manejo Nutricional | 14 |
| 3.1.1. Horro y Parto | 14 |
| 3.1.2. Vacas en Lactancia | 15 |
| 3.1.3. Terneras de leche | 15 |
| 3.1.4. Terneras Destete-Levante | 15 |
| 3.2. Manejo Reproductivo..... | 15 |
| 4. Descripción y Análisis de la Casuística Atendida | 17 |
| 4.1. Hipocalcemia | 17 |
| 4.2. Retención de Placenta | 18 |
| 4.3. Mastitis..... | 20 |
| 4.3.1. Tipos de Mastitis | 20 |
| 4.3.2. Prueba de California Mastitis Test | 21 |
| 4.4. Diarrea Neonatal | 25 |
| 4.5. Pododermatitis Interdigital..... | 28 |
| 4.6. Chequeos | 30 |
| 4.7. Secados..... | 30 |

| | |
|---|----|
| 4.8. Pesaje | 32 |
| 5. Reporte de Caso | 35 |
| 5.1. Introducciòn | 35 |
| 5.2. Sensibilidad y Especificidad de una Prueba Diagnóstica | 37 |
| 5.2.1. Sensibilidad..... | 37 |
| 5.2.2. Especificidad..... | 37 |
| 6. Generalidades..... | 37 |
| 6.1. Requisitos para la Certificación de Predios Libres de Brucelosis..... | 37 |
| 6.2. Verificación Documental | 38 |
| 6.3. Visita de inspección | 38 |
| 6.4. Esquema Oficial de Muestreo para Certificación de Predios Libres de Brucelosis | 38 |
| 7. Definiciones | 39 |
| 8. Medidas Sanitarias para la Prevención y Control | 41 |
| 8.1. Medidas de Prevenciòn | 41 |
| 8.1.1. Vacunación Obligatoria | 41 |
| 8.1.2. Vacunación Estratègica..... | 41 |
| 8.1.3. Sistema de Identificación de Vacunaciòn | 42 |
| 8.2. Medidas de Control | 42 |
| 8.2.1. Diagnostico de la Brucelosis | 42 |
| 8.2.1.1. Rosa de Bengala | 43 |
| 8.2.1.2. ELISA indirecta..... | 43 |

| | |
|--|----|
| 8.2.1.3. ELISA Competitiva..... | 44 |
| 8.2.1.4. Fluorescencia Polarizada (FPA)..... | 45 |
| 8.2.2. Movilizaciòn de animales | 46 |
| 9. Campo de aplicaciòn | 47 |
| 9.1. Certificaciòn Predio Yerbabuena como Hato Libre de Brucelosis | 47 |
| 9.2. Antecedentes en el predio | 49 |
| 10. Proceso para Certificar el Predio | 51 |
| 10.1. Muestreo Oficial | 51 |
| 10.2. Protocolo Diagnòstico | 52 |
| 11. Medidas de erradicaciòn | 53 |
| 11.1. Cuarentena..... | 53 |
| 11.2. Identificaciòn..... | 53 |
| 11.3. Sacrificio..... | 54 |
| 12. Vigencia del certificado de predio libre de brucelosis..... | 54 |
| 13. Monitoreo en predios recertificados | 55 |
| 14. Discusiòn del Proceso | 57 |
| 15. Conclusiones del Reporte de Caso..... | 61 |
| 16. Recomendaciones del Reporte de Caso | 61 |
| 17. Conclusiones de la Pràctica Profesional | 62 |
| 18. Recomendaciones de la Pràctica Profesional..... | 62 |
| 19. Referencias..... | 64 |

Tabla de figuras

Figura 1. Vacas en producción de raza Jersey 10

Figura 2. Lotes de novillas en pastoreo 11

Figura 3. Puestos de ordeño con su metatron 12

Figura 4. Procedimiento de ordeño en la sala de la finca La Estancia..... 13

Figura 5. Tanque frío de la sala de ordeño..... 13

Figura 6. Novilla aceptando la monta, principal signo de celo..... 16

Figura 7. Vaca de más de 12 horas post-parto, que evidencia restos de placenta.....19

Figura 8. Grado 2 de mastitis en los cuartos anterior derecho y posterior izquierdo 22

Figura 9. Aplicación de antimastítico intramamario..... 24

Figura 10. Ternera con presencia de heces acuosas en la cola 26

Figura 11. Terneras de leche bajo sistema balde-estaca 27

Figura 12. Ulcera interdigital 29

Figura 13. Ternero con exposición de vísceras..... 33

Figura 14. Casuística atendida en ganadería la Estancia 34

Figura 15. Prueba de Aglutinación rápida en placa (ROSA BENGALA 43

Figura 16. Procedimiento ELISA Indirecto 44

Figura 17. Representación gráfica del fundamento de la prueba ELISA Competitiva..... 45

Figura 18. Representación gráfica de montura y lectura de la prueba FPA.. 46

Figura 19. Predio Yerbabuena. 48

Figura 20. Cantidad de animales en la finca Yerbabuena al inicio del proceso.. 49

Figura 21. Vaca con distocia por aborto, posiblemente causado por *Brucella abortus*.... 50

Figura 22. Número de abortos desde Noviembre de 2019 a Marzo de 2020..... 51

Figura 23. Toma de muestra en la vena coccígea en vaca Jersey.. 51

Figura 24. Esquema de proceso en el predio Yerbabuena.. 53

Figura 25. Vacas de raza Jersey seropositivas a Brucelosis, con la letra B..... 54

Figura 26. Cantidad de animales en la finca Yerbabuena 59

Lista de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Medicamentos para tratar hipocalcemia | 18 |
| Tabla 2. Medicamentos para tratar retención de placenta..... | 20 |
| Tabla 3. Cantidad de células somáticas dependiendo el grado de mastitis..... | 23 |
| Tabla 4. Medicamentos para tratar mastitis | 24 |
| Tabla 5. Medicamentos para tratar la diarrea..... | 27 |
| Tabla 6. Medicamentos para tratar la pododermatitis interdigital | 29 |
| Tabla 7. Medicamentos para secado de vacas | 31 |
| Tabla 8. Medicamento para desparasitar novillas..... | 32 |

1. Introducción

Este tramo final de la carrera es de gran importancia ya que se abren nuevas oportunidades y maneras de trabajo poco experimentadas, las cuales servirán como cimiento para adquirir capacidades y habilidades referentes al desempeño de la vida laboral, razón por la cual esta práctica resulta enriquecedora para forjar conocimientos sobre la medicina veterinaria.

Durante el paso por Ganadería la Estancia SAS. Además de obtener experiencia en el campo de la ganadería de leche especializada, también se podrá aplicar las bases teórico-prácticas adquiridas durante la vida universitaria con el propósito de formar criterio médico.

Ganadería La Estancia es una empresa de lechería especializada, compuesta por cuatro (4) fincas, en todas las fincas se apunta a producir leche de buena calidad, es por eso que tiene el compromiso de mantener y buscar la certificación de Hato libre de Brucelosis en las mismas, con el fin de contribuir a la salud pública del país.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Adquirir conocimientos sobre en el manejo médico, productivo y reproductivo en el ganado vacuno con el fin de ser competente en el ejercicio de la práctica profesional.

2.2. Objetivos Específicos

Aportar los fundamentos teórico-prácticos obtenidos durante la formación académica, para la resolución de los casos clínicos.

Obtener habilidad en la tología veterinaria a través de la palpación rectal durante los chequeos reproductivos realizados en las fincas, para estar en capacidad de dar un diagnóstico sobre el estado reproductivo de las vacas.

Asistir a los distintos acontecimientos correspondientes al programa de Certificación Predio Libre de Brucelosis de la Finca Yerbabuena.

Determinar la prevalencia de Brucelosis y cuáles pudieron ser las causas para que fuesen tan elevados los casos positivos en la finca Yerbabuena.

3. Descripción del sitio de pasantía

La Finca La Estancia se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca, municipio de Lenguaque, se llega por la carretera que conduce de Ubaté hacia Lenguaque (kilómetro 8), vereda Siatama; es una ganadería de leche especializada, donde se maneja principalmente la raza Jersey, y su cruce con Holstein, (Figura1).



Figura 1. Vacas en producción de raza Jersey.

Nota. Sequera (2020)

La finca tiene una extensión de 46 fanegadas, distribuida en 60 potreros, donde pastorean los hatos se maneja como forraje Raygrass, la rotación en los potreros es muy rápida (34 a 45 días) lo que evita haya compactación de los suelos y asimismo favorece que los pastos crezcan rápidamente y donde pastorean los lotes de terneras, novillas y horro se maneja como forraje el kikuyo (Figura 2).



Figura 2. Lotes de novillas en pastoreo.

Nota. Sequera (2020)

Las vacas del hato están distribuidas de acuerdo al número de partos; Hato 1: compuesto por vacas jóvenes, es decir vacas de primer y segundo parto, el Hato 2: el cual está compuesto por vacas entre 3 y 5 partos y el Hato 3: vacas adultas de más de 6 partos. En el día se realizan 2 ordeños; el ordeño de la mañana inicia a las 2:30 a.m. y el ordeño de la tarde inicia a las 1:30pm.

El ordeño se realiza en sala de ordeño estable automática, cuenta con seis (6) puestos de ordeño, cada uno tiene metatròn independiente a través del cual se maneja todo el sistema de ordeño: entrada y salida de vacas, suministro de ración, retiro automático de pezoneras, entre otros, y sobre cada puesto hay una tolva con capacidad para 100 kg de concentrado (Figura 3)



Figura 3. Puestos de ordeño con su metatron.

Nota. Sequera (2020)

La rutina de ordeño es la siguiente: despunte el cual consiste en el descarte de 6 chorros por cada cuarto (A), seguidamente se realiza el presellado con Oxycide® (Peròxido de Hidrògeno) se deja por aproximadamente diez (10) segundos (B) y se seca con papel periódico (C), una vez secos los cuartos se procede a colocar las pezoneras (D), el ordeño por vaca dura alrededor de 6 minutos, retiradas las pezoneras se sellan los cuartos con lo-shield® (yodo) el cual crea barrera protectora en el pezón que impide la entrada de bacterias de tal manera se evita la mastitis (E) (Figura 4).

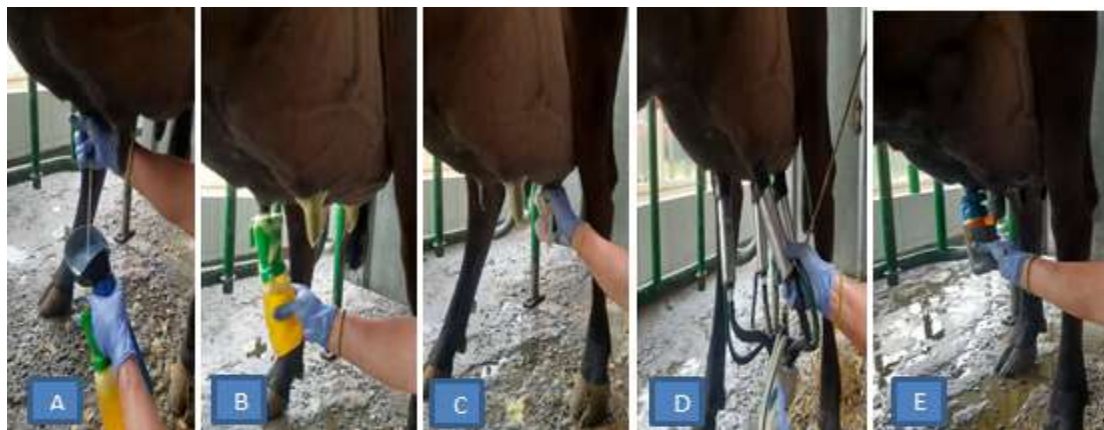


Figura 4. Procedimiento de ordeño en la sala de la finca La Estancia.

Nota. Sequera (2020)

La leche es recogida por tubería que la conduce a una unidad y a partir de ahí va hacia el tanque frío donde se almacena y la mantiene a una temperatura entre 3.5°C y 5°C (Figura 5) mientras la recoge el carro tanque.



Figura 5. Tanque frío de la sala de ordeño.

Nota. Sequera (2020)

En el Horro están las vacas que han sido secadas por tener un tiempo de preñez de 7 meses o vacas que llevan mucho tiempo lactando han bajado su producción y tienen poco tiempo de preñadas, éste es un tiempo de descanso para la vaca con el fin de que en la próxima lactancia llegue dando buena cantidad de leche.

En la crianza de terneras es importante que en las primeras horas de nacida tome calostro para asegurar una correcta transferencia de inmunoglobulinas, a partir del día 4 se llevan a sistema balde estaca donde su alimentación va hacer de 2 litros por la mañana, 2 litros por la tarde y adicional se raciona con concentrado, el destete se hace a los 4 meses de edad, idealmente que ya estén sobre los 100 kg las terneras Jersey y los 120 kg las Holstein, las terneras de leche y las terneras destete-levante se pesan mensualmente con el fin de llevar registro sobre las ganancias diarias e ir seleccionando novillas que van a pre-servicio las cuales son novillas que ya han alcanzado la madurez sexual, las novillas de raza Jersey se inician a servir cuando pesan 270 kg y son mayores a los 13 meses de edad y las novillas Holstein se sirven cuando pesan 380 kg y tienen edad de 18 meses.

3.1. Manejo Nutricional

En la finca se racionan todos los animales con concentrado de la casa comercial AgroColanta, y dependiendo de las necesidades de los animales se raciona de la siguiente manera:

3.1.1. Horro y Preparto

Se suministra 2 kg de concentrado preparto por animal, Ganasal a voluntad y faltando 20 días para el parto (vacas próximas) se adiciona al concentrado sal aniònica a base de Calcio, Fosforo, Azufre, Magnesio, Sodio, Cloro, Nitrógeno, Cobalto, Cobre, Cromo, Yodo, Selenio,

Zinc, Vitamina A, Vitamina D3, Vitamina E y Flúor, comercialmente el producto se conoce con el nombre de BOVIGOLD®, con el fin de evitar hipocalcemias pre y postparto.

3.1.2. Vacas en Lactancia

La ración de las vacas en producción consiste en la administración de 3kg de concentrado 70/30 por ordeño mientras están en la sala, y adicionalmente en potrero se suplementa por las mañanas con Fertileche Selección una cantidad de 3 kg por vaca, la cantidad de concentrado 70/30 dependiendo los días abiertos de la vaca, el tiempo de gestación y el promedio de leche diario puede ir disminuyendo.

3.1.3. Terneras de leche

Se racionan con concentrado LEVANTE TERNERAS 2 veces al día mañana y tarde, la cantidad depende de la edad y el tamaño de la ternera que por lo general se inicia dando una cantidad de 500 gr. Y se destetan cuando ya están consumiendo 2 kg.

3.1.4. Terneras Destete-Levante

Las terneras menores a los 12 meses se racionan con LEVANTE TERNERAS, única ración con una cantidad de 2kg por ternera y adicional se les da ganazufre (sal mineralizada) a voluntad. Las novillas mayores a 10 meses y las de preservicio se racionan con DELTALECHE una cantidad de 3kg cada una, única ración y adicional ganazufre a voluntad.

3.2. Manejo Reproductivo

El método que se utiliza es la Inseminación artificial, en las novillas de primer servicio se utiliza semen sexado de raza Jersey, los toros que se manejan son: Laramie, Casino, Zenon P, Disco; las novillas repetidoras y vacas se sirven con semen convencional de los toros: Texas,

Nitro, Chrome, Disco, Casino, y algunas de las vacas Holstein se sirven con semen de toro Holstein como el Penosh, Super, Toystory.

Para realizar la inseminación artificial es de suma importancia la detección de celos ya que gracias a esta práctica de observación se determina el que puede ser el momento más indicado de la inseminación, los signos que se pueden hallar en una vaca en celo son: inquietud, olfateo a otras vacas, vulva edematizada, siendo el principal signo que acepte la monta por parte de las otras vacas (Figura 6).



Figura 6. Novilla aceptando la monta, principal signo de celo.

Nota. Sequera (2020)

4. Descripción y Análisis de la Casuística Atendida

4.1. Hipocalcemia

Se le conoce también como fiebre de leche, fiebre vitularia o paresia del parto, es una enfermedad metabólica del ganado bovino, que aparece en el periparto caracterizada por hipocalcemia, hipofosfatemia e hipermagnesemia, asociadas a una disfunción muscular progresiva, debilidad, decúbito, shock y de no ser tratada a tiempo podría causar la muerte.

Ganadería la Estancia SAS, cuenta con vacas de las razas y sus cruces, Jersey, Holstein y Angus, dada la característica de su alta producción lechera son vacas que post-parto tienden a sufrir de hipocalcemia, proceso que si no se llega a resolver de manera oportuna el animal puede llegar a morir ya que en algunos casos la vaca queda mal posicionada (decúbito lateral) favoreciendo que se devuelva la rumia y llegado el caso podría bronco aspirar. El tratamiento que se les realiza a las vacas caídas por hipocalcemia consiste en la administración de Calcio (CALCIO-CAL®) ojalá tibio a dosis de 250 ml vía endovenosa, que en caso de que la vaca no se levante se debe repetir la dosis pasadas 8 horas, adicionalmente se administra CALFON-Energy® dosis de 350 ml vía oral, y por lo general las vacas responden de manera positiva al tratamiento.

El control de la hipocalcemia es por medio de la nutrición de la vaca seca, la cual consiste en dar una ración baja en concentrado, en energía, en proteína y en calcio, otro aspecto de suma importancia son los cationes y los aniones en la vaca seca, ya que cuando una ración tiene más aniones que cationes tiene un pH ácido y esta ración contribuirá a un metabolismo ácido lo que va a prevenir la hipocalcemia, favoreciendo la reabsorción de calcio óseo y calcio del tracto gastrointestinal. Por el contrario, si la ración tiene más cationes que aniones la ración

tendrá un pH alcalino (Medina, s.f.) es por esta razón que en la finca a las vacas parto se raciona con sal anionica (BOVIGOLD).

Tabla 1

Medicamentos para tratar hipocalcemia

| Medicamento | Principio activo | Dosis | Vía admón. | Frecuencia | Periodo de retiro en leche |
|--------------------|---|--------------|-------------------|--|-----------------------------------|
| CALCIO-CAL® | Borogluconato de calcio Cloruro de Magnesio Hipofosfito de Magnesio | 50 ml/100kg | Endovenosa | En caso de ser necesario repetir cada 8 horas | No aplica |
| Calfon Energy® | Calcio, Citrato de Magnesio, Propilenglicol, Ácido propiónico | 350 ml | Oral | Minutos postparto, 12 horas post parto y 24 horas post parto | No aplica |

Nota. Sequera, (2020)

4.2. Retención de Placenta

Se considera retención de placenta cuando la vaca no ha expulsado las membranas fetales a las 12 horas después del parto. La retención primaria se da por una alteración de la separación de las carúnculas maternas y los cotiledones fetales y la retención secundaria se debe a dificultades en las contracciones uterinas, como suele suceder en la atonía uterina (González,

s.f.). La retención de placenta generalmente se nota porque parte de la misma permanece colgando fuera de la vulva (Figura 7).



Figura 7. Vaca de más de 12 horas post-parto, a la que se le evidencia restos de placenta.

Nota. Sequera (2020)

El tratamiento médico consiste en la administración de Carbetocina (Uterbac®) 5ml vía subcutánea, se puede repetir a las 24 horas (aunque en caso de ser retención primaria no va a funcionar ya que no va ayudar con el desprendimiento de la placenta), se empieza terapia antibiótica con Cefotiofur (Lactofur®) cada 24 horas por 5 días con el fin de prevenir desarrollo de metritis y se acompaña con Flunixin meglumine (Megludyne®) cada 24 horas por 3 días, una vez retornen al celo se les realiza lavado intrauterino con Cefapirina (metricure)®.

Tabla 2

Medicamentos para tratar retención de placenta

| Medicamento | Principio activo | Dosis | Vía admón. | Frecuencia | Periodo de retiro en leche |
|-------------|-----------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| Uterbac® | Carbetocina | 5ml | Subcutánea | Cada 24 horas x 2 días | No aplica |
| Lactofur® | Ceftiofur | 1mg/Kg- 1ml/100kg | Intramuscular | Cada 24 horas x 3 a 5 días | No aplica |
| Megludyne® | Flunixin meglumine | 1-2mg/kg- 1-2 ml/45kg | Intramuscular | Cada 24 horas x 3 días | No aplica |
| Metricure® | Cefapirina | Jeringa 19 gramos | Intrauterina | Dosis única | No aplica |

Nota. Sequera, (2020)

4.3. Mastitis

La mastitis es una enfermedad infecto-contagiosa de la glándula mamaria en la cual la inflamación se produce como respuesta a la invasión a través del canal del pezón de diferentes tipos de bacterias, siendo las bacterias de los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium* y algunas bacteria Gram- causantes del 90% de los casos de mastitis clínicas y subclínicas (Corbellini, s.f.).

4.3.1. Tipos de Mastitis

4.3.1.1. Mastitis Clínica. Es caracterizada por presentarse de manera rápida, la vaca presenta fiebre y puede llegar a estar decaída, hay inflamación, dolor y enrojecimiento de la

ubre, disminución de la producción y alteración en las características físicas de la leche de los cuartos afectados, la leche puede contener grumos, cambios de coloración, presentar consistencia de agua.

4.3.1.2. Mastitis Subclínica. No presenta signos visibles de enfermedad, la leche es aparentemente normal pero existe un aumento en el conteo de células somáticas (CCS), normalmente que el CCS sea menor de 200.000 células somáticas/ml, como parte de las medidas sanitarias para saber el estado de salud de la ubre del hato, se realiza mensualmente chequeo de Mastitis utilizando la Prueba de California Mastitis Test (CMT).

4.3.2. Prueba de California Mastitis Test

El procedimiento consiste en la toma de una muestra de leche de cada cuarto en una paleta de CMT limpia, la paleta tiene cuatro (4) compartimentos marcados para identificar la muestra de cada pezón, se toma una cantidad de dos (2) ml de leche de cada cuarto, sobre la muestra se agrega la misma cantidad de reactivo solución CMT, por último se rota la paleta con movimientos circulares hasta mezclar el contenido (Figura 8), no se debe mezclar por más de 10 segundos. La reacción recibe una calificación visual y la lectura se hace de la siguiente manera:



Figura 8. Grado 2 de mastitis en los cuartos anterior derecho y posterior izquierdo.

Nota. Sequera (2020)

Negativo (N): no hay espesamiento de la mezcla.

Positivo débil (1): Definido espesamiento de la mezcla pero sin tendencia a formar gel.

Positivo evidente (2): Inmediato espesamiento de la mezcla con ligera formación de gel, mientras la muestra se gira tiende a moverse hacia el centro de la copa, exponiendo el fondo de los bordes y cuando el movimiento se detiene cubre todo el fondo de la copa.

Positivo fuerte (3): hay formación de gel y la superficie de la mezcla se eleva, que permanece aún después de detener el movimiento de rotación de la paleta de CMT.

Tabla 3

Cantidad de células somáticas dependiendo el grado de mastitis

| Grado de CMT | Rango de células somáticas/ml | Interpretación |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Negativo (N) | 0-200.000 | Cuarto sano |
| 1 | 400.000-1.200.000 | Mastitis subclínica |
| 2 | 1.200.000-5.000.000 | Infección seria |
| 3 | Más de 5.000.000 | Infección seria |

Nota. Sequera, (2020)

La mastitis es una enfermedad de suma importancia en la producción ya que puede llegar a causar incluso la pérdida del cuarto comprometido, con esto se afecta la producción de leche de la vaca, y además, aunque menos importante se pierde la estética del animal. El tratamiento de la mastitis consiste en la administración de jeringas intramamarias antimastíticos (Figura 9), lo cual se hace iniciando el tratamiento con antibióticos del grupo de las cefalosporinas como el Cefquinoma sulfato (Cobactan®) y la cefapirina sódica (Mastiplan®), y en caso de que el tratamiento no haga efecto se utilizan otros antibióticos pertenecientes al grupo de los aminoglucosidos como la Gentamicina (Mastifin®), Quinolonas como el Ciprofloxacino (Ciprolac®) y lincomicinas como la Lincomicina (Neoclordelin®), en casos donde están comprometidos 2 o más cuartos se inicia antibioterapia sistémica y se usan medicamentos como la Lincomicina (Clordelin®) y el Cefquinoma sulfato (Cobactan®), estos tratamientos con antibiótico se acompañan con Flunixin meglumine (Megludyne®) para bajar la inflamación y el dolor de la ubre.



Figura 9. Aplicación de antimastítico intramamario.

Nota. Sequera (2020)

Tabla 4

Medicamentos para tratar mastitis

| Medicamento | Principio activo | Dosis | Vía de admón. | Frecuencia | Periodo de retiro en leche |
|--------------------|--|---------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Ciproloc® | Ciprofloxacino | Jeringa 10 gr | Intramamario | Cada 24 horas x 3 ordeños | 48 horas |
| Mastifin® | Gentamicina Clorhidrato de bromhexina | Jeringa 10 ml | Intramamario | Cada 24 horas x 3 ordeños | 96 horas |
| Mastiplan® | Cefapirina sódica Prednisolona | Jeringa 8 gr | Intramamario | Cada 12 horas x 4 ordeños | 132 horas |
| Neoclordelin® | Clorhidrato de lincomicina Sulfato de neomicina | Jeringa 10 ml | Intramamario | Cada 12 horas x 3 ordeños | 120 horas |

| | | | | | |
|------------|-------------------------|----------------------|---------------|------------------------------|-----------|
| Cobactan® | Cefquinoma sulfato | Jeringa 10gr | Intramamario | Cada 12 horas x 3 ordeños | 96 horas |
| Clordelin® | Lincomicina clorhidrato | 10 mg/kg | Intramuscular | Cada 24 horas x 3 días | 48 horas |
| Cobactan® | Cefquinoma 2.5% | 1mg/kg- 1ml/25kg | Intramuscular | Cada 24 horas x 5 días | 24 horas |
| Megludyne® | Funixin meglumina | 1.1mg/kg 1ml/45kg | Intramuscular | Cada 24 horas x 3 días | No aplica |

Nota. Sequera, (2020)

4.4. Diarrea Neonatal

La diarrea neonatal es una enfermedad multifactorial compleja de los terneros recién nacidos. Clínicamente suele presentarse desde las 12 horas posparto hasta los primeros 35 días de vida y se caracteriza por excreción de heces acuosas y profusas (Figura 10), deshidratación progresiva, acidosis y, en casos severos la muerte en pocos días. Para su manifestación deben concurrir distintos factores epidemiológicos que dependen, además del agente etiológico (virus, bacterias y protozoos), del huésped, transferencia de inmunidad pasiva y condiciones ecológicas. Es de tener en cuenta la falta de higiene en los sistemas de crianza artificial, la alta carga animal y concentración de la parición en los sistemas de cría (Odeón, 2001).



Figura 10. Ternera con presencia de heces acuosas en la cola.

Nota. Sequera (2020)

De acuerdo a Cura (2012) los principales agentes infecciosos de diarrea en terneros son bacterias tales como *E. coli*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens Tipo C*; Virus como Rotavirus, Coronavirus, Virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB), la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR); Protozoos entre los cuales están *Cryptosporidium spp*, *Eimeria spp* y *Giardia spp*.

De acuerdo a Butler (2012) es importante saber que la ternera enferma padecerá un retraso en el desarrollo corporal, dando así terneras más livianas al destete

El manejo de las terneras de leche es el sistema balde-estaca (Figura 11), que por la forma de dar la leche; la temperatura puede variar, la altura en que se da puede no ser la adecuada, y la alta cantidad de palomas que hay en la zona (que con sus heces contaminan los alimentos principalmente el concentrado) son factores causantes de diarreas y de coccidia en las terneras, el protocolo que se utiliza para tratar las terneras consiste en dar al inicio medicamento oral siendo la opción la Estreptomicina (Streptoland®), éste se administra diluido en la leche y se da cada 24 horas por 3 días, si la ternera no mejora se sigue con medicamentos a base de sulfas como el Tribissen® y el Borgal® vía intramuscular cada 24 horas por 5 días,

adicionalmente para tratar la deshidratación se usa el Glutellac® ampolla de 50ml vía oral y

Electro zoo® A polvo soluble diluido en dos (2) litros de agua a 37°C vía oral®.



Figura 11. Terneras de leche bajo sistema balde-estaca.

Nota. Sequera (2020)

Tabla 5

Medicamentos para tratar la diarrea.

| Medicamento | Principio activo | Dosis | Vía de admón. | Frecuencia | Periodo de retiro en leche |
|-------------|------------------|--------------|---------------------------|---------------|----------------------------|
| Borgal® | Sulfadoxia | 15mg/kg | Intramuscular, | Cada 24 horas | 72 horas |
| | Trimetropin | | endovenosa, subcutánea | | |
| Tribrissen® | Sulfadiazina | 16-24 mg/kg- | Intramuscular | Cada 24 horas | 72 horas |
| | Trimetropin | 1 ml/30 kg | | | |

| | | | | | |
|--------------|------------------------------|------------------------------|------|----------------------------|-----------|
| Streptoland® | Estreptomicina sulfato | 10-15 mg/kg- sobre por | Oral | Cada 24 horas x 3 días | No aplica |
| | Caolín Pectina | 20gr/80kg | | | |
| | Gel de Hidróxido de Aluminio | | | | |
| Glutellac® | Cloruro de sodio | Ampolla por | Oral | Hasta | No aplica |
| | Cloruro de Potasio | 50 ml diluida en 2 litros de | | desaparecer síntomas de | |
| | Acetato de Sodio | agua | | deshidratación | |
| Electro Zoo® | Dextrosa | Sobre 38.7 gr, | Oral | 3 veces al día | No aplica |
| | Citrato de sodio | disuelto en 2 | | hasta | |
| | Cloruro de sodio | litros de agua | | desaparecer | |
| | Cloruro de Potasio | | | síntomas de deshidratación | |

Nota. Sequera, (2020)

4.5. Pododermatitis Interdigital

También llamado como flegmón interdigital, necrosis interdigital o necrobacilosis, es una enfermedad infecciosa que afecta al tejido que se localiza en el espacio interdigital, debida en ocasiones a una alteración primaria como, cuerpos extraños que produce heridas en el tejido interdigital y que si éstas están siempre en contacto con exceso de excremento acumulado, en donde comúnmente se pueden encontrar agentes etiológicos como el *Bacteroides nodosus* que se combina con *Fusobacterium necrophorum* provocan inflamación e infección local en el espacio interdigital por lo que se produce exudado purulento, que al involucrar los músculos se transforma en una úlcera interdigital (Figura 12), y posteriormente puede provocar la necrosis interdigital (Cano, s.f.).



Figura 12. Ulcera interdigital.

Nota. Sequera (2020)

En épocas que aumenta la humedad de los suelos los animales tienden a sufrir de enfermedades podales como la pododermatitis interdigital, estos casos se tratan con Ceftiofur (Lactofur®) a su dosis única de 3.3. mg/Kg vía intramuscular en el caso de las vacas en producción y en el caso de las terneras de levante se trata con Florfenicol (maxflor®) acompañando de terapia antiinflamatoria analgésica ya sea con Meloxicam (Melodol®) o Flunixin meglumina (Megludyne®).

Tabla 6

Medicamentos para tratar la pododermatitis interdigital

| Medicamento | Principio activo | Dosis | Vía de admón. | Frecuencia | Periodo de retiro |
|-------------|------------------|----------------------|---------------|--|-------------------|
| Lactofur® | Ceftiofur | 3.3 mg/kg | Intramuscular | Dosis única | 31 horas |
| Maxflor® | Florfenicol | 20mg/kg- 1ml/20kg | Intramuscular | Cada 48 horas x 2 aplicaciones | Indefinido |

| | | | | | |
|------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------|
| Melodol® | Meloxicam | 0.5 mg/kg- 2.5ml/100kg | Intramuscular, subcutánea | Cada 24 horas x 2 días | No aplica |
| Megludyne® | Flunixin meglumine | 1mg/kg 1 ml/45kg | Intramuscular | Cada 24 horas x 3 días | No aplica |

Nota. Sequera, (2020)

4.6. Chequeo

Mensualmente se realizan chequeos reproductivos a través del método de palpación, para determinar el estado reproductivo en el que se encuentran las vacas y saber que vaca está preñada, vacía, cuales entra en celo los próximos días, diagnóstico de quistes luteales y foliculares que en caso de ser luteal se trata con 2 ml de Prostaglandina (estrumate®) vía intramuscular única dosis y si es folicular 5 ml de GnRH (Fertagyl®) vía intramuscular única dosis, a vacas que reproductivamente permanecen quietas se les inicia protocolo de sincronización OVYSYNCH:

Día 0: Aplicar 2.5 ml de Fertagyl® vía intramuscular a las 3:00 p.m.

Día 7: Aplicar 2ml de Estrumate® vía intramuscular a las 3:00 p.m.

Día 9: Aplicar 2.5 ml de Fertagyl® vía intramuscular a las 3:00 p.m.

Día 10: Inseminar a las 6:00 a.m.

4.7. Secados

La terapia de la vaca seca, se basa en la aplicación de un antibiótico al final de la lactancia para eliminar agentes infecciosos. En los sistemas de producción de leche, se requiere de un cese de la producción de leche antes de la próxima lactancia, con el fin que las glándulas

mamarias puedan regenerar el epitelio secretor y, de esta forma, asegurar que en la próxima lactancia, la producción de leche sea óptima (Calderón y col, 2010).

Según Philpot & Nickerson (2000) tomado de Calderón y Col. (2010) es recomendable que este periodo seco sea de 66 días, con respecto a la finca La Estancia el periodo seco de las vacas es de 60 días, este es un tiempo prudente para que haya una correcta regeneración del epitelio secretor de la glándula mamaria ya que de acuerdo a Meléndez (2017) el tiempo de secado ideal es de 60 días debido a los fenómenos fisiológicos y metabólicos que predominan en este periodo y que determinaran el estado productivo y reproductivo en la siguiente lactancia, durante este tiempo la vaca se enfrenta a cambios fisiológicos por su preparación a la síntesis y secreción de calostro, el parto y la producción de leche.

Para realizar el secado en la finca La Estancia, el producto que se utiliza es el Cepravin® jeringa intramamaria de 3 gramos, se utiliza la molécula del Cepravin® basado en el estudio microbiológico en el cual se aisló *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, y *Proteus spp* microorganismos que son sensibles al Cefalonium (Cepravin®)

Tabla 7

Medicamentos para secado de vacas

| Medicamento | Principio activo | Dosis | Vía de admón. | Frecuencia | Periodo de retiro |
|--------------------|-------------------------|---------------|----------------------|-------------------|--|
| Cepravin ® | Cefalonium | Jeringa 3 gr. | Intramamaria | Dosis única | 60 días y las primeras 96 h post-parto |

Nota. Sequera, (2020)

4.8. Pesaje

Periódicamente se realiza pesaje a terneras de leche, terneras destete-levante con el propósito de llevar registros de la ganancia de peso y se aprovecha para desparasitar Moxidectina (Cydectin®) a dosis de 1 ml por cada 50 kg vía subcutánea, las novillas de la raza jersey que alcancen los 270 kg de peso y las de raza Holstein que lleguen a 380 kg de peso se empiezan a servir.

Tabla 8

Medicamento para desparasitar novillas

| Medicamento | Principio activo | Dosis | Vía de admón. | Frecuencia | Periodo de retiro |
|--------------------|-------------------------|--------------|----------------------|-------------------|-------------------------------|
| Cydectin® | Moxidectina | 1ml/50kg | Subcutánea | Dosis única | Se usa en novillas de levante |

Nota. Sequera, (2020)

4.9. Partos distócicos

Distocia significa etimológicamente parto difícil y en el lenguaje obstétrico se usa para designar al parto que no puede realizarse solamente con las fuerzas de la madre y en el que hay intervención del obstetra, el parto distócico puede tener origen materno, fetal o materno-fetal (Morelli & Muniz, 2009).

En la finca la Estancia la principal causa de distocias son de origen fetal, según Munar (2003) tomado de Morelli & Muniz (2009) las distocias fetales son el resultado de mal posición

fetal, gestación múltiple o mal formación fetal como es el caso del schistosomus reflexus (Figura 13).



Figura 13. Ternero con exposición de vísceras.

Nota. Sequera (2020)

Schistosomus reflexus es considerado como una forma severa de hernia abdominal asociada con problemas esqueléticos que surgen en la vida embrionaria temprana cuando los bordes laterales del disco germinal se reflejan dorsalmente en lugar de ventralmente, para formar las cavidades corporales (Gómez y col, 2018).

El número de casos atendidos en Ganadería La Estancia se muestra en la Figura 14.

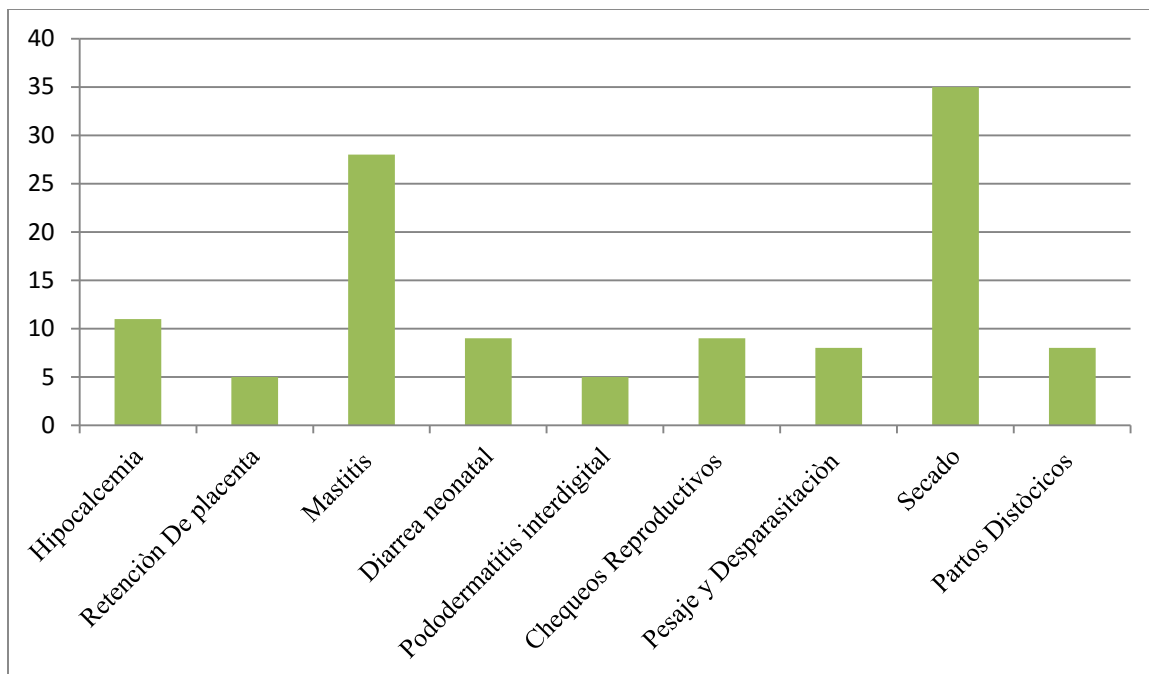


Figura 14. Casuística atendida en ganadería la Estancia.

Nota. Sequera (2020)

5. Reporte de Caso. Estudio de Cuatro (4) Fincas de Ganadería La Estancia SAS para su Inclusión en el Programa de Certificación de Predios Libres de Brucelosis Bovina

5.1. Introducción

Este proceso se desarrolla bajo la RESOLUCION N°. 00007231 del 13 de Junio del 2017, donde está considerado que el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, es el responsable de coordinar las acciones relacionadas con los programas de prevención control, erradicación y manejo de plagas y enfermedades de importancia cuarentenaria o de interés económico nacional o local, para lo cual puede establecer las acciones que sean necesarias para la prevención, el control, la erradicación o el manejo técnico y económico de plagas y enfermedades de los animales y de sus productos.

La Brucelosis bovina es causada por el bacilo Gram negativo *Brucella abortus*, es una enfermedad zoonótica , que afecta principalmente al ganado bovino causando esterilidad en los machos y en las hembras abortos por lo general en el último tercio de gestación.

En el ganado bovino la bacteria se ubica en la placenta y órganos reproductores por su afinidad por el eritritol, la mayoría de los animales se infectan directamente a través de la mucosa oronasal, por ingestión de alimentos contaminados, o por inhalación de polvo de los establos con microorganismos que los animales han secretado con la leche o los exudados vaginales después del aborto (Rivers y col 2006).

Para el diagnostico de Brucelosis se utilizan en su mayoría los métodos indirectos que buscan la presencia de anticuerpos Anti-Brucella en el suero del animal enfermo o infectado, ya que en ocasiones no es posible esperar el tiempo que se requiere para obtener un aislamiento de brúcelas razón por la cual se recurre con frecuencia a las pruebas indirectas para establecer el

diagnóstico. Los métodos serológicos utilizan como antígeno a la bacteria inactivada completa y determinan la presencia de anticuerpos aglutinantes, que son los primeros en aparecer después de la infección, estos anticuerpos (IgM, IgG, IgA) están dirigidos principalmente al lipopolisacàrido (LPS) de la superficie bacteriana (ICA, 2020).

De acuerdo a Cerda y Cifuentes (2010) lo ideal de una prueba diagnóstica es que cuente con las siguientes propiedades:

- Que detecte infección en periodo de incubación: alta sensibilidad.
- Que no presente influencia en sus resultados por anticuerpos inespecíficos: alta especificidad.
- Que tengan la capacidad para detectar portadores crónicos: alta sensibilidad.
- Que diferencie animales vacunados de infectados: alta especificidad.

