



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

**“INCIDENCIA DE DERMATITIS PODAL BOVINA EN VACAS
LECHERAS PERTENECIENTES A PROVEEDORES DEL CENTRO
DE ACOPIO ASO LOS MANTELES DEL CANTÓN PATATE”**

Trabajo de titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: FERNANDA MICAELA ACOSTA CORDOVILLA

DIRECTOR: DR. ALEX ARTURO VILLAFUERTE GAVILANEZ MSc.

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, FERNANDA MICAELA ACOSTA CORDOVILLA

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Fