

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Médico Veterinario y Zootecnista*

TRABAJO EXPERIMENTAL:

**“PREVALENCIA DE PATOLOGÍAS PODALES EN VACAS DE
FENOTIPO LECHERO DESTINADAS A FAENAMIENTO,
MEDIANTE OBSERVACIÓN EXTERNA Y CORTES SERIADOS”**

AUTOR:

ANDRÉS FERNANDO PÉREZ CHACHA

TUTOR:

ING. MAURICIO XAVIER SALAS RUEDA

CUENCA - ECUADOR

2020

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Andrés Fernando Pérez Chacha con documento de identificación N° 0105904346, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: **“PREVALENCIA DE PATOLOGÍAS PODOALES EN VACAS DE FENOTIPO LECHERO DESTINADAS A FAENAMIENTO, MEDIANTE OBSERVACIÓN EXTERNA Y CORTES SERIADOS”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Médico Veterinario y Zootecnista*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio del 2020



Andrés Fernando Pérez Chacha
C.I. 0105904346

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación:
**“PREVALENCIA DE PATOLOGÍAS PODALES EN VACAS DE FENOTIPO
LECHERO DESTINADAS A FAENAMIENTO, MEDIANTE OBSERVACIÓN
EXTERNA Y CORTES SERIADOS”**, realizado por Andrés Fernando Pérez Chacha,
obteniendo el *Trabajo Experimental*, que cumple con todos los requisitos estipulados
por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio del 2020



Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda

C.I. 0603329681

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Andrés Fernando Pérez Chacha con documento de identificación N° 0105904346, autor del trabajo de titulación: **“PREVALENCIA DE PATOLOGÍAS PODOALES EN VACAS DE FENOTIPO LECHERO DESTINADAS A FAENAMIENTO, MEDIANTE OBSERVACIÓN EXTERNA Y CORTES SERIADOS”**, certifico que el total contenido del *Trabajo Experimental*, es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, julio del 2020



Andrés Fernando Pérez Chacha

C.I. 0105904346

DEDICATORIA

Con mucha alegría dedico a Dios este trabajo, por haberme brindado las fuerzas y la fe en mí para llevar a cabo tan grande logro en mi vida, por permitirme cumplir uno de mis más grandes sueños y darme la oportunidad de luchar y esforzarme por ellos.

A mis padres Edison y Ana quiero dedicarles este proyecto en representación de mi eterno amor y agradecimiento, por haber sido mis guías en este camino, haberme sabido forjar, comprender y corregir para poderme convertir en la persona que soy ahora, por todo su esfuerzo, amor, confianza y dedicación puestas en mí.

A mí querida familia por haberme siempre brindado su apoyo en todo momento y circunstancia, por haberme ayudado siempre con sus palabras, actos de fe y amor hacia mí.

A mi querida abuela Rosa y mi abuelo Alberto desde el cielo, por haberme heredado el gusto y la pasión por el campo y la naturaleza.

De igual manera deseo dedicar este proyecto a todas las personas que de alguna manera intervinieron en este gran logro personal, haciendo un hincapié en todas las grandes amistades que desarrollé con maravillosa gente que tuve la oportunidad de conocer a lo largo de mi vida.

A todas mis mascotas que tanto quise, que siempre me supieron alegrar mis días y por las cuales se fortaleció mi deseo de alcanzar esta meta.

Y con un gran orgullo deseo dedicar principalmente este trabajo a la mujer más importante que tengo en mi vida, a la persona que más amo con el corazón, este logro va dedicado a mi madre, por estar conmigo en todo momento de mi vida quien supo acompañarme, enseñarme, resguardarme y siempre brindarme su amor incondicional y brindarme todo su esfuerzo para que yo pueda alcanzar mis sueños, gracias por ser el ángel que Dios me envió para protegerme y guiarme.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer sobre todo a Dios padre por darme la fuerza y la guía para seguir adelante en las metas que me he propuesto.

A mis padres, abuelos, tíos, primos y amigos que me han sabido apoyar y siempre brindarme su ayuda a lo largo de esta carrera que me he trazado, y de la cual he logrado hacer una realidad.

A cada una de las personas que integran mi familia y a mis vínculos más cercanos, por haber sido participes de este esfuerzo diario y constante del estudio.

También agradecer a los docentes que me supieron acompañar, enseñar y guiar en mi vida como estudiante compartiéndome siempre sus conocimientos para poder alcanzar este precioso merito: Dra. Mónica Brito, Ing. Pedro Webster, y un profundo y sincero agradecimiento a mi tutor el Ing. Mauricio Salas el cual muy amablemente me dedico su tiempo y conocimiento para lograr terminar este proyecto de manera óptima y satisfactoria

RESUMEN.

La presente investigación se realizó en la Empresa Municipal de Rastro y Plazas de Ganado (EMURPLAG), ubicada en la zona urbana de la ciudad de Cuenca. Se buscó determinar la prevalencia de patologías podales en vacas de fenotipo lechero destinadas a faenamiento y la intensidad de las lesiones halladas, para lo cual se analizaron 200 extremidades distales, en miembros anteriores y posteriores con alteraciones. El diagnóstico se hizo mediante observación externa de los dedos; posteriormente, se identificó la zona comprometida y se realizaron cortes transversales seriados cada 5 mm. para determinar la profundidad, extensión y grado de compromiso. Además, se mantuvo un registro fotográfico de los hallazgos. Los datos se analizaron utilizando estadística descriptiva.

Se concluye que el dedo con mayor índice de afección es el dedo lateral derecho del miembro posterior derecho; en esta línea, se observa que el miembro posterior derecho resulta ser el más afectado. De esta manera, se afirma que, dentro del trabajo realizado y las muestras obtenidas, las afecciones podales afectan con mayor frecuencia a los miembros del tren posterior frente al tren anterior, y en particular al miembro derecho.

La patología más predisponente es el sobre crecimiento, con un total de 123 de 200 casos observados (61,5% del total); seguido por la enfermedad de doble suela, presentándose en 97 de las 200 muestras analizadas (48,5% del total); y en tercer lugar, se encuentra la erosión de talón, que afecta a 82 de las 200 muestras analizadas, (41% del total).

ABSTRACT.

The present investigation was carried out in the Municipal Company of Rastro y Plazas de Ganado (EMURPLAG), located in the urban area of the city of Cuenca. It was sought to determine the prevalence of foot pathologies in dairy phenotype cows destined for slaughter and the intensity of the lesions found, for which 200 distal extremities were analyzed, in anterior and posterior limbs with alterations. The diagnosis was made by external observation of the fingers; later, the compromised area was identified and serial cross-sections were made every 5 mm. to determine the depth, extent and degree of commitment. In addition, a photographic record of the findings was kept. The data were analyzed using descriptive statistics.

It is concluded that the finger with the highest index of affection is the right lateral finger of the right hind limb; furthermore, it is observed that the right hind limb was the most affected. Thus, it is affirmed that, within the work carried out and the samples obtained, the foot affections more frequently to the members of the hindquarters compared to the anterior train, and in particular to the right limb.

The most predisposing pathology is overgrowth, with a total of 123 out of 200 observed cases (61.5% of the total); followed by double sole disease, occurring in 97 of the 200 samples analyzed (48.5% of the total); and thirdly, there is heel erosion, which affects 82 of the 200 samples analyzed, (41% of the total).

INDICE GENERAL

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCION	15
1.1. Problema.....	16
1.2. Delimitación.....	16
1.2.1. Temporal.....	16
1.2.2. Espacial.....	16
1.2.3. Académica	17
1.3. Explicación del problema.....	17
1.4. Objetivos.	18
1.4.1. Objetivo general.	18
1.4.2. Objetivos específicos.....	18
1.5. Fundamentación teórica.	18
2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL.....	19
2.1. Generalidades.....	19
2.2. Huesos	19
2.3. Articulaciones	20
2.4. Estructura de la pezuña	21
2.5. Conformación normal de la pezuña.	25
2.6. Claudicaciones.	26

	10
2.6.1. Dermatitis Interdigital	27
2.6.2. Doble Suela.	27
2.6.3. Enfermedad de la Línea Blanca (absceso subsolear)	27
2.6.4. Erosión de Talones	28
2.6.5. Hemorragias	29
2.6.6. Sobre crecimiento	29
2.6.7. Tirabuzón.....	29
2.7. Prevalencia de las claudicaciones	29
2.8. Prevención de enfermedades podales mediante el recorte funcional de la pezuña ...	30
3. Resumen del Estado del Arte del Estudio del Problema	30
3. MATERIALES Y METODOS.....	31
4.1. Diseño.	31
4.1.1. Procesamiento de la información	32
4.1.2. Selección y tamaño de la muestra.	32
4.2. Población y muestra.	32
4.2.1. Análisis estadístico	32
4.3. Consideraciones éticas.	33
4. RESULTADOS Y DISCUCIONES.	33
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
5.1. Conclusiones	64
5.2. Recomendaciones	64
6. BIBLIOGRAFIA.	66

7. ANEXOS 69

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales y métodos	31
Tabla 2. Características generales de los miembros	33
Tabla 3. Características de las extremidades según el miembro.....	36
Tabla 4. Frecuencias de ocurrencia de patologías según ubicación anatómica del dedo	37
Tabla 5. Frecuencia de ocurrencia de patologías según la ubicación anatómica del miembro.....	38
Tabla 6. Frecuencia de presentación de la patología dentro de la muestra.....	39
Tabla 7. Prevalencia de la patología	40
Tabla 8. Gravedad promedio de la patología	41
Tabla 9. Características de la patología de Línea blanca	42
Tabla 10. Intervalos de medidas para la patología de Línea blanca, según gravedad	44
Tabla 11. Características de la patología de Doble suela	48
Tabla 12. Intervalos de medidas para la patología de Doble suela, según gravedad.	49
Tabla 13. Características de la patología de Erosión de talón	53
Tabla 14. Intervalos de medidas para la patología de Erosión de talón, según gravedad.....	54

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciudad de Cuenca. Fuente (Google Maps, 2020)	17
Figura 2. Vista plantar de pezuña con enfermedad de la línea blanca leve.	44
Figura 3. Vista de corte transversal de dedo con enfermedad de la línea blanca leve	45
Figura 4. Vista plantar de pezuña con enfermedad de la línea blanca moderada	45
Figura 5. Vista corte transversal de pezuña con enfermedad de la línea blanca moderada .	46
Figura 6. Vista plantar de pezuña con enfermedad de la línea blanca grave	46
Figura 7. Vista corte transversal de pezuña con enfermedad de la línea blanca grave...	47
Figura 8. Vista plantar de pezuña con enfermedad de la línea blanca muy grave.....	47
Figura 9. Vista corte transversal de pezuña con enfermedad de la línea blanca muy grave	48
Figura 10. Vista plantar de pezuña con doble suela leve.....	50
Figura 11. Vista plantar de pezuña con doble suela leve.....	50
Figura 12. Vista plantar de pezuña con doble suela moderado	51
Figura 13. Vista plantar de pezuña con doble suela moderado	51
Figura 14. Vista plantar de pezuña con doble suela grave.....	52
Figura 15. Vista plantar de pezuña con doble suela grave.....	53
Figura 16. Vista plantar de pezuña con erosión de talones leve	54
Figura 17. Vista plantar de pezuña con erosión de talones leve	55
Figura 18. Vista plantar de pezuña con erosión de talones moderada.....	55
Figura 19. Vista plantar de pezuña con erosión de talones moderada	56
Figura 20. Vista plantar de pezuña con erosión de talones grave.....	56
Figura 21. Vista plantar de pezuña con erosión de talones grave.....	57
Figura 22. Vista plantar de pezuña con erosión de talones muy grave.....	57
Figura 23. Vista plantar de pezuña con erosión de talones muy grave.....	58
Figura 24. Vista plantar de pezuña con hemorragia leve.....	58

Figura 25. Vista plantar de pezuña con hemorragia moderada.....	59
Figura 26. Vista plantar de pezuña con hemorragia grave	59
Figura 27. Vista plantar de pezuña con hemorragia muy grave	60
Figura 28. Vista dorsal de pezuña con dermatitis interdigital leve.....	60
Figura 29. Vista dorsal de pezuña con dermatitis interdigital moderado	61
Figura 30. Vista dorsal de pezuña con dermatitis interdigital grave	62
Figura 31 Vista dorsal de pezuña con dermatitis interdigital muy grave	63
Figura 32. Ficha para examinación del ganado.	69

1. INTRODUCCION

Uno de los principales problemas en la salud de las vacas lecheras son las infecciones que se presentan en sus patas, provocando cojera, así como dermatitis y flemón digital o simplemente lesiones ocasionadas por discontinuidad en el crecimiento del cuerno de las pezuñas (hemorragias, úlceras podal, enfermedad de la línea blanca, etc).

“Las cojeras son consideradas como afecciones multifactoriales, donde las prácticas de alimentación, el medio ambiente, los procesos infecciosos, la genética y el comportamiento tanto animal como humano, representan factores de riesgo”. (O’Callaghan, 2002, p.14).

Las patologías pódalas son enfermedades que afectan a los bovinos generando diferentes grados de dificultad en la locomoción, este problema no permite un buen pastoreo ocasionando que el mismo no se traslade efectivamente de un lado al otro para dicha actividad. Todo ello provoca que se alimenten menos y permanecen mucho tiempo recostados, perdiendo peso y disminuyendo considerablemente su producción lechera, generando una pérdida económica para el ganadero.

Dentro de las causas que afectan a los bovinos lecheros en producción son las patologías podales ya que son el tercer grupo de enfermedades que interfieren con la producción lechera.

1.1. Problema.

La claudicación por problemas pódales en los bovinos es un problema muy importante dentro de la industria láctea, siendo sólo precedidas por los trastornos reproductivos y las mastitis. En nuestro país no se han realizado estudios o investigaciones que traten sobre la importancia de este tema y las consecuencias que conllevan las mismas dentro de la ganadería y producción láctea. Siendo este tema dentro de la ganadería ecuatoriana muy subestimada por la falta de conocimiento.

Además, y desde el punto de vista económico, estas patologías incrementan los costos terapéuticos, como el tiempo y la mano de obra capacitada que se requiere para tratarla. Sin mencionar el hecho que la cojera afecta significativamente en el bienestar del animal y en su rendimiento.

No debemos olvidar que la importancia de las cojeras radica en su efecto sobre el bienestar animal (Rushen, 2001, p. 16).

1.2. Delimitación.

1.2.1. Temporal.

La presente investigación tuvo una duración de 400 horas, distribuidas en el proceso experimental y redacción final.

1.2.2. Espacial.

El presente trabajo investigativo se realizó en la Empresa Municipal de Rastro y Plazas de Ganado, EMURPLAG, ciudad de Cuenca, empleando muestras obtenidas del faenamiento de reses de fenotipo lechero.



Figura 1. Ciudad de Cuenca. Fuente (Google Maps, 2020)

La Empresa Municipal de Rastro y Plazas de Ganado, EMURPLAG, se encuentra ubicada en la zona urbana de la ciudad de Cuenca, en el sector Patamarca, aproximadamente a 3 kilómetros de la Avenida de las Américas en la vía Parque Industrial – Ochoa León - Checa, margen derecho del río Machángara. Dentro del plano de la ciudad y que se utiliza en la ordenanza que sanciona el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, se encuentra dentro de la zona de planificación N15.

1.2.3. Académica

El presente estudio experimental está orientado al Bienestar y Salud Animal, para determinar la prevalencia de las principales patologías podales y la intensidad de las lesiones que afectan al ganado lechero.

1.3. Explicación del problema.

La falta de trabajos de investigación o estudios a nivel nacional sobre claudicaciones y principales patologías podales es una gran problemática que limita a su vez el conocimiento de cuán grave son éstas dentro de la ganadería, los costos que implican tener animales con estos problemas y el aumento de tiempo y mano de obra para la producción que estos conllevan.

Con la presente investigación se busca determinar las principales patologías, dimensiones y grado de afección de las mismas, a su vez determinar cuáles miembros son más sensibles a ciertas patologías y como están distribuidas con respecto a los miembros del animal.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Determinar la prevalencia de patologías podales en vacas de fenotipo lechero destinadas a faenamiento, mediante observación externa y cortes seriados, obtenidas en la Empresa Municipal de Rastro y Plazas de Ganado, EMURPLAG perteneciente a la ciudad de Cuenca.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar la prevalencia de las principales patologías podales en vacas de fenotipo lechero.

Determinar la intensidad de la lesión mediante la medición de la profundidad de la afección.

1.5. Fundamentación teórica.

El presente trabajo experimental va enfocado a generar conciencia y conocimientos con respecto a los problemas o patologías podales que puedan generarse a partir de una claudicación, ayudando así a la industria lechera y al pequeño productor, sugiriendo mantener una mejor condición en la salud y bienestar del ganado.

Se busca determinar cuáles son las principales afecciones, la distribución de las mismas y el porcentaje con el que se presentan en el animal, así como también evaluar el estado del asco y como ayuda este en el desarrollo de patologías en el mismo.

2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL.

2.1. Generalidades.

Es fundamental saber cómo funciona el pie del bovino para comprender como se producen sus patologías, su interpretación y cómo tratarlas. Como nos describe Galotta, (2006) la composición del pie del bovino, tenemos:

Considerando los miembros, anterior y posterior, se los puede subdividir a su vez en tres regiones cada uno, a saber: la mano, del miembro torácico (m.t.), constituida por el carpo, el metacarpo (caña), y el dedo, y el pie, del miembro pelviano (m.p.) formada por: el tarso, metatarso (caña), y dedo.

El pie del bovino interpretado por el podólogo es la parte constituida por cuerno (la pezuña) y los órganos incluidos en ella. Ambos dedos se encuentran cubiertos por piel hasta la corona, de manera que en los bovinos solamente las uñas están separadas por la hendidura interdigital.

El dedo comprende lo que existe por debajo de la articulación metacarpo – falangiana, hacia distal. Posee las regiones del: - Nudo, - Cuartilla - Casco y su contenido. El bovino tiene 4 dedos, dos principales y dos vestigiales, siendo los primeros III (medial) y IV (lateral), los vestigiales (“pichicos”) II y V. Nos centraremos en la anatomía desde la región metacarpiana y metatarsiana, hacia distal, teniendo en cuenta que no hay mayores diferencias entre ambas (p.120).

2.2. Huesos

Así mismo Galotta (2006) nos describe claramente los huesos del pie del bovino, esto es necesario para poder conocer más a fondo la estructura ósea del animal:

A nivel de la caña, la extremidad distal del metacarpiano (fusionado III y IV) posee dos cóndilos; desde aquí aparecen duplicadas las estructuras a partir de la articulación metacarpofalangiana (nudo).

Los huesos presentes en la región del dedo son; los dos principales III y IV, los vestigiales II y V; los sesamoideos proximales y los distales (naviculares). Los ubicados dentro de la pezuña son la falange distal y el sesamoideo navicular.

De las tres falanges la proximal y media son parecidas entre si presentan tres caras siendo la primera más larga. Por sus caras palmares presentan fuertes tubérculos, para la inserción tendinosa. (M. Flexores y M. Interóseo). La tercera falange (distal) tiene forma parecida a la pezuña, presenta 4 caras. La parietal convexa, coincide con la pared lateral y medial de la pezuña, con surcos vasculares, rugosos y porosos. Su borde dorsal presenta una inclinación de 25° a 30° con el suelo. La articular presenta superficies articulares con la falange media y el navicular, hacia delante tiene la apófisis extensora, la superficie solar es cóncava, con forámenes vasculares, y en el borde palmar existe el tubérculo flexor, para la inserción del M. Flexor Digital Profundo, la cara axial es bastante lisa, con forámenes vasculares. La presencia de estos en este hueso refiere a la importante irrigación que brinda al corion (p. 120).

2.3. Articulaciones

Por otro lado, el autor nos describe claramente las articulaciones que están comprendidas de la siguiente forma:

Las articulaciones comprendidas en el dedo son: la a. metacarpofalangiana, (nudo), a. interfalangiana proximal (de la cuartilla) y la a. interfalangiana distal (de la corona), las mismas son independientes, una para cada dedo a partir desde la primera hacia distal. La posición normal de la articulación metacarpofalangiana, en reposo es de hipertensión. Las dos cápsulas articulares poseen fondos de sacos articulares amplios por la movilidad que poseen. Está ubicado el fondo de saco dorsal, entre el hueso Metacarpiano y los tendones extensores, mientras que el saco palmar entre el hueso y el m. interóseo (suspensor). Se puede acceder a este fondo del saco palmar para

puncionarlo, 2 a 3 cm proximales a la articulación y se comunican por palmar. Las carillas articulares poseen quilla y surco recíproco y fuertes ligamentos colaterales lo que determina que sus movimientos sean de extensión y flexión. La superficie articular proximal a la primera falange está complementada palmarmente con los huesos sesamoideos proximales. Los 4 se unen entre sí por una estructura fibro cartilaginosa, y en ellos se inserta parcialmente el músculo interóseo o (suspensor).

La articulación interfalangiana proximal (cuartilla) es poco móvil, con movimientos leves de flexión y extensión unidas por un par de ligamentos colaterales siendo el axial el más desarrollado. Existe otro ligamento axial que une la falange proximal a la distal reforzando las articulaciones de la quartilla y corona. Las fuerzas que pasan por el espacio interdigital explican estos reforzamientos; las estructuras ligamentosas y fibrocartilagosas inhiben los movimientos de hipertensión. El fondo del saco articular es accesible a la punción por dorsal, abaxial lateral, y medial. La articulación interfalangiana distal tiene cápsula, ligamentos colaterales y presentan bandas fibrosas a ambos lados. El ligamento interdigital distal (cruzado) está formado por 2 fuertes bandas que limitan la separación de los dedos. Se une proximalmente a las eminencias abaxiales de los extremos proximales de la falange media. Cruzan el tendón flexor digital profundo oblicuamente y en el espacio interdigital se entrecruza y une con la opuesta, llegando a insertarse al sesamoideo (navicular) del lado opuesto y a la falange media. El resto del espacio interdigital está lleno por una almohadilla de grasa, vasos y nervios (Galotta, 2006, p. 121).

2.4. Estructura de la pezuña

El pie del bovino está formado por dos dedos funcionales, la pezuña lateral y medial, llamados así por su relativa ubicación en el pie del animal. Estos dos dedos se corresponden al tercer y cuarto dedo del humano. En el miembro posterior la pezuña

lateral es ligeramente más amplia que la medial, siendo la superficie que soporta mayor peso. En el miembro anterior esto se revierte, siendo la pezuña medial la de mayor superficie. Se piensa que esta situación es una de las razones importantes por las cuales, la mayoría de las lesiones ocurren en la pezuña lateral del miembro trasero, y en la pezuña medial del miembro delantero (Blowey, 1998, p.51).

La pezuña involucra a la cápsula córnea y a los tejidos que se encuentran dentro de ella. Éstos son: la 3ª falange o falange distal, la parte distal de la 2ª falange, el hueso sesamoideo distal, la bursa podotroclear, ligamentos articulares y la inserción de los tendones extensores y flexores digitales (Greenough, 2009, p.8).

Una parte muy importante del pie es la amortiguación dada por el cojinete plantar, que está bajo la tercera falange; cumple las funciones de proteger al corion del hueso y bombear la sangre de regreso hacia arriba cuando el bovino camina. Las pezuñas están separadas por el espacio interdigital, que está conformado por una piel muy suave y sin pelo (Berry, 1999, p.9).

La pezuña como órgano epidérmico modificado, es una estructura importante en las extremidades de los animales. Similar a la piel, es un indicador de la salud de los animales domésticos, reflejando fisiológicamente el adecuado aporte de nutrientes, vitaminas, minerales y elementos traza (Mülling, Bragulla, Resse, Budras, & Steinberg, 1999, p.11).

La separación entre la pezuña y la piel del miembro está dada por la banda coronaria (zona del perioplo), normalmente suave, desprovista de pelo y de un color rosado. El dedo del bovino está constituido básicamente por tres tipos de tejido: córneo, corion y hueso.

“El tejido córneo (epidermis modificada), está compuesto por queratina, cumple la función de proteger a los tejidos sensibles internos del pie y de soportar el peso del animal” (Blowey, 1998, p. 35).

“Es la primera línea de defensa y resistencia ante influencias mecánicas como condiciones del piso, penetración de objetos extraños y microorganismos patógenos que quieran penetrar al área interna del dedo” (Grandin , Hinterhofer, Aprich, Ferguson, & Stanek, 1998, p. 89).

La cápsula córnea de la pezuña o casco está compuesta por la muralla, la suela, el talón, la línea blanca y el rodete coronario o perioplo.

La muralla, de superficie lisa y brillante, corresponde a la pared abaxial o externa y axial o interna del casco, esto de acuerdo a su posición relativa al espacio interdigital. Está formada por tejido córneo tubular reforzado (Blowey, 2003, p.35). La muralla normal (sana) tiene sutiles líneas o anillos de crecimiento, que se ubican paralelas a la banda coronaria, las cuales van inclinándose suavemente a medida que se acercan al talón, indicando que en éste se produce un desgaste más rápido que en la punta. Así el tejido córneo de la muralla es el más duro, el de la suela es un poco más blando, y el del talón es el más blando de los tres.

“La suela de la pezuña, con cierta forma de hoja, se sumerge imperceptiblemente en el bulbo del talón. Es producida por el corion papilar de la suela y al igual que la pared está constituida por tejido córneo reforzado” (Blowey, 2003, p. 36).

“La periferia de la suela se adhiere a la pared por la zona alba o línea blanca” (Greenough, 2009).

La suela sana posee un grosor en promedio de 5 a 7 mm, haciéndose más gruesa en su unión con el bulbo del talón. El talón con su bulbo, continuo a la banda coronaria,

es de tejido no completamente queratinizado, por lo cual es suave y blando (Gloobe, 1989).

“La línea blanca se forma por la unión de la suela con la muralla. Está constituida sólo por sustancia celular cementante” (Blowey, 2003, p.37).

“Recorre el pie desde el bulbo de los talones llegando al primer tercio de la pared axial del dedo. Es el tejido córneo más débil, por lo que comúnmente es penetrada por pequeñas piedras y objetos extraños” (Blowey, 1998, p.8).

El rodete coronario o perioplo, de coloración rosada y desprovista de pelo, es la estructura anatómica en la que se unen el casco y la piel. Desde esta estructura anatómica se desarrolla distalmente el tejido córneo de la pared, creciendo entre 3 y 5 mm por mes en pezuñas de vacas lecheras. El promedio de crecimiento varía de acuerdo a la temperatura del medio ambiente, la edad y el nivel nutricional del animal. (Greenough, 1997, p.20).

“Bajo la cápsula córnea se encuentra el corion o dermis. Es el tejido de soporte que lleva la inervación y contiene los vasos sanguíneos que transportan los nutrientes hacia el hueso y tejido cornificado” (Blowey, 2003, p.9).

El corion coronario produce el tejido córneo de la muralla de la pezuña. El corion laminar produce el tejido córneo laminar que une la pared abaxial, dorsal y una pequeña parte de la axial a la tercera falange, por lo que este hueso está firmemente unido y suspendido dentro de la pezuña. El corion laminar también produce casi toda la línea blanca. El corion solear forma el tejido córneo de la suela (Berry, 1999, p.4).

Ashdown (como se cita en Toledo, 2006, p.6) nos explica que:

El tejido óseo está representado por la tercera falange, hueso triangular ubicado al final del dedo que sirve de inserción al tendón del músculo flexor digital profundo.

Proximal a este hueso se ubica la porción distal de la segunda falange y caudalmente, entre ambas falanges, se ubica el hueso sesamoideo distal.

Asimismo, Vermunt y Greenough (citado en Toledo, 2006) considera que:

La proporción entre la formación y el desgaste de este tejido, así como también las variaciones en su calidad, son importantes en la producción animal a medida que el confinamiento se intensifica. Superficies duras, como el concreto, aumentan la tasa de desgaste, por lo que se hace necesario el reemplazo de nuevo tejido de elevada calidad. La resistencia del tejido córneo también depende de su dureza, que es lo que determina el grado de desgaste de la pezuña. El tejido córneo producido en el estrato basal del rodete coronario (perioplo) va avanzando lentamente por sobre la pared y demora en promedio 14 meses en llegar hasta la superficie de apoyo (p.7).

En una pezuña sana, el crecimiento y desgaste se produce aproximadamente en la misma proporción. Sin embargo, ciertas situaciones pueden alterar uno o ambos lados de esta ecuación fisiológica. Varios factores, como la edad, raza, estación del año, nutrición, medio ambiente, han sido reportados como influyentes en el balance entre crecimiento y desgaste de la pezuña (Toledo, 2006, p. 8).

Muchos factores han demostrado tener efecto en la dureza del tejido córneo, la cual está definida como la resistencia frente a la penetración de un objeto duro.

2.5. Conformación normal de la pezuña.

El ganado debe tener una estructura normal para que no exista ningún tipo de patología posterior, Munzenmayer (como se cita en Toledo, 2006) nos dice que:

La muralla axial y abaxial deben ser rectas y lisas, libres de grietas y fisuras, limitando sin quiebres de continuidad con el rodete coronario y talones. El borde libre de la muralla debe apoyar íntegramente en la superficie del suelo. El borde anterior debe ser recto y continuo, carente de concavidades o convexidades. Los

talones deben ser íntegros, firmes y secos y los límites con los tejidos vecinos continuos y sin cambios de coloración. El espacio interdigital debe ser íntegro, seco y firme, siendo el ancho de este espacio el mismo que entre los extremos de la pezuña. El rodete coronario debe ser íntegro, seco y sin aumentos de volumen ni cambios de coloración (p.9).

“El ángulo de la pezuña debe ser de 45°, la distancia entre el perioplo y la punta del dedo debe tener en promedio 7,5 cm, características que variarán levemente entre las distintas razas” (Greenough, 1997, p.22).

La superficie que primariamente toma contacto con el suelo durante la locomoción corresponde a la región posterior de la pared abaxial del dedo junto a 2 o 3 cm de la suela adyacente. En conjunto a éstas, en ambos dedos, la zona de la suela, la zona prebulbar y el bulbo de los talones, corresponden a áreas de distribución del peso en el dedo durante el movimiento (Greenough, 1997, p.22).

2.6. Claudicaciones.

Una de las afecciones multifactoriales es la cojera en el bovino que se deben principalmente a factores como acidosis ruminal subclínica, excesiva remoción de la base a la pezuña, el mucho tiempo que se encuentran paradas, cambios en su dieta, genética, etc.

En sí la cojera no es una enfermedad, sino un indicativo de dolor, debilidad, deformidad u otro trastorno en el sistema músculo-esquelético del animal. Las cojeras son generalmente el resultado de la invasión de organismos infecciosos, lesiones del tejido córneo o una alteración de las estructuras internas (Toledo, 2006, p.9).

La cojera se presenta generalmente dentro de los cien primeros días de post parto.

En la práctica existe una variada gama de podopatologías. Las que comprometen directa e indirectamente al corion, las que afectan al tejido córneo y las que afectan a la piel. A continuación, se detallan las alteraciones que se estudiaron en este trabajo.

2.6.1. Dermatitis Interdigital

Esta es una inflamación de la piel del espacio interdigital que afecta a la dermis y su ubicación más común es la comisura plantar. “El proceso inflamatorio puede ser agudo, subagudo o crónico y tiende a confundirse con la dermatitis digital” (Toledo, 2006, p.9).

Este proceso se presenta en sistema de estabulación y también donde las patas de las vacas están expuestas a la humedad de los purines o suciedad de los corrales. Esta enfermedad es causada por una asociación bacteriana, donde existe un sinergismo entre *Fusobacterium necrophorum* y *Dichelobacter nodosus*, especialmente cuando hay necrosis (Bayer, 2002, p. 2).

2.6.2. Doble Suela.

Esta afección es producida por la interrupción de la sustancia córnea de la suela. En términos simples, bajo una suela se pueden encontrar una o varias suelas más. “Existen dos teorías para su origen: un repentino cambio en la nutrición, pasando a ser un producto de laminitis, y por un efecto traumático al cambiar los animales repentinamente a superficies de concreto” (Acuña R. , 2004, p.77).

2.6.3. Enfermedad de la Línea Blanca (absceso subsolear)

Este tipo de enfermedad es caracterizada por la desintegración y separación de la unión entre suela y la muralla y la posterior incrustación de cuerpos extraños (Greenough, 1997, p. 24).

“Esta enfermedad es comúnmente el resultado de una laminitis subclínica, donde se produce un reblandecimiento del sitio más débil de la suela, que al ser penetrada por

cuerpos extraños llevará a la infección del corion y formación de abscesos” (Bayer, 2002, p. 2).

Esa infección puede incluso llegar hasta el rodete coronario a través de una lesión que comienza en la línea blanca. Se puede presentar tanto en el talón como en el dedo, pero generalmente repercute en la línea blanca abaxial inmediatamente distal al bulbo de los talones, aunque la lesión también puede estar cerca de la punta de la pezuña (Baggot, 1982, p.5).

Estas infecciones tienen como causas predisponentes las deformaciones de pezuña, sobre crecimiento, laminitis aguda y ejercicio limitado (Bayer, 2002, p.2).

2.6.4. Erosión de Talones

Es la pérdida irregular de tejido corneo bulbar con la formación de depresiones puntiformes o como profundas ranuras (Greenough, 1997, p.25).

Para Bergsten (1995):

La dermatitis interdigital sería un importante factor causal en la etiología de esta alteración (el origen no está muy claro, pero predisponen la humedad, el frío, deficientes condiciones higiénicas y la acción irritante de los purines. Múltiples microorganismos se ubican en los purines, pero ninguno en particular se ha identificado como causal de esta alteración. (p.10)

“Algunos autores hacen mención al *Dichelobacter nodosus*, puesto que esta bacteria es la única que invade la piel y el estrato corneo de las pezuñas” (Toussaint, 1995, p. 6).

En estados iniciales la epidermis del talón desarrolla un aspecto de múltiples focos erosivos, como pequeños cráteres reunidos, pero en casos crónicos aparecen profundas fisuras en el tejido del talón” La pérdida de tejido córneo tiende a ser mayor en la zona más axial de talón, observándose en casos crónicos el talón extremadamente partido o ranurado (Shearer & Van, 2000 p. 12).

2.6.5. Hemorragias

En la superficie de la suela aparecen de diferentes medidas y severidad las lesiones en el corion. De acuerdo al normal crecimiento de la pezuña, toma cerca de dos a tres meses para que la hemorragia se refleje en la superficie de la suela.

La hemorragia se considera como signo retrospectivo de laminitis. “En su presentación leve, usualmente regresan espontáneamente independientes del tamaño. En las moderadas y graves pueden presentarse también en casos de doble suela, enfermedad de la línea blanca, úlcera solear o erosión de talones” (Bergsten, 1995, p.6).

2.6.6. Sobre crecimiento

La asimetría se produce cuando existe una enfermedad de la pezuña que ocasiona el apoyo anormal y con mal repartimiento del peso del animal, provocando que la vaca sufra y tenga más desgaste en un lado que en otro.

2.6.7. Tirabuzón

Deformación generalmente congénita de una o varias pezuñas, este tipo de pezuñas en tirabuzón “predispone a lesiones de uñas incomodidad para caminar y dolor podal, debido al crecimiento anormal del estuche córneo y la desigual distribución del peso entre los dedos” (Ramos , 2020, p. 42).

2.7. Prevalencia de las claudicaciones

“La alta incidencia de claudicaciones entre lactancias (especialmente alteraciones de la cápsula de la pezuña) hace cada vez más importante la prevención de lesiones podales en vacas, vaquillas y vacas primíparas de los rebaños lecheros” (Galotta, 2006, p.12).

La importancia también radica en promover el bienestar de las vacas lecheras en su vida productiva, por eso es indispensable tomar medidas preventivas dentro del rebaño y reconocer a tiempo las claudicaciones y al grupo de animales que se vean afectados,

es por ello indispensable tomar a esta situación no aisladamente sino como un problema de rebaño para actuar de una manera eficaz y evitar un alto costo al ganadero.

Entre las acciones que se pueden tomar al respecto tenemos el buen cuidado de la vaca en el parto, un óptimo descanso del animal por un tiempo prudencial, una buena infraestructura, una buena higiene de los pies y una buena alimentación, etc.

2.8. Prevención de enfermedades podales mediante el recorte funcional de la pezuña

Es indispensable que el ganadero tenga personal especializado en el tratamiento de su ganado bovino para prevenir todos estos problemas; por ello se ve necesario que se establezca un programa de arreglo de pezuñas ya que estas crecen unos cinco milímetros por mes aproximadamente y ésta se desgastará en índices variables. Este tipo de tratamientos se la denomina como quiropodia, que consiste en cortar las pezuñas del animal.

“Igualmente, otros autores reportan que las aplicaciones del procedimiento de quiropodia funcional en forma rutinaria, reduce la prevalencia de las anomalías de la pezuña”. (Galotta, 2006, p.14)

Es necesario realizar la quiropodia funcional por lo menos unas dos veces por año para mejorar la distribución del peso del animal para evitar las enfermedades podales, como se mencionaba anteriormente esto tiene que ser realizado por un profesional pues el objetivo principal es corregir el excesivo crecimiento de la pezuña mejorando el apoyo del animal, además es fácil detectar cualquier anomalía que se presente.

3. Resumen del Estado del Arte del Estudio del Problema.

Las cojeras en el ganado vacuno se deben principalmente a problemas asociados con factores de origen nutricional, es decir la mala alimentación, a problemas genéticos, comportamiento y efecto del número ordinal del parto. Por otro lado, este tipo de afecciones tiene una repercusión económica para los ganaderos porque, según las

afecciones, perjudica la producción láctea y aumenta el costo de la atención veterinaria pues muchas veces toman medidas de control una vez que se presenta el problema sin tener un tratamiento preventivo que es lo recomendable.

La claudicación es considerada como uno de los puntos más importantes en la salud del bovino, después de las alteraciones reproductivas y la mastitis. Esta evaluación se basa en la prevalencia de este signo clínico y en la importancia económica de las enfermedades causales. Por ello es necesario que se implementen protocolos preventivos para minimizar este tipo de enfermedades.

3. MATERIALES Y METODOS.

Tabla 1. Materiales y métodos

Descripción	Cantidad	Unidad de medida
Mesa	1	Unidad
Tornillo mecánico	1	Unidad
Sierra	1	Unidad
Pie de metro	1	Unidad
Miembro del animal	200	Unidad
Congelador	1	Unidad
Hojas de registro	50	Unidad
Cámara fotográfica	1	Unidad
Laptop	1	Unidad
Esfero	2	Unidad
Cinta de embalaje	2	Unidad

Fuente: El autor

4.1. Diseño.

La metodología que se utilizó en este estudio fue de tipo descriptivo, prospectivo de corte longitudinal en miembros anteriores y posteriores de vacas de fenotipo lechero Holstein faenadas en la Empresa Municipal de Rastro y Plazas de Ganado, EMURPLAG, Cuenca, Ecuador. Mediante un registro en una ficha individual de identificación y fotografías digitales.

4.1.1. Procesamiento de la información

Para la evaluación de datos nos basamos en un diagnóstico de las lesiones que se lo realizó mediante observación macroscópica de los dedos, la toma de medidas se realizó con un pie de metro, basándonos en el Sistema Internacional de Unidades.