Los métodos indirectos se realizan en laboratorios oficiales y laboratorios autorizados por el ICA y estos son:

- Prueba de Aglutinación Rosa de Bengala
- Técnica Inmunoenzimàtica Indirecta (ELISA-i) para la detección de anticuerpos contra *Brucella abortus* en suero sanguíneo de bovinos
- Prueba de ELISA Competitiva frente a LPS de *Brucella abortus*
- Prueba de Fluorescencia Polarizada para la detección de anticuerpos contra *Brucella abortus* en suero de bovinos

5.2. Sensibilidad y Especificidad de una Prueba Diagnóstica

5.2.1. Sensibilidad

Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad es por lo tanto la capacidad del test para detectar la enfermedad

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Verdaderos positivos} - \text{Falsos negativos}}$$

5.2.2. Especificidad

Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo, se puede definir la especificidad para detectar los sanos, la especificidad se estima así:

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Verdaderos negativos} - \text{Falsos positivos}}$$

6. Generalidades

6.1. Requisitos para la Certificación de Predios Libres de Brucelosis

Para iniciar el proceso de certificación de predio como libre de Brucelosis bovina, se presenta al ICA O al OIA la siguiente información:

Solicitud de ingreso que contenga el nombre, dirección y teléfono del titular del Registro del predio pecuario.

Certificación del Registro Sanitario de Predio Pecuario expedido por el Sistema para Guías de Movilización Animal (SIGMA) del ICA.

Censo actualizado de los animales del predio y discriminados por especie, grupo de edad y sexo.

Copia del Registro Único de Vacunación (RUV).

Ingreso al programa del Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal (IdentifICA).

6.2. Verificación Documental

El ICA o el OIA en un plazo máximo de diez (10) días calendario contados a partir de la fecha de radicación de la solicitud, revisara los requisitos documentales.

6.3. Visita de inspección

El ICA o el OIA dispondrán hasta de diez (10) días calendario a partir de la radicación completa de la documentación para la visita de inspección al predio donde se verifica que haya corraleja con manga, cercas en buen estado, animales marcados con chapeta o placa metálica.

6.4. Esquema Oficial de Muestreo para Certificación de Predios Libres de Brucelosis

Una vez realizada la visita de inspección por el Médico veterinario del Organismo de Inspección Autorizado OIA, se programan las fechas para la toma de muestras a la totalidad de especies susceptibles que se encuentren en la edad reglamentaria, en la tabla se muestra la fecha de muestreo serológico, de diagnóstico, de identificación y de sacrificio.

7. Definiciones

Animal infectado: Aquel animal que resulte positivo a las estrategias complementarias con o sin nexos epidemiológicos.

Animal sospechoso: Aquel animal que resulte positivo a las pruebas tamiz y estrategias confirmatorias.

Brucelosis causada por *Brucella abortus*: infección causada por *Brucella abortus* en este caso particular que afecta a la especie bovina y se caracteriza por los siguientes signos: aborto, retención de placenta, orquitis, epididimitis y artritis, con excreción del organismo a través de las secreciones uterinas y la leche, siendo altamente patógena para el hombre.

Prueba Tamiz: método analítico indirecto para identificar animales reactivos a la enfermedad, las pruebas tamiz son: Rosa de Bengala, Fluorescencia polarizada (FPA) y ELISA indirecta en suero sanguíneo.

Estrategias confirmatorias: métodos analíticos indirectos dentro de los cuales se encuentran las pruebas de: Fluorescencia polarizada (FPA) Y ELISA competitiva.

Laboratorio autorizado: Los métodos analíticos, Rosa de Bengala y ELISA Indirecta son realizados por el Laboratorio Laclinvet.

Organismo de Inspección Autorizado (OIA): La persona autorizada por el ICA para la ejecución de actividades en campo (muestreo, marcaje de animales positivos) es el Médico Veterinario Giovanni Pinilla.

Planta de Beneficio Animal: Sitio autorizado por el ICA para realizar el faenado de los animales positivos.

Predio en saneamiento: Predio en el cual se han confirmado animales positivos a brucelosis y se implementan medidas sanitarias que permitan la mitigación del riesgo de propagación de *Brucella abortus*.

Registro Único de Vacunación RUV: Documento expedido por las organizaciones ejecutoras autorizadas por el ICA para la vacunación de bovinos contra brucelosis y con el cual se certifica la aplicación de la misma, en él se especifica el tipo de cepa y número de lote.

Vacunación: Designa la inmunización efectiva de animales susceptibles mediante la administración de una vacuna que contiene antígenos apropiados contra la brucelosis, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Vacunas oficiales: Son los biológicos con registro vigente ante el ICA que han sido verificados y liberados por el Instituto para la inmunización de hembras bovinas contra la brucelosis y se componen de una de las siguientes cepas: Cepa 19 o RB51.

Según FEDEGAN (2020). Para Colombia, se estima que las pérdidas económicas asociadas a la brucelosis bovina, varían de tres a diez millones de pesos por animal infectado al año, según el sistema de producción. De acuerdo con los cálculos efectuados por FEDEGÁN-FNG, el costo por cada día abierto en el país se estima en \$21.000, a lo cual se incrementan sobrecostos asociados a la confirmación diagnóstica de los animales con síndrome reproductivo, eliminación de reactores sin compensación gubernamental, incapacidad laboral y tratamiento médico del personal afectado, entre otros.

8. Medidas Sanitarias para la Prevención y Control

8.1. Medidas de prevención

8.1.1. Vacunación Obligatoria. Se realiza la vacunación de hembras bovinas durante los ciclos y fechas de vacunación establecidos por el ICA para la Fiebre Aftosa y la Brucelosis Bovina, utilizando las vacunas oficiales autorizadas por el programa en los siguientes casos:

- En terneras en edades comprendidas entre los tres (3) y ocho (8) meses de edad utilizando cepa 19.
- Revacunación con cepa RB51 en edad de 15 meses en hembras bovinas que fueron primovacunadas con cepa 19.
- Revacunación en hembras bovinas no preñadas de cinco (5) años con cepa RB51 y en adelante cada cinco (5) años.

8.1.2. Vacunación Estratégica. Se realiza la vacunación estratégica fuera de los ciclos oficiales de vacunación (interciclo), esta vacunación la autoriza el ICA en casos donde hay animales positivos a Brucelosis, y se realiza de la siguiente manera:

En terneras que no cumplían durante el periodo de vacunación oficial la edad mínima reglamentaria, se vacunan las hembras entre los tres (3) y ocho (8) meses de edad utilizando cepa 19.

Revacunación con cepa RB51 en edad de 15 meses en hembras bovinas que fueron primovacunadas con cepa 19.

Revacunación en hembras bovinas de cinco (5) años en adelante con cepa RB51.

Las fechas y el número de animales que se vacunaron en el predio Yerbabuena se muestra en la tabla

8.1.3. Sistema de identificación de Vacunación. En todos los casos las terneras, novillas y vacas vacunadas contra brucelosis bovina se les lleva registro de vacunación y se consigna dicha información en el Registro Único de Vacunación (RUV), esta es una particularidad de la finca dado que no se identifica bajo los sistemas que ordena el ICA, los cuales son:

- Con la letra V en la región maseterica derecha por medio de marca fría con nitrógeno o hierro caliente.
- Con sistema de identificación individual como tatuaje, orejera, microchip, o el Dispositivo de Identificación Nacional (DIN)
- Con una muesca con la letra V realizada con un sacabocado en el borde medio externo de la oreja derecha y dos (2) cm de profundidad.

8.2. Medidas de Control

8.2.1. Diagnóstico de la Brucelosis. Las pruebas para el diagnóstico de la brucelosis bovina son realizadas en los laboratorios del ICA mediante los siguientes métodos: Rosa de Bengala, ELISA indirecta, ELISA competitiva y Fluorescencia Polarizada.

8.2.1.1. Rosa de Bengala. Es una técnica rápida de aglutinación, en porta para la detección de anticuerpos anti-*Brucella* en sueros animales y humanos, la suspensión bacteriana es reactiva tanto con anticuerpos IgG como IgM, siendo los primeros detectados más precozmente (infecciones sub-clínicas) y por un periodo más largo de tiempo (fase crónica) que con el procedimiento convencional del tubo. La determinación se efectúa ensayando la

suspensión tamponada (pH 3.6) de *Brucella* coloreada con Rosa Bengala frente a los sueros problema. La presencia o ausencia de aglutinación visible es indicativa de la presencia o ausencia de anticuerpos en las muestras ensayadas (Costa, s.f.), en la Figura 15 se representa el procedimiento para realizar la prueba RB y la lectura según sea el caso.

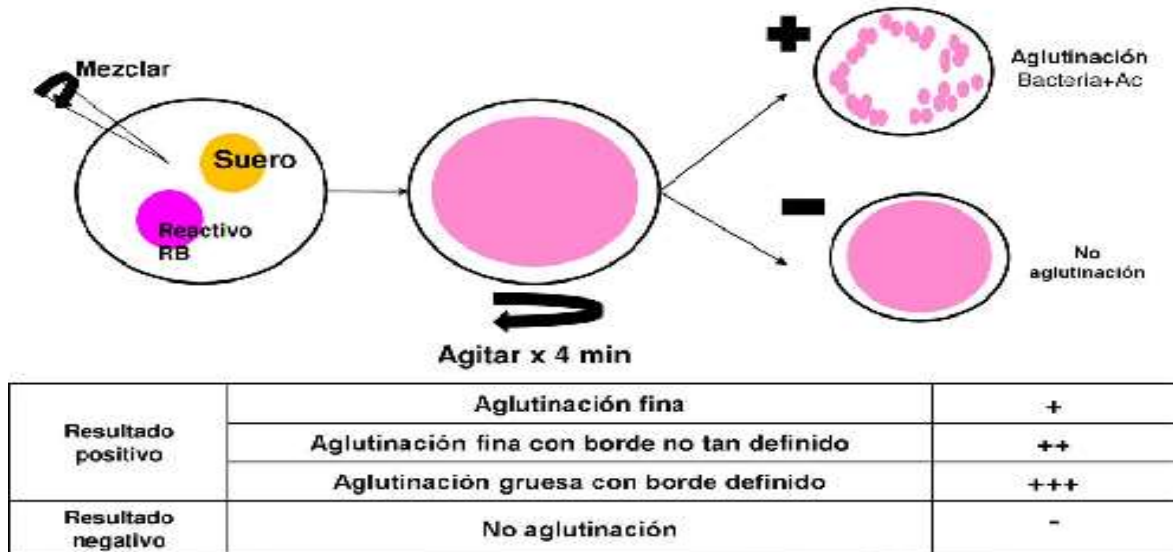


Figura 15. Prueba de aglutinación rápida en placa (ROSA BENGALA).

Nota. Roman (2003)

8.2.1.2. ELISA Indirecta. Es un ensayo que se realiza en dos (2) pasos, en el cual se utilizan dos (2) anticuerpos, uno primario y otro secundario siendo éste último el que va conjugado a una enzima (Biotech, 2013) el procedimiento es el siguiente (Figura 16):



Figura 16. Procedimiento ELISA Indirecto.