Las muestras serán registradas en una ficha individual de identificación que contengan la siguiente información: Número de muestra, Fecha de obtención, Diagnostico/Categoría, Lado miembro, Dedo afectado, Zona afectada, Medida, Observaciones. También cada muestra será fotografiada en su integridad, así como los cortes obtenidos, para posteriormente poder observar el registro fotográfico de las lesiones y describir los hallazgos en conjunto a las observaciones realizadas durante los cortes.

4.1.2. Selección y tamaño de la muestra.

Se seleccionaron muestras que se encuentren cortadas a nivel de la articulación tarsometatarsiana. Estas muestras fueron lavadas y conservadas mediante congelación a -20°C .

4.2. Población y muestra.

La obtención de datos será mediante la observación macroscópica de las lesiones en las 200 muestras obtenidas, mismas que serán fijadas en un tornillo mecánico para posteriormente realizarles cortes seriados, transversales y longitudinales, con un intervalo de 5 mm entre cada corte, a fin de determinar su profundidad, extensión y grado de compromiso.

4.2.1. Análisis estadístico

El análisis de datos se realizó mediante el Programa Excel para añadir valores y gráficas, obteniendo un manejo rápido y eficiente de las muestras mediante el análisis de media, moda, desviación, coeficiente de variación y diagrama de flujo.

4.3. Consideraciones éticas.

Por las características del trabajo de investigación no se tomaron en cuenta normas éticas, ya que las muestras obtenidas para el mismo fueron de animales que ya se encontraban sacrificados, los cuales provienen del centro de faenamiento municipal, autorizado por el ente competente AGROCALIDAD.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Tabla 2. Características generales de los miembros

Medidas	Longitud del casco (en cm)	Espesor de la suela (en mm)	Espesor de la muralla (en mm)	Profundidad del talón (en cm)
Promedio	7,38	6,18	6,56	5,23
Mediana	7,20	6,00	7,00	5,20
Moda	7,00	6,00	7,00	5,20
Máximo	13,00	9,00	9,00	7,20
Mínimo	5,70	4,00	4,00	3,60
Desviación Estándar	0,89	1,16	0,86	0,66
Coefficiente de variación	12,04%	18,72%	13,16%	12,66%

Fuente: El autor

De acuerdo con Panhanha (2007, p.29), el casco debería contar con 7,5 cm de longitud; sin embargo, se puede observar que el promedio presentado en la muestra es inferior al óptimo. La causa más probable son las características fenotípicas del ganado lechero ecuatoriano, el cual es morfológicamente pequeño por el mestizaje con razas criollas con respecto al ganado lechero europeo de gran tallaje; como consecuencia es pertinente ajustar el estándar utilizado para el ganado lechero ecuatoriano. Cedillo (2011, p.30) sugiere disminuir esta medida a tan solo 7 cm, la cual, al ser comparada con los resultados obtenidos de la muestra (7,38 cm en promedio), evidencia el impacto de las patologías podológicas sobre el caso del miembro afectado.

La suela debería contar con un espesor de 7 mm para ser considerada saludable; no obstante, el promedio de la muestra se encuentra por debajo de esta pauta (6,18 cm),

resaltando la existencia de una afección podal a nivel de suela. Cabe mencionar que el alto coeficiente de variación obtenido (18,72%) se debe a que casi la mitad de las muestras analizadas padecían de una doble suela. En cuanto al espesor de la muralla, se aprecia la relación que guarda con la medida antes mencionada, guardando relación incluso en sus máximos y mínimos.

Las medidas obtenidas de las muestras recolectadas para profundidad de talón presentan un promedio de 5.23 cm lo cual difiere rotundamente con lo que Gonzalez (2010) manifiesta la altura del talón (T) es la mitad de la longitud de la pezuña $T = \frac{1}{2} L$. Para explicar estos datos nos basamos en el trabajo de Perusia (2001) quien afirma que se puede evaluar la altura de los talones:

Si son muy altos indican falta de apoyo por dolor en la parte posterior, o si son muy bajos hay desplazamiento del peso hacia atrás debido a crecimientos exagerados de la pezuña hacia adelante con probable presencia de úlcera de suela (p.4).

Por otro lado, Galotta (2006) menciona que:

El desgaste mantiene a la uña en un ángulo con el suelo de 50 grados. Si el crecimiento es mayor que el desgaste, habría que recortar las pezuñas, pues de lo contrario el crecimiento hacia delante disminuye el ángulo, provocando la hiperextensión gradual de la articulación de la corona tensando el tendón, y aumentando la presión sobre la parte caudal provocando dolor y cojera. De manera opuesta, el exceso de desgaste del ángulo de la pezuña llega a que las presiones se desplacen hacia adelante llevando a la mortificación de los tejidos entre la suela y el extremo apical de la falange distal.

Esto concuerda con la información recolectada al demostrar un porcentaje mayor miembros que presentan un sobre crecimiento de la uña y la relación que estas presenta con un ángulo inferior (p.35).

Hay que considerar que el CV es elevado, ya que los datos obtenidos son dispersos y corresponden a patrones patológicos (lesiones) medidas en mm y que son caracterizados en rangos desde leve donde los datos son muy bajos hasta muy grave donde las lesiones se visualizan intensamente y con medidas exageradas producto de la patología podal.

Tabla 3. Características de las extremidades según el miembro

Miembro	Longitud del casco (en cm)	Espesor de la suela (en mm)	Espesor de la muralla (en mm)	Profundidad del talón (en cm)
Anterior				
Izquierdo	7,27	6,35	6,68	5,34
Derecho	7,17	6,42	6,86	5,38
Posterior				
Izquierdo	7,52	5,96	6,37	5,18
Derecho	7,53	6,04	6,37	5,07

Nota. Valores promedio obtenidos del análisis de la muestra

Fuente: El autor

Al comprobar los miembros anteriores con los posteriores se puede observar que los segundos tienen una mayor longitud con respecto a los primeros esto también se observa en el trabajo de Galotta (2006, p.28), afirmando que:

Las pezuñas pueden presentar variaciones de forma, volumen, e inclinación de los ángulos, que van a condicionar la forma en que pisa el bovino. Las uñas de las extremidades pelvianas, son más alargadas que las anteriores. Las uñas externas son más grandes. Desgaste ligeramente mayor. También al comparar las medidas de espesor tanto de la suela como de la muralla de miembros anteriores y posteriores, vemos que estas son menores para los miembros posteriores.

Del mismo modo, los miembros posteriores tienen una profundidad de talón menor que sus contrapartes frontales; este análisis se ve sustentado en el trabajo de Gonzales (2003, p. 8) quien menciona que “el talón es algo más alto en las pezuñas delanteras”.

Tabla 4. Frecuencias de ocurrencia de patologías según ubicación anatómica del dedo

Patología	Miembro anterior				Miembro posterior			
	Izquierdo		Derecho		Izquierdo		Derecho	
	Dedo lateral	Dedo medial	Dedo lateral	Dedo medial	Dedo lateral	Dedo medial	Dedo lateral	Dedo medial
Línea blanca	5	7	8	6	4	9	9	4
Doble suela	13	17	20	19	14	13	30	26
Erosión de talón	9	7	13	14	21	17	17	16
Úlcera	1	2	0	0	2	1	2	1
Total por dedo	28	33	41	39	41	40	58	47
Total por miembro	61		80		81		105	

Fuente: El autor

En cambio, observamos que el dedo más afectado con respecto a los miembros posteriores es el dedo lateral del miembro pelviano derecho, siendo este afectado por la enfermedad de doble suela, pues presenta un mayor número de incidencia de problemas al contar con un total de 58 casos que lo afectan. Y pudiendo ver así que dentro de los miembros posteriores el derecho es el más afectado con 105 casos de problemas podales

Con los datos de esta tabla podemos comparar y demostrar que el dedo con mayor índice de afección dentro de los cuatro miembros del animal es el dedo lateral derecho del miembro posterior derecho y de misma forma podemos decir que el miembro que más afecciones arrastra es el miembro posterior derecho. Pudiendo a si afirmar que, dentro del trabajo realizado y las muestras obtenidas, las afecciones podales afectan más a los miembros del tren posterior que del anterior.

Lo cual se ve respaldado en el trabajo similar que realizan Alvarez, Mastoby, & Cardona (2017, p.11), afirmando que:

Los miembros más afectados fueron los posteriores, el derecho en un 46,95% el izquierdo en un 33,23% y un 7,32% en ambos al caracterizar los miembros por

separado, se puede percibir que los posteriores son los más afectados por este tipo de alteración, siendo el 40,38% (21/52) de los animales con alteración de la relación 2:1, correspondientes al 12,35% (21/170) del total de la muestra. El 25,0% (13/52) de los animales con pezuñas largas (alteración en la relación 2:1 muralla-talón) presentaron además alguna patología podal, equivalente al 7,65% (13/170) del total de la muestra (p.12).

Tabla 5. Frecuencia de ocurrencia de patologías según la ubicación anatómica del miembro.

Patología	Miembro anterior		Miembro posterior		Total por patología
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	
Línea blanca	12	14	13	12	51
Doble suela	19	27	18	34	98
Erosión de talón	12	19	26	25	82
Sobrecrecimiento	24	29	30	40	123
Úlcera	2	0	2	3	7
Dermatitis	2	3	2	2	9
Tirabuzón	5	4	5	7	21
Pinza	0	3	2	3	8
Total por miembro	76	99	98	126	
Total	175		224		

Fuente: El autor

La tabla 5 indica las frecuencias de ocurrencia de cada patología según su ubicación anatómica, observado que el sobre crecimiento es la afección que más afecta tanto al miembro anterior derecho como posterior derecho con unos valores de 29 y 40 respectivamente, de igual manera nos permite ver el total por miembro más afectado el cual nos revela que estos mismos miembros son los más afectados siempre con 99 y 126 casos respectivamente. Permitiendo ver que los miembros posteriores son los más afectados en problemas podales con un valor de 224 en relación a los anteriores con un total de 175 casos. Estos datos concuerdan con los reportados por Alvarez, Mastoby, & Cardona (2017) quienes reportaron en sus estudios mayor presentación de alteraciones

digitales en los miembros posteriores, posiblemente porque éstos soportan mayor peso, contribuyendo a un mayor desgaste del tejido córneo en esa región.