Nota. ICA

1. El antígeno se inmoviliza sobre una placa
2. Se añade un anticuerpo primario que se une al antígeno de interés
3. Se añade un anticuerpo secundario marcado con una enzima que se unirá al anticuerpo primario
4. Se añade el sustrato que al reaccionar con la enzima proporcionará una señal visible que permitirá la detección y/o cuantificación del antígeno de interés.

8.2.1.3. ELISA Competitiva. Se utiliza para detectar o cuantificar antígenos presentes en bajas cantidades, se denomina así ya que se utiliza un antígeno de referencia que competirá con el antígeno de la muestra por la unión al anticuerpo (Leon, 2019). El procedimiento es el siguiente (Figura 17):

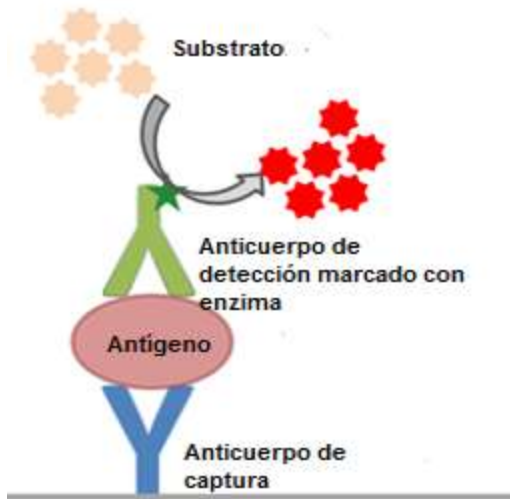


Figura 17. Representación gráfica del fundamento de la prueba ELISA Competitiva.

Nota. Sociedad Española de Inmunología (2015)

1. El antígeno de referencia se inmoviliza sobre la placa
2. El anticuerpo primario sin marcar se incuba con la muestra que contiene el antígeno de interés, dando lugar a la formación de complejos antígeno-anticuerpo
3. Se añade la mezcla antígeno-anticuerpo a la placa, donde el antígeno de referencia competirá con el antígeno de la muestra por unirse al anticuerpo
4. Se lava la placa eliminando los complejos antígeno-anticuerpo solubles.
5. Se añade a la placa un anticuerpo secundario marcado con una enzima que se unirá al anticuerpo primario anclado al antígeno de referencia
6. Se añade el sustrato que al reaccionar con la enzima proporcionará una señal visible

8.2.1.4. Fluorescencia Polarizada (FPA). La prueba FPA es una prueba homogénea de unión primaria que se fundamenta en la emisión de luz polarizada (Figura 18) en función al

tamaño de las moléculas en rotación, en donde dicho tamaño depende de la habilidad del anticuerpo de reaccionar con el antígeno, que utiliza fluoresceína como molécula reveladora (Ibarra y col, 2018)

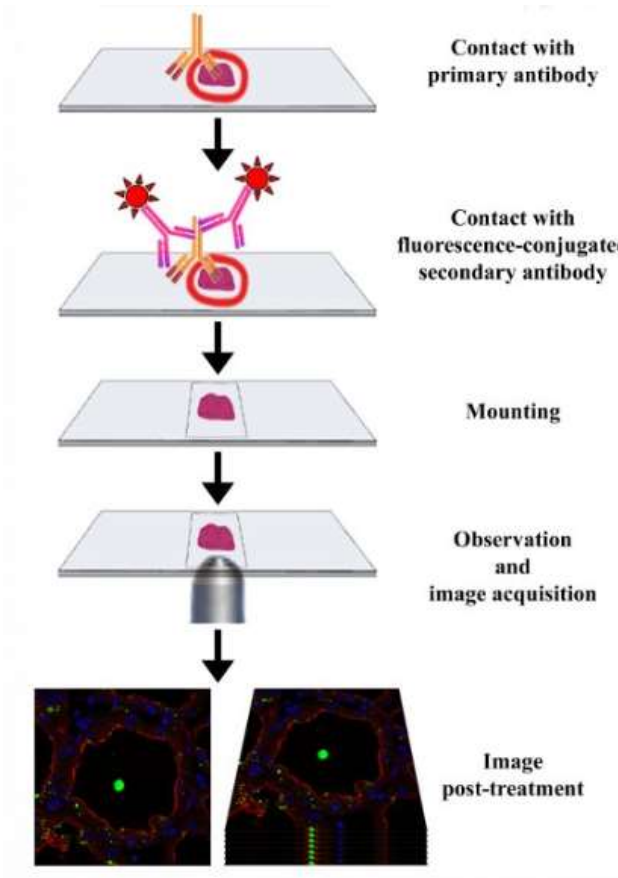


Figura 18. Representación gráfica de montura y lectura de la prueba FPA.

Nota. Honvo-Houeto (2015)

8.2.2. Movilización de Animales

El traslado de animales es de los mayores riesgos en la diseminación de enfermedades, es por esta razón que se debe evitar el movimiento de especímenes sin previamente ser muestreados o que prevengan de predios donde no se sabe con certeza en qué estado sanitario se encuentren.

Un claro ejemplo de que la movilización de animales es un factor para la propagación de enfermedades es que a la finca Yerbabuena en el mes de Septiembre se trasladaron hembras bovinas de la raza Jersey provenientes de predio libre de Brucelosis hacia un predio en saneamiento, razón por la cual hubo un incremento considerable en el número de casos positivos debido al reto tan grande para animales susceptibles.

9. Campo de Aplicación

9.1. Certificación Predio Yerbabuena Como Hato Libre de Brucelosis

La empresa Ganadería La Estancia SAS es una ganadería de leche especializada, la cual está compuesta por cuatro (4) fincas: La Estancia, Vuelta al Rio, Shaddai y Yerbabuena, siendo ésta última la que va a ingresar a realizar el proceso de Certificación de predio libre de Brucelosis.

Esta finca se encuentra ubicada en la vereda Media Luna del municipio de Cucunubà-Cundinamarca la cual cuenta con bovinos de las razas Jersey, Holstein y Simental.

Las fincas La Estancia y La Vuelta al Rio y Shaddai están ubicadas en la vereda Siatama del municipio de Lenguaque-Cundinamarca, las fincas La Estancia y La Vuelta al Rio están certificadas con Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) y son predios libres de Brucelosis, esta certificación se renueva cada dos (2) años e intermedio a este tiempo se hace monitoreo en tanque de leche tomando muestras de leche para identificar o descartar la presencia de *Brucella*, mediante la prueba ELISA Indirecta.

En Shaddai se realizó un muestreo serológico a 137 hembras mayores de veinticuatro (24) meses, la muestra se tomó de la vena coccígea, estas muestras se sometieron al método diagnóstico ELISA Indirecta y el resultado en el 100% de los animales arrojó negativo, se está

esperando a que se cumplan cuatro (4) meses para poder realizar un segundo muestreo del cual si los resultados son negativos la finca tendrá una primera certificación por un año.

La finca Yerbabuena fue adquirida hace poco tiempo por el Señor Ganadero y voluntariamente ingreso al proceso con el fin de tener claro el estado sanitario del predio (Figura 19).



Figura 19. Predio Yerbabuena.

Nota. Sequera (2020)

El predio entró en el programa de Hato libre de Brucelosis con una cantidad de 276 animales (Figura 20), e inició su primer muestreo el 16 de enero de 2019.

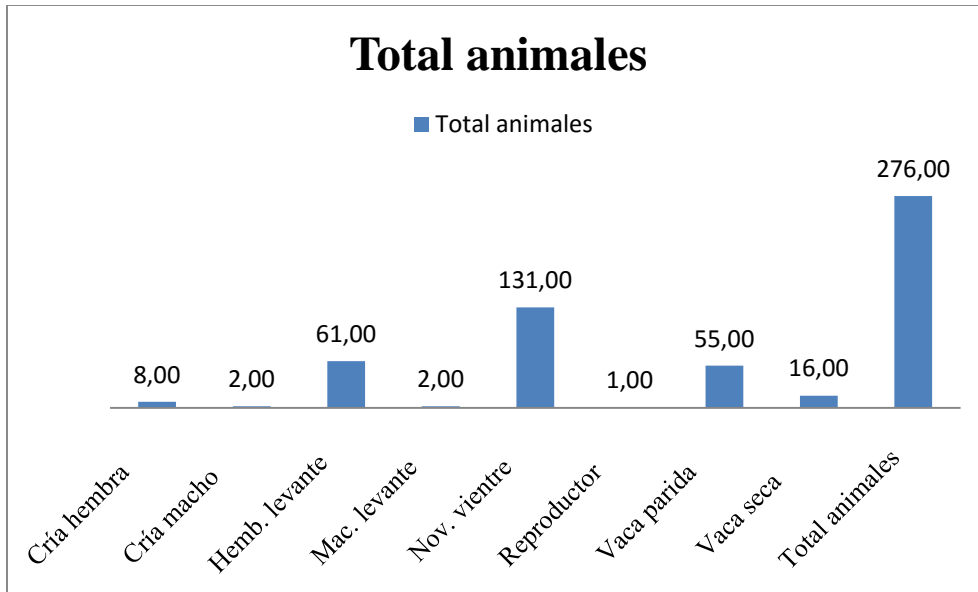


Figura 20. Cantidad de animales en la finca Yerbabuena al inicio del proceso.

Nota. Sequera (2020)

9.2. Antecedentes en el predio

Inicialmente la finca contaba con animales de la raza Holstein rojo y Holstein negro, poco a poco el propietario fue adquiriendo ganado de las razas Simmental y Jersey, proveniente de los municipios de Tenjo Y Subachoque (Cundinamarca), dichas movilizaciones no se tiene certeza de como fueran realizadas pero al parecer se ejecutaron sin previo muestreo; por otra parte el manejo administrativo tiempo atrás era deficiente ya que se tenían mezclados los machos con las hembras, la información de registros de poca a nada, ya que no hay datos claros sobre los apareamientos, inventarios, partos, entre otros. Además, la finca en los últimos meses ha mostrado nexos epidemiológicos presentados en abortos (Figura 21).



Figura 21. Vaca que presentó distocia por aborto, posiblemente causado por *Brucella abortus*.

Nota. Sequera, (2020)

Desde el mes de Noviembre del 2019 hasta Marzo del 2020, se presentó una tormenta de abortos con un total de dieciséis (16) casos (Figura 22), los animales que abortaron fueron principalmente novillas de primer parto de la raza Jersey hacia el tercer tercio de la gestación, presentación que podría ser compatible con *Brucella*, además de presentarse casos de retención de placenta y mortinatos.