Tabla 6. Frecuencia de presentación de la patología dentro de la muestra

Patología	Casos	Proporción
Línea blanca	51	25,5%
Doble suela	98	49,0%
Erosión de talón	82	41,0%
Sobrecrecimiento	123	61,5%
Úlcera	7	3,5%
Dermatitis	9	4,5%
Tirabuzón	21	10,5%
Pinza	8	4,0%

Nota. Proporciones calculadas sobre las 200 muestras

Fuente: El autor

Con respecto a las patologías analizadas y mediante la tabulación de datos se observa que la patología más predisponente es el sobre crecimiento con un total de 123 de 200 casos observado que representa 61,5% de la muestra analizada, seguido por la segunda enfermedad más predisponente que es doble suela presentándose en 97 de las 200 muestras analizadas, lo cual representa un 48,5% y en tercer lugar la enfermedad de erosión de talón que afecta a 82 de las 200 muestras analizadas representando un 41%. Siendo estas las principales afecciones podales encontradas en las muestras analizadas.

Con respecto a línea blanca, dermatitis, tirabuzón, pinza y úlcera: estas presentan un número de casos menor y por ende una proporción mucho más baja con respecto a las 3 principales encontradas siendo la más notoria la enfermedad de línea blanca con 51 casos que representa 25,5% y la menos notoria la úlcera con 7 casos que representa un 3,5%. Alvarez, Mastoby, & Cardona (2017, p.11) postulan que la afección más común es la dermatitis interdigital en un 29,79% de los casos, seguida de la dermatitis digital en el 25,53%; mientras que Rutter (2009) apunta hacia laminitis, con un 44% de ocurrencia y dermatitis digital con un 31,2%. Sin embargo, los resultados obtenidos del

análisis de la muestra ubican al sobre crecimiento como la afección más común en la población bovina, seguida por la doble suela y la erosión de talón. Al observar la frecuencia de ocurrencia de las patologías presentadas se evidencia el alto nivel de comorbilidad existente.

Tabla 7. Prevalencia de la patología

Patología	Casos			Proporción		
	Sin comorbilidad	Con comorbilidad	Total	Sin comorbilidad	Con comorbilidad	Total
Línea blanca	9	42	51	2,26%	10,53%	12,78%
Doble suela	21	77	98	5,26%	19,30%	24,56%
Erosión de talón	22	60	82	5,51%	15,04%	20,55%
Sobrecrecimiento	1	122	123	0,25%	30,58%	30,83%
Úlcera	0	7	7	0%	1,75%	1,75%
Dermatitis	0	9	9	0%	2,26%	2,26%
Tirabuzón	0	21	21	0%	5,26%	5,26%
Pinza	0	8	8	0%	2,01%	2,01%
Total	53	346	399	13,28%	86,72%	1

Nota. Proporciones calculadas sobre el total de patologías presentes (398)

Fuente: El autor

Se observa que solo en el 13,28% del total se presentan patologías sin comorbilidad; es decir, de presentarse una claudicación en un miembro es muy probable que se vea afectado por más de una patología a la vez.

Siendo las afecciones podales más probables el sobre crecimiento, la erosión de talón y la doble suela, en ese orden, Mientras que un 86.72% del total presentaron patologías con comorbilidad evidenciando así la predisposición de contraer más de una sola afección podal, estos valores contradicen a lo que Alvarez, Mastoby, & Cardona (2017) demuestran la descripción de patologías pódales encontradas y su respectivo porcentaje,

de las cuales el 47,05% (80/170) presentaron algún tipo de patología podal, entre estas el 34,11% (58/170) presentaron una patología, 12,35% (21/170) presentaron dos patologías y solo 1 animal (0,58%) presento tres patologías conjuntas. Entre las patologías pódales encontradas, la pezuña en tirabuzón fue la de mayor prevalencia con 36,47% (62/170), seguido del granuloma digital con 17,06 % (29/170), la pododermatitis séptica con 4,71% (8/170) y el callo interdigital con 2,35% (4/170).

Tabla 8. Gravedad promedio de la patología

Patología	Valor exacto	Valor redondeado
Línea blanca	1,92	2
Doble suela	1,94	2
Erosión de talón	1,86	2
Sobrecrecimiento	2,07	2
Úlcera	1,89	2
Dermatitis	2,00	2

Fuente: El autor

Para establecer la gravedad de la enfermedad se dividió en 4 categorías, siendo 1 leve, 2 moderado, 3 grave, 4 muy grave. De los casos analizados, se observa que el mayor índice de gravedad promedio presenta el Sobre crecimiento del casco con un 2,07; lo que indica que de los 123 casos que presentan esta enfermedad en promedio de gravedad se encuentran en un estado leve. Así mismo dentro de los casos analizados se observa que la dermatitis mantiene una gravedad promedio de 2 lo que indica que se encuentran en un estado leve.

En cuanto a Doble Suela y Línea Blanca se puede observar una gravedad promedio de 1,94 y 1,92 respectivamente de las cuales se puede concluir que se encuentran en un rango de leve tendiendo a grave.

Y tratándose de úlcera y erosión se puede observar que tienen una gravedad promedio de 1,89 y 1,86 respectivamente manteniéndose en un rango leve tendiente a grave. En un trabajo similar Álvarez et al (2017) manifiesta el 78,75% (63/80) de los

animales que presentaron patologías evidenciaron algún grado de claudicación, correspondiente al 37.05% (63/170) del total de la muestra. Resultados superiores a investigaciones realizadas por Alvarez, Mastoby, & Cardona (2017), quienes informaron que “un 8,49% de vacas con lesiones en su estudio, de las cuales 4,15% presentaron claudicación leve y el 3,02% moderada, reportaron que en animales con lesiones podales, cojeras grado 3 superiores al 60% y cojeras grado 4 del 22%”. Sin embargo, Dyer, Tasch, Wu, & Rajkondawar (2007) manifiestan que más de un tercio de las vacas con lesiones de pezuña no muestran signos obvios de alteración de su locomoción.

Tabla 9. Características de la patología de Línea blanca

Medida	Distancia inicial	Longitud	Ancho	Profundidad	Gravedad
Promedio	13,64	11,42	5,59	5,03	1,92
Mediana	11,50	9,00	2,50	4,00	2,00
Moda	10,00	3,00	1,00	3,00	2,00
Máximo	31,00	61,00	60,00	20,00	4,00
Mínimo	3,00	2,00	0,50	1,00	1,00
Desviación Estándar	7,41	10,84	9,74	3,84	0,86
Coefficiente de variación	54,33%	94,88%	174,20%	76,28%	44,70%

Nota. Medidas expresadas en milímetros

Fuente: El autor

De acuerdo a la tabla 9, observamos que la muestra de animales presentó una gravedad moderada de acuerdo a que la longitud es de 11,4 mm, el ancho 5,59 mm y la profundidad de 5,03 mm, según estas medidas ubican al promedio de lesiones en este nivel, observándose claramente la separación de la línea blanca de la suela, en las lesiones.

Hay que considerar que el CV es elevado, ya que los datos obtenidos son dispersos y corresponden a patrones patológicos (lesiones) medidas en mm y que son caracterizados

en rangos desde leve donde los datos son muy bajos hasta muy grave donde las lesiones se visualizan intensamente y con medidas exageradas producto de la patología podal.

Tabla 10. Intervalos de medidas para la patología de Línea blanca, según gravedad

Medida	Distancia inicial	Longitud	Ancho	Profundidad	Gravedad
Promedio	13,40	5,67	2,14	3,11	1
Desviación Estándar	7,07	4,68	1,19	1,75	
Promedio	12,65	10,17	3,13	4,92	2
Desviación Estándar	7,20	5,87	2,21	2,45	
Promedio	19,50	15,88	10,38	6,81	3
Desviación Estándar	7,23	7,99	10,44	6,05	
Promedio	7,00	43,67	32,33	12,67	4
Desviación Estándar	2,65	15,82	25,11	4,62	

Nota. Medidas expresadas en milímetros

Fuente: El autor

Leve

De acuerdo a la tabla 10 la medida longitudinal corresponde a 5,67 mm, la media transversal a 2.14 mm y la media de la profundidad de la lesión a 3,11 mm.

Figura 2. Vista plantar de pezuña con enfermedad de la línea blanca leve.



Al examen externo se apreció compromiso de la línea blanca que en la mayoría de los casos se presentaba abaxialmente hacia la pared de la pezuña.

Figura 3. Vista de corte transversal de dedo con enfermedad de la línea blanca leve



Al corte se advierte compromiso sólo en zona epidérmica sin llegar a comprometer el tejido dérmico. En algunos casos la lesión se proyectaba en profundidad a bastante distancia de la lesión.

Moderada

De acuerdo a la tabla 10 la medida longitudinal corresponde a 10,17 mm, la media transversal a 3.13 mm y la media de la profundidad de la lesión a 4,92 mm.

Figura 4. Vista plantar de pezuña con enfermedad de la línea blanca moderada



Al examen externo se apreciaba un marcado compromiso de la línea blanca a nivel de la pared abaxial posterior con separación de ésta desde la suela por la amplitud del daño.

Figura 5. Vista corte transversal de pezuña con enfermedad de la línea blanca moderada



Al corte se apreció un compromiso profundo llegando en algunos casos a proyectarse más allá de la línea blanca, induciendo la formación de una doble suela o a la separación de tejidos a nivel del corion. Hay un engrosamiento epidérmico a nivel de la suela con evidencia de compromiso hemorrágico en torno a la línea blanca.

Grave

De acuerdo a la tabla 10 medida longitudinal corresponde a 15,88 mm, la media transversal a 10,38 mm y la media de la profundidad de la lesión a 6,81 mm

Figura 6. Vista plantar de pezuña con enfermedad de la línea blanca grave



Al examen externo, es característica la pérdida del contorno de la pezuña, pasando a comprometer a la suela en la mayoría de los casos con deformación de la pezuña que se sobremonta con la del lado opuesto. Hay pérdida de continuidad de la pared y deformación en la continuidad de la línea blanca.