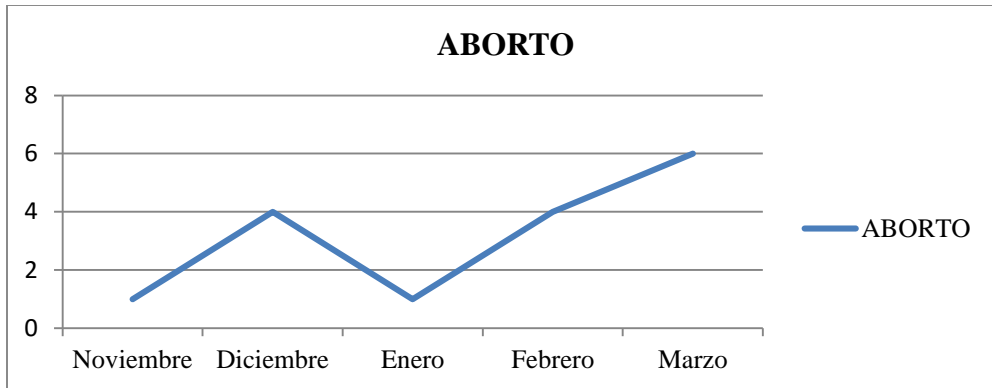


Figura 22. Número de abortos desde Noviembre de 2019 a Marzo de 2020.

Nota. Sequera (2020)

10. Proceso para Certificar el Predio

10.1. Muestreo Oficial

Para que los resultados de las pruebas de laboratorio para Brucelosis bovina fueran reconocidos oficialmente por el ICA, la toma de las muestras en suero sanguíneo fue realizada por el Médico Veterinario Giovanni Pinilla quien es el profesional adscrito del Organismo de Inspección Autorizado (Figura 23).



Figura 23. Toma de muestra en la vena coccígea en vaca Jersey.

Nota. Sequera (2020)

Los animales muestreados fueron hembras mayores de veinticuatro (24) meses y machos enteros mayores de ocho (8) meses.

10.2. Protocolo diagnóstico

El protocolo diagnóstico que usó el Organismo de Inspección Autorizado en conjunto con el ICA durante el procesamiento de las muestras fue el siguiente:

1. Rosa de Bengala y ELISA indirecta en algunos casos como prueba Tamiz.
2. FPA como primera estrategia confirmatoria de los animales positivos o sospechosos por la prueba tamiz.
3. ELISA competitiva como segunda estrategia confirmatoria de los animales positivos o sospechosos a la primera estrategia confirmatoria.

Una vez realizadas las pruebas diagnósticas, el Organismo de Inspección Autorizado (OIA) emitió los resultados; los cuales se muestran en la figura 24, en la cual también se adiciona las fechas de marcaje y sacrificio de los animales positivos.

| FECHA DE EVENTO | PRUEBA/MUESTRO | N° ANIMALES | N° POSITIVOS | SOSPECHOSOS | FECHA DE MARCAJE | FECHA DE SACRIFICIO |
|-----------------|-------------------|-------------|--------------|-------------|------------------|---------------------|
| 16/01/2019 | MUESTREO | 120 | | | | |
| 25/01/2019 | ROSA BENGALA | | 17 | | | |
| 18/02/2019 | FPA | 17 | 15 | | 18/03/2019 | 22/03/2019 |
| 23/05/2019 | MUESTREO | 125 | | | | |
| 27/05/2019 | ELISA INDIRECTA | | 16 | | | |
| 30/05/2019 | FPA | | 8 | | | |
| 08/10/2019 | ELISA COMPETITIVA | | 8 | | 25/10/2019 | 06/11/2019 |
| 09/12/2019 | MUESTREO | 216 | | | | |
| 24/12/2019 | FPA | | 32 | 2 | | |
| 18/02/2020 | ELISA COMPETITIVA | 34 | 34 | | | |
| 03/03/2020 | MUESTREO | 196 | | | | |
| 05/03/2020 | ELISA INDIRECTA | | 53 | | 16/03/2020 | 26/03/2020 |
| 16/05/2020 | MUESTREO | 143 | | | | |
| 18/05/2020 | | | 7 | | | |

Figura 24. Esquema de proceso en el predio Yerbabuena.

Nota. Sequera (2020)

11. Medidas de erradicación

Siendo el predio infectado, confirmado tras los resultados de los métodos diagnósticos entró a saneamiento e implementó de manera obligatoria las siguientes actividades:

11.1. Cuarentena. Durante todo el tiempo que va del proceso se ha hecho control de movimiento, en el cual se restringe el desplazamiento de animales bovinos a otras fincas, con el fin de sanear el predio y así evitar se disemine la enfermedad.

11.2. Identificación. Los bovinos positivos a estrategias confirmatorias, a partir de la fecha del concepto emitido por el epidemiólogo regional, se identificaron con marca de Fuego con la letra B en la pierna derecha (Figura 25)



Figura 25. Vacas de raza Jersey seropositivas a Brucelosis, con marca de fuego con la letra B.

Nota. Sequera (2020)

11.3. Sacrificio. El médico veterinario del Organismo de Inspección Autorizado, concertó con el propietario de los animales positivos sin exceder treinta (30) días calendario, contados a partir de la entrega del resultado, el sacrificio de los animales positivos a Brucelosis Bovina, el cual se realizó en la planta de beneficio de Zipaquirá, dado que es la planta más cercana al área donde se encuentra el predio y que es una planta autorizada por el INVIMA, en la guía que se expidió ante el ICA queda prohibido la movilización de estos animales con destino a otras zonas del país, por último el ICA se encargó de realizar el seguimiento de los animales sacrificados, y solicitó a la planta de beneficio el soporte de sacrificio el cual fue emitido por el responsable de la planta.

12. Vigencia del certificado de predio libre de brucelosis

En caso de recibir el certificado de Predio Libre de Brucelosis Bovina en la finca Yerbabuena, éste tendrá vigencia de un (1) año contado a partir de la fecha de emisión del certificado, la recertificación se tendrá que solicitar de manera escrita y con mínimo de un (1) mes de antelación al vencimiento de la certificación anterior en la oficina local del ICA o al

Organismo de Inspección Autorizado. De no iniciarse el proceso en los tiempos indicados este se iniciara como una primera certificación.

En las Fincas Vuelta al Rio y La Estancia, la vigencia del certificado es de 2 años e intermedio a este tiempo se realiza monitoreo en tanque. En La Finca Shaddai el propietario tras iniciar el proceso, decidió vender todos los animales motivo por el cual el proceso en dicha finca se detuvo.

13. Monitoreo en predios recertificados

En predios como La Estancia y La Vuelta Al Rio anualmente el Organismo de Inspección Autorizado (OIA), efectúa un muestreo en leche en el cual utiliza el método diagnóstico Elisa indirecta, en las fincas mencionadas anteriormente el resultado fue negativo por lo que el ICA dio la recertificación de Predio Libre de Brucelosis durante dos (2) años.

Dado un caso hipotético de salir animales positivos a la prueba el paso a seguir es el siguiente:

Una muestra de 50 ml en tanque frio.

Si el análisis de ELISA indirecta en leche arroja resultados positivos, se realizara un nuevo muestreo en leche por grupos de quince (15) animales plenamente identificados. En caso de encontrarse resultados positivos a esta prueba en leche por grupos o la evidencia de posibles infecciones por *Brucella abortus* se realizara un (1) muestreo en suero sanguíneo a los animales que aportaron a la muestra positiva aplicando la prueba de FPA como confirmatoria inicial. De obtener resultados positivos, estos deberán analizarse por la estrategia de ELISA competitiva como confirmatoria secundaria.

En caso de resultar animales positivos a la estrategia confirmatoria secundaria el predio deberá ingresar a Estudio Epidemiológico Complementario, es decir entrara a saneamiento, lo que implica Cuarentena, Muestreo serológico, identificación y sacrificio.

14. Discusión del Proceso

Dado el problema de gran importancia de salud animal y zoonosis que representa la Brucelosis bovina, en Colombia se hace importante recopilar datos y realizar estudios sobre el comportamiento epidemiológico de la enfermedad, es por esta razón que a través de este trabajo se quiere mostrar la seroprevalencia de brucelosis en un predio Ubicado en Cucunuba-Cundinamarca, además de la importancia y el compromiso con la salud pública que debe tener un ganadero con el estado sanitario de su hato, y más en una zona donde la principal actividad agropecuaria es la ganadería de leche especializada, sabiendo que una de las vías de transmisión de la enfermedad al hombre es el consumo de leche proveniente de animales positivos a *Brucella abortus*, además del alto riesgo de contagio que representa para los médicos veterinarios que trabajan en este campo y los operarios encargados del ganado.

La prevalencia se define como el número de casos existentes de una enfermedad u otro evento de salud dividido por el número de personas en un periodo específico, cada individuo es observado en una única oportunidad, cuando se constata su situación ante el evento de interés, entonces, la prevalencia es la probabilidad de que un individuo perteneciente a la población base sea afectado por la enfermedad de interés en un momento dado (Fajardo, 2017)

En el estudio se incluyeron 276 animales, agrupados por edad y sexo como se muestra en la figura 18, de los cuales 117 individuos hembras fueron seropositivos a Brucelosis bovina, lo que representa una Prevalencia de 42.3% un número escandaloso de casos existentes en el predio.

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de casos}}{\text{Total de la población}} \times 100$$

$$\text{Prevalencia} = \frac{117}{276} \times 100$$

$$\text{Prevalencia} = 42.3 \%$$

Si bien es alarmante el número de animales seropositivos y la prevalencia de Brucelosis en el predio, comparada por ejemplo con un estudio realizado por Motta y col (2018) sobre la prevalencia de Brucelosis realizado en el San Vicente del Caguán, en el que el total de animales muestreados fueron 198 bovinos distribuidos en 20 predios ganaderos de doble propósito, de los cuales dieron una cantidad de diez (10) animales positivos a Brucelosis lo que indica una prevalencia del 5.81%, es también reprochable el actuar irresponsable del ICA y es que hacia la fecha de Mayo del 2019 donde a la prueba FPA como confirmatoria primaria salieron ocho (8) animales positivos los cuales fueron sometidos a ELISA competitiva como segunda confirmatoria, luego de haber pasado más de dos (2) meses, bajo la excusa del ICA que los Kits de ELISA se habían terminado, y fue a partir de ese momento donde los casos aumentaron de manera exponencial.

En otro estudio elaborado por Tique y col. (2009) sobre la Seroprevalencia de *Brucella abortus* en bovinos del Departamento de Córdoba en el que trabajaron con una población de 29227 hembras y 742 machos pertenecientes a 4922 predios, encontraron cifras de prevalencia de Brucelosis bovina en animales de 3.71%, las cifras de prevalencia de Brucelosis halladas en el predio Yerbabuena respecto a las cifras encontradas en los estudios mencionados anteriormente sobre la Prevalencia de Brucelosis en los departamentos de Caquetá y Córdoba, expone análisis donde deja al descubierto y se entra a pensar que animales de razas de producción de leche, son más susceptibles a contraer Brucelosis en relación a los animales de climas tropicales, la explicación de esta observación podría ser que la actividad ganadera

principal de los climas tropicales es la ceba, es decir animales que van rápido a sacrificio, razón por la cual no es elevada la tasa de animales contagiados, mientras que animales productores de leche tienen un tiempo de vida más largo, lo que hace que estén por periodos prolongados enfrentando este reto en campo.

Dada la ubicación del predio Yerbabuena que tiene bastantes linderos con fincas de pequeños productores de los cuales no se conoce el estado sanitario, la alta cantidad de perros que consumen las placentas, ponen en riesgo el estado sanitario del predio y esta podría ser una razón que explique la alta cantidad de animales positivos, y, se considera también que otra manera importante de contagio es el suministro de leche contaminada a terneras que serán el futuro hato de la finca.

A la fecha actual 25/05/2020, el proceso continúa y está a la espera de identificar y llevar a sacrificio los siete (7) animales seropositivos a brucelosis del último muestreo realizado, y la finca al día de hoy termina con una cantidad de 237 animales (Figura 26), cuando se estima que de no ser por la alta cantidad de animales seropositivos estaría sobre las 400 cabezas de ganado.

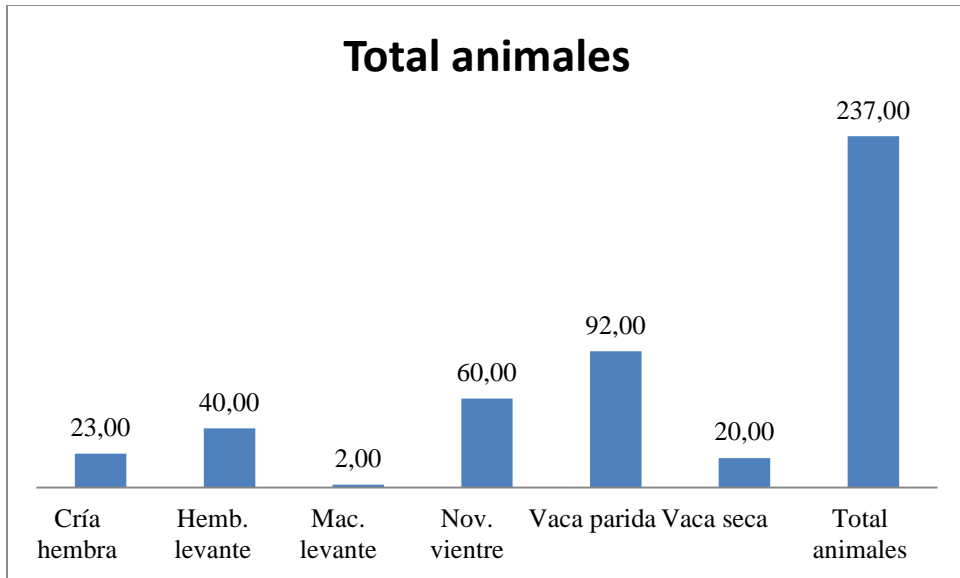


Figura 26. Cantidad de animales en la finca Yerbabuena a puertas de finalizar el proceso.

Nota. Sequera (2020)

Detallando la alta cantidad de animales que fueron sacrificados, las pérdidas económicas para el ganadero son considerables, y esta es una razón por la cual este programa tiene poca acogida por el sector ganadero.

15. Conclusiones del Reporte de Caso

Queda claro que el riesgo más elevado de diseminar la *Brucella* es la movilización de animales sin ser previamente muestreados o que sean llevados con pruebas negativas a predios no libres ya que las posibilidades de contagio y el número de casos pueden aumentar.

El actuar responsable por parte del ICA es de suma importancia durante estos procesos dado que la entrega de resultados de las pruebas a tiempo puede evitar que la enfermedad se disemine.

Debido a que este tipo de procesos se realizan de manera voluntaria, resulta difícil mantener libre de *Brucella* el predio, por el motivo de que alrededor de la finca hay pequeños productores que no están acogidos al programa, razón por la cual no se sabe el estado sanitario de dichos predios lo que pone en riesgo y aumenta el reto en campo frente a *Brucella* del Hato.

Tener el predio libre de Brucelosis, es un compromiso moral con la salud pública del país, dadas las características de contagio al hombre que principalmente ocurre por consumo de leche contaminada sin pasteurizar.

16. Recomendaciones del Reporte de Caso

En todos los casos donde salgan animales positivos a Brucelosis, lo ideal es que estos animales se aíslen hasta ser sacrificados para evitar el contagio de animales susceptibles y así favorecer la erradicación de la enfermedad

Es importante que el señor ganadero entienda de manera clara el proceso y sea consiente que llegado el caso de salir animales positivos, deberá estar siempre acogido a las medidas que tome el ICA.

Siempre que salgan animales positivos o sospechosos y hayan nexos epidemiológicos, antes de una segunda prueba confirmatoria sería bueno eliminarlos ya que con esta medida se disminuye el riesgo de diseminación de la enfermedad.

Hasta que no se tenga certeza de que el predio está libre de Brucelosis, las terneras de cría deberían alimentarse con lactoreemplazadores para prevenir el contagio por consumo de leche contaminada.

17. Conclusiones de la Práctica Profesional

El trabajo en campo cuando se trata de ganadería, la mayoría de los casos resulta frustrante para el profesional llegar al diagnóstico preciso del paciente, dado que las ayudas paraclínicas son limitadas puesto que muchas de las herramientas diagnosticas no son de fácil acceso.

El tiempo durante la ganadería la Estancia, fue un transcurso que trajo conocimientos enriquecedores en el desempeño de la medicina veterinaria, ya que se logró aprender sobre la palpación rectal, inseminación artificial entre otras prácticas relacionadas con el ejercicio de la profesión.

18. Recomendaciones de la Práctica Profesional

Para realizar los chequeos reproductivos, sería bueno que se apoyaran de ultrasonografía, ya que con esta herramienta se diagnosticaría la preñez de menor tiempo con respecto a la palpación y con esta información sobre el estado reproductivo de la vaca se llega a bajar los días abiertos.

19. Referencias Bibliográficas

Biotech, (2013). Tipos de ELISA. Recuperado de: [http://biotech-spain.com/es/articles/tipos-de-ELISA-conoces-las-diferencias-/](http://biotech-spain.com/es/articles/tipos-de-ELISA-conoces-las-diferencias/)

Butler, L. (2012). Diarrea Neonatal en Terneros. Recuperado de:
<https://inta.gov.ar/documentos/diarrea-neonatal-en-terneros>

Cano, J. (s.f.). Alteraciones del Aparato Locomotor. Recuperado de:
http://www.ammveb.net/clinica/alteraciones_podales_de_los_bovinos.pdf

Calderón y col. (2010). Implementación de una Asociación Antibiótica Intra-mamaria al Secado como Control de la Mastitis en Sistema Doble Propósito. Rev.UDCA.

Cerda, J. & Cifuentes, L. (2010). Uso de test diagnósticos en la práctica clínica. Análisis de las propiedades de un test diagnóstico. Recuperado de:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182010000300004

Costa, J. (s.f.). Rosa Bengala. Determinacion de anticuepos Anti-*Brucella* Prueba en Porta.
Recuperado de: http://www.linear.es/ficheros/archivos/322_2210005cas.pdf

Corbellini, C. (s.f.). La Mastitis Bovina y su impacto sobre la calidad de leche. Recuperado de:
<https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/agronomia/la-mastitis-bovina-y-su-impacto-sobre-calidad-de-leche.pdf>

Cura, Ana. (2012). Diarreas en Terneros. Recuperado de:
http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/26/Cri%CC%81a%20y%20Salud%2026_34-37.pdf

ICA. (2020). Métodos para el diagnóstico de la brucelosis en Colombia. Recuperado de:

<https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/brucelosis-bovina-1/pruebas-para-el-diagnostico-de-brucelosis.aspx>

Fajardo, A. (2017). Medición en epidemiología: Prevalencia incidencia, riesgo, medidas de impacto. Recuperado de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902017000100109

FEDEGAN, (2020). Programa de Prevención, Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina.

Recuperado de: <https://www.fedegan.org.co/programas/programa-de-prevencion-control-y-erradicacion-de-la-brucelosis-bovina>

Gómez y col. (2018). Schistosomus reflexus en unfeto bovino en Colombia. Recuperado de:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000400056

Gonzales, M. (s.f.). Desarrollo de la placenta bovina, patología placentaria y mecanismos de la retención de placenta. Recuperado de:

http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n129/A12903.pdf?ver=V5xU5D3xbp_TF8JDxf4gbQ%3d%3d

Ibarra y col. (2018). Evaluación comparativa de la prueba de fluorescencia polarizada como diagnóstico confirmatorio de la Brucelosis bovina en la provincia del Carchi, Ecuador.

School of Agricultural and Livestock Science. Tulcàn- Ecuador

Medina, M. (s.f.). Hipocalcemia. Recuperado de:

<http://www.ammveb.net/clinica/hipocalcemia.pdf>

Meléndez, P. (2017). Periodo de Transición: Importancia en la Salud y Bienestar de Vacas

Lecheras. Pag.60. Recuperado de: <https://www.consorcirolechero.cl/industria-lactea/wp-content/uploads/2017/11/periodo-de-transicion.pdf>

Leon, I. (2019). ELISA: ¿QUE ES? ¿EN QUE CONSISTE? ¿Cuáles SON LOS DISTINTOS

TIPOS DE ESTE ENSAYO Y EN QUE SE DIFERENCIAN?. AllScience. Recuperado de: <https://www.e-allscience.com/blogs/news/ELISA-que-es-en-que-consiste-cuales-son-los-distintos-tipos-de-este-ensayo-y-en-que-se-diferencian>

Morelli & Muniz, (2009). Casuística de Causas de Distocia. Universidad de la República,

Montevideo-Uruguay. Pag.11

Motta y col (2018). Prevalencia de Brucelosis (*Brucella* spp) en bovinos del Municipio de San

Vicente del Caguàn, Caquetá- Colombia. Recuperado de:

<http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v12n2a01.pdf>

Odeòn, A. (2001). Diarrea Neonatal de los Terneros; Etiopatogenia, Tratamiento y Control.

Recuperado de: <http://www.produccion->

[animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/35-diarrea_neonatal_de_terneros.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/35-diarrea_neonatal_de_terneros.pdf)

Rivers y col. (2006). *Brucella abortus*: Inmunidad, vacunas y estrategias de prevención basadas en ácidos nucleicos. Recuperado de:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2006000100002

Tique, V. y col. (2009). Seroprevalencia de *Brucella abortus en bovinos* del Departamento de Cordoba. Rev. UDCA. Recuperado de:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262009000200006