Figura 7. Vista corte transversal de pezuña con enfermedad de la línea blanca grave



Al corte se encontró un evidente compromiso de la línea blanca que perdía su delimitación a tal punto que en algunos casos se va dorsalmente comprometiendo la unión de la pared al corion parietal.

Muy Grave

De acuerdo a la tabla 10 medida longitudinal corresponde a 43,67 mm, la media transversal a 32.33 mm y la media de la profundidad de la lesión a 12,67 mm

Figura 8. Vista plantar de pezuña con enfermedad de la línea blanca muy grave.



Al examen externo, es observable la pérdida del contorno de la pezuña, comprometiendo la suela en su plenitud y con la mayoría de casos evidenciando una deformación en la pezuña. Habiendo también una continua pérdida de la pared y una completa deformación de la línea blanca.

Figura 9. Vista corte transversal de pezuña con enfermedad de la línea blanca muy grave



Al realizar el corte se notó un evidente compromiso total de la línea blanca la cual ha perdido su delimitación llegando al punto de un comprometerse gravemente la unión de la pared al corion parietal.

Tabla 11. Características de la patología de Doble suela

Medida	Línea blanca abaxial	Línea blanca medial	Línea blanca axial	Gravedad
Promedio	5,15	4,16	4,56	1,94
Mediana	4,00	3,50	4,00	2,00
Moda	4,00	3,00	4,00	2,00
Máximo	66,00	45,00	25,00	3,00
Mínimo	0,00	0,00	0,50	1,00
Desviación Estándar	7,92	4,38	3,45	0,56
Coefficiente de variación	153,66%	105,29%	75,56%	29,09%

Nota. Medidas expresadas en milímetros

La tabla 11 nos explica, que la muestra de animales presento una gravedad moderada de acuerdo a los valores promedios de cada sección que divide a la suela, dando así los respectivos valores: Línea Blanca Abaxial 5.15 mm de profundidad. Línea Blanca Media 4.16 mm de profundidad y Línea Blanca Axial 4.56 mm de profundidad. Según

estas medidas ubican al promedio de lesiones en este nivel, observándose la formación de un nuevo estrato corneo o suela sin afectar tejidos internos del pie.

Hay que considerar que el CV es elevado, ya que los datos obtenidos son dispersos y corresponden a patrones patológicos (lesiones) medidas en mm y que son caracterizados en rangos desde leve donde los datos son muy bajos hasta muy grave donde las lesiones se visualizan intensamente y con medidas exageradas producto de la patología podal.

Tabla 12. Intervalos de medidas para la patología de Doble suela, según gravedad

Medida	Línea blanca abaxial	Línea blanca medial	Línea blanca axial	Gravedad
Promedio	2,82	2,71	3,24	1
Desviación Estándar	1,70	1,16	1,77	
Promedio	4,23	3,85	4,66	2
Desviación Estándar	2,93	2,07	3,30	
Promedio	13,33	7,91	5,96	3
Desviación Estándar	19,18	10,48	5,14	
Promedio	0,00	0,00	0,00	4
Desviación Estándar	0,00	0,00	0,00	

Nota. Medidas expresadas en milímetros

De acuerdo a la tabla 12, hay que considerar que el CV es elevado, ya que los datos obtenidos son dispersos y corresponden a patrones patológicos (lesiones) medidas en mm y que son caracterizados en rangos desde leve donde los datos son muy bajos hasta muy grave donde las lesiones se visualizan intensamente y con medidas exageradas producto de la patología podal.

Leve

De acuerdo a la tabla 12, las medias del grosor de la suela en pezuñas con doble suela en la categoría leve fueron de 2,82 mm para la línea blanca abaxial, 2,71 mm para la línea blanca medial y de 3,24 mm para la línea blanca axial.

Figura 10. Vista plantar de pezuña con doble suela leve



Al examen externo se observó que la alteración ocurría con mayor frecuencia en la zona de la suela posterior, específicamente en la unión suela/bulbo de los talones. Se presentaba como proliferaciones de tejido córneo a manera de delgadas capas hacia la punta del dedo. No afectaba otras estructuras del pie.

Figura 11. Vista plantar de pezuña con doble suela leve



Al observar los cortes se aprecia un compromiso exclusivo del tejido epidérmico con la aparición de leves fisuras horizontales en la suela delimitando así las capas neoformadas. Se evidencia un aumento de volumen en la zona afectada y leve hemorragia en la zona circundante. La dirección de estas capas va desde la línea blanca hacia la pared axial de la pezuña.

Moderado

De acuerdo a la tabla 12, las medias del grosor de la suela en pezuñas con doble suela en la categoría leve fueron de 4,23 mm para la línea blanca abaxial, 3,85 mm para la línea blanca medial y de 4,66 mm para la línea blanca axial.

Figura 12. Vista plantar de pezuña con doble suela moderado



Al examen externo se observó un compromiso del tejido epidérmico, afectando en este caso la conformación normal de la pezuña. La lesión se presentó mayoritariamente en la zona posterior de la suela proyectándose craneomedialmente, desde la línea blanca al borde axial del dedo afectado.

Figura 13. Vista plantar de pezuña con doble suela moderado



Al observar los cortes se aprecia que sólo hay compromiso del tejido epidérmico, con un apreciable aumento de grosor en la zona de la suela neoformada. En la mayoría de

los casos se acompaña de hemorragias puntiformes (petequias) en el tejido córneo solear, sin afectar el tejido dérmico y otras estructuras.

Grave

De acuerdo a la tabla 12, las medias del grosor de la suela en pezuñas con doble suela en la categoría leve fueron de 13,33 mm para la línea blanca abaxial, 7,91 mm para la línea blanca medial y de 5,96 mm para la línea blanca axial.

Figura 14. Vista plantar de pezuña con doble suela grave



Al examen externo se advirtió una clara pérdida en la conformación normal de la pezuña llegando a afectar tejidos más profundos. Esta lesión se aprecia claramente como pérdida en la continuidad de la suela acompañada de una coloración oscura, especialmente en la zona de la suela anterior y posterior. Se aprecia también deformación a nivel de talones. El daño ha inducido un sobrecrecimiento en la zona de la punta con deformación de la pezuña.

Figura 15. Vista plantar de pezuña con doble suela grave



Al observar los cortes se apreció un evidente compromiso de los tejidos epidérmico y dérmico. El corion, en su unión con el tejido córneo, se presenta más vascularizado (congestivo) y con ciertas ondulaciones en toda su extensión. En algunos casos hay contacto directo entre la dermis y el exterior, adoptando una coloración oscura.

Tabla 13. Características de la patología de Erosión de talón

Medida	Diámetro	Profundidad	Gravedad
Promedio	13,85	5,10	1,86
Mediana	13,00	4,00	2,00
Moda	10,00	4,00	2,00
Máximo	38,00	45,00	4,00
Mínimo	1,00	1,00	1,00
Desviación Estándar	6,22	6,05	0,65
Coefficiente de variación	44,91%	118,78%	34,96%

Nota. Medidas expresadas en milímetros

Fuente: El autor

Con respecto a la tabla 13, observamos que la gravedad de los miembros afectados es leve de acuerdo a los parámetros dados, pudiendo así observar que muestra un diámetro de 13.85 mm en promedio, una profundidad con una medida promedio de 5.10 mm.

Esta patología afecta indistintamente a ambos dedos, en zona del bulbo de talón. Las medidas externas de la lesión, con sus medias y desviación estándar se presentan resumidas en el siguiente cuadro.

Hay que considerar que el CV es elevado, ya que los datos obtenidos son dispersos y corresponden a patrones patológicos (lesiones) medidas en mm y que son caracterizados en rangos desde leve donde los datos son muy bajos hasta muy grave donde las lesiones se visualizan intensamente y con medidas exageradas producto de la patología podal.

Tabla 14. Intervalos de medidas para la patología de Erosión de talón, según gravedad

Medida	Diámetro	Profundidad	Gravedad
Promedio	10,95	2,98	1
Desviación Estándar	4,78	1,70	
Promedio	13,70	5,19	2
Desviación Estándar	4,80	5,79	
Promedio	19,36	8,36	3
Desviación Estándar	8,37	10,94	
Promedio	33,50	16,50	4
Desviación Estándar	4,95	4,95	

Nota. Medidas expresadas en milímetros

Leve

De acuerdo al cuadro 14, la media del diámetro de las lesiones fue de 10,95 mm y la media en su profundidad fue de 2,98 mm.

Figura 16. Vista plantar de

leve



pezuña con erosión de talones

Figura 17. Vista plantar de pezuña con erosión de talones leve



Al examen externo se apreciaba la existencia de lesiones puntiformes de extensión restringida en el área del bulbo de los talones, que mayoritariamente adoptan la forma de cráteres.

Moderada

De acuerdo al cuadro 14, la media del diámetro de las lesiones fue de 13,70 mm y la media en su profundidad fue de 5,19 mm.

Figura 18. Vista plantar de pezuña con erosión de talones moderada



Figura 19. Vista plantar de pezuña con erosión de talones moderada



Al examen externo, la caracterización es mayor con profundización de los cráteres. En todos se apreció un aspecto necrótico de los tejidos comprometidos.

Grave

De acuerdo al cuadro 14, la media del diámetro de las lesiones fue de 19,36 mm y la media en su profundidad fue de 8,36 mm.

Figura 20. Vista plantar de pezuña con erosión de talones grave



Figura 21. Vista plantar de pezuña con erosión de talones grave



Al examen externo se apreciaba un fuerte daño en la región de los talones, como puntos de cráteres muy profundos y con un diámetro muy grande. Apreciando en ciertas partes puntos necróticos por parte del tejido.

Muy Grave

De acuerdo al cuadro 14, la media del diámetro de las lesiones fue de 33,50 mm y la media en su profundidad fue de 16,50 mm.

Figura 22. Vista plantar de pezuña con erosión de talones muy grave



Figura 23. Vista plantar de pezuña con erosión de talones muy grave



Al examen externo se apreciaba un muy grave daño en la región de los talones, no sólo como puntos de cráteres sino que además con surcos que recorren la zona de los talones. Las lesiones necróticas se proyectan hacia la parte posterior de la suela en especial en la región axial.

Hemorragias

Dentro de esta patología las lesiones se encontraron mayoritariamente en la zona 4 del dedo o zona de la unión suela/bulbo.

Leve

Figura 24. Vista plantar de pezuña con hemorragia leve



Al examen externo se observó una lesión de aspecto puntiforme en un área circunscrita, de preferencia el área solear. Al observar los cortes se apreciaba solamente

compromiso del tejido epidérmico en sus estratos superficiales, con un leve engrosamiento de la suela en el área afectada.

Moderada

Figura 25. Vista plantar de pezuña con hemorragia moderada



Al examen externo se apreció que la zona afectada abarca toda la zona suela/bulbo, con una mayor coloración en la epidermis, quedando claramente circunscrita en la superficie solea. Al observar los cortes se apreciaba un efecto en tejido epidérmico con una coloración roja clara y una proyección de la hemorragia cercana al tejido dérmico. Se observa además un leve engrosamiento de la suela en el área afectada.

Grave

Figura 26. Vista plantar de pezuña con hemorragia grave



Al examen externo se puede advertir que se encuentra involucrada la superficie de la epidermis solea, con una marcada coloración rojiza.

Al observar los cortes se advirtió un compromiso de epidermis con una notoria coloración hemorrágica en una zona identificada del tejido epidérmico.

Muy Grave

Figura 27. Vista plantar de pezuña con hemorragia muy grave



Al examen externo se puede advertir que se encuentra involucrada la superficie de la epidermis solear, con una marcada coloración rojiza. Al observar los cortes se advirtió un compromiso de epidermis con una marcada coloración hemorrágica en toda la extensión del tejido epidérmico, encontrándose a este nivel una clara deformación de dermis y epidermis, traduciéndose en un manifiesto engrosamiento de la suela.

Dermatitis Interdigital

En esta patología la zona afectada corresponde al espacio interdigital en toda su extensión

Leve

Figura 28. Vista dorsal de pezuña con dermatitis interdigital leve



Al examen externo sólo se apreció compromiso de la epidermis del espacio interdigital, en toda su extensión. Esta zona se presentaba con un leve aumento de volumen. En la comisura posterior del espacio interdigital, la epidermis toma un aspecto necrótico. Se evidencia una fisura interdigital longitudinal, como también pequeñas fisuras en sentido transversal.

Moderado

*Figura 29. Vista
dermatitis interdigital*



*dorsal de pezuña con
moderado*

A la observación externa se apreció compromiso de la epidermis con un área desprovista de pelo y aumento de volumen en toda la extensión del espacio interdigital. El aumento de volumen, de aspecto necrótico, es más marcado en la comisura plantar del espacio interdigital. En algunos casos este aumento de volumen produce una separación parcial de los dedos, y en su parte posterior invade con tejido dañado la zona de los talones. En la superficie dorsal de las pezuñas se aprecia la existencia de líneas circulares que evidencian la antigüedad de la lesión.

Grave

Figura 30. Vista dorsal de pezuña con dermatitis interdigital grave



Al examen externo se evidencio marcado compromiso epidérmico del espacio interdigital en gran parte de su extensión, donde se apreció en la zona de la comisura anterior de este espacio, un notorio aumento de volumen dando la apariencia de un callo interdigital, de coloración rojiza tenue.

Muy Grave

Al examen externo se apreció compromiso epidérmico del espacio interdigital en toda su extensión, presentándose en la comisura anterior de este espacio un acentuado aumento de volumen simulando un callo interdigital, de coloración rojiza tenue. En algunos casos este aumento de volumen aparece como una fresa, de aspecto necrótico, que se presenta en la comisura anterior y plantar del pie separando parcialmente los dedos

Figura 31 Vista dorsal de pezuña con dermatitis interdigital muy grave



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Terminada la investigación se concluye que:

- Con respecto a las patologías analizadas y mediante la tabulación de datos se observa que la patología más predisponente es el sobre crecimiento con un total de 123 de 200 casos observados que representa el 61,5% de la muestra analizada
- De los casos analizados, se observa que el mayor índice de gravedad promedio presenta el Sobrecrecimiento del casco con un 2,07; lo que indica que de los 123 casos que presentan esta enfermedad en promedio de gravedad se encuentran en un estado leve.
- Dentro de los valores arrojados el dedo más afectado con respecto a los miembros anteriores, es el dedo lateral del miembro torácico derecho, con su principal afección la enfermedad de doble suela, y también viendo gran correlación en que el dedo más afectado con 41 casos es el dedo lateral del miembro anterior derecho
- El dedo más afectado con respecto a los miembros posteriores es el dedo lateral del miembro pelviano derecho
- El dedo lateral derecho del miembro posterior derecho y de misma forma podemos decir que el miembro que más afecciones arrastra es el miembro posterior derecho. Las afecciones podales afectan más a los miembros del tren posterior que del anterior.

5.2. Recomendaciones

Según el estudio realizado se recomienda:

- La implementación de programas de salud podal en los que se aborde la examinación física del estado de la pezuña del animal, con el fin de advertir la

presencia de distintas anomalías o patologías que pudieran originarse en esta zona, así como planes preventivos de recorte funcional para disminuir problemas relaciones con el Sobrecrecimiento.

- Es recomendable que los ganaderos sigan un protocolo de salud preventiva para su ganado con personal profesional, es aconsejable que se realice por lo menos unas dos veces al año un tratamiento de quiropodia funcional para mejorar la distribución del peso del animal para evitar las enfermedades podales, pues el objetivo principal es corregir el excesivo crecimiento de la pezuña mejorando el apoyo del animal, además es fácil detectar cualquier anomalía que se presente.
- Además, se ve necesario realizar estudios o trabajos relacionados a la salud podal del ganado lechero, sobre todo en nuestra región en donde la mayoría de ganaderos no le dan mucha importancia al tema, sino simplemente tratan la enfermedad ya cuando ésta se presenta y no tienen un tratamiento preventivo que es lo ideal. Con esto se espera incrementar tanto la bibliografía disponible como el conocimiento práctico del tema, de manera que se logre concientizar del impacto real de este grupo de enfermedades y sus consecuencias en la economía, bienestar animal y producción de leche.

6. BIBLIOGRAFIA.

- Acuña. (2004). *Clasificación de las enfermedades podales en Cojeras del bovino*.
- Acuña, R. (2004). *Cojeras del Bovino, Fisiología y Profilaxis*. Buenos Aires: Intermedica.
- Alvarez, P., Mastoby, M., & Cardona, J. (2017). *Trastornos pódales en bovinos de sistemas de producción doble propósito en el Departamento Córdoba, Colombia*. Revista Colombiana de Ciencia Animal.
- Baggot, D. (1982). *Hoof lameness in dairy cattle*. (pág. 141).
- Bayer. (2002). *Guía de Podología Bovina*.
- Bergsten , C. (1995). *Digital Disorder in Dairy Cattle with Special Reference to Laminitis and Heel Horn Erosion: The Influence of Housing Management and Nutrition*. (pág. 65). Skara.
- Berry, S. (1999). *Western dairy mangement conference*. (pág. 17). Las Vegas.
- Blowey, R. (1998). *Diseases of the digit: description of common lesions*. London: Saunders.
- Blowey, R. (2003). *Lameness control in dairy herds*. (pág. 58). Chilenas de Buiatría Pucón.
- Cedillo, M. G. (2011). *Laminitis bovina*. Universidad de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3048/1/mv165.pdf>
- Dyer, R., Tasch, U., Wu, Y., & Rajkondawar, P. (2007). *Objective determination of claw pain and its relationship to limb locomotion score in dairy cattle*.
- Galotta, J. (11 de Noviembre de 2006). *Anatomía del pie bovino*. Uruguay.
- Gloobe, H. (1989). *Anatomía aplicada del bovino*. San José: Editorial del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Gonzalez , A. (2010-). *Laminitis Bovina*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

- Grandin , T., Hinterhofer, C., Aprich, V., Ferguson, J., & Stanek, C. (1998). *Handling of crippled an nonambulatory livestock*. En Elastic Propierties of hoof horn on different position in the bovine claw (pág. 146). Stanek C.: Dtsch tieraztl Wschr.
- Greenough, P. (2009). *Laminitis y claudicaciones en bovinos*. Buenos Aires: Elsevier.
- Mülling, C., Bragulla , H., Resse, S., Budras, K., & Steinberg , W. (1999). *How Structures in Bovine Hoof Epidermis are Influenced by Nutritional Factors*. (pág. 108). Anat. Histol Embryol.
- Panhanha, A. (2007). *IV Manual de Patología Podal Bovina*. Sao Paulo: Oficina Digital Aveiro.
- Perusia, O. R. (2001). *Patologías Podales del Bovino*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 30.
- Ramos , J. M. (2020). *Afecciones pdoales y alteraciones del desplazamiento en bovinos de carne*. Obtenido de Revista IPA: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/20-pezunas.pdf
- Rushen, J. (2001). *The welfare of dairy cattle*. Welf SCI.
- Rutter, B. (2009). *Importancia del Pie del Bovino en el Tambo*. Obtenido de Producción animal: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/80-pie_bovino.pdf
- Shearer , & Van, A. (2000). *Lameness in Dairy Cattle. Proceedings*. (pág. 12). Kentucky: Kentucky Dairy Conference.
- Toledo, C. (2006). *Descripción de las estructuras anatómicas afectadas en dedos de vacas lecheras faenadas en una planta procesadora de carnes del sur de Chile*. Valdivia: U. Austral de Chile.

Toussaint, R. E. (1995). *Diseases of the quick. Cattle footcare and claw trimming.*

Farming press books.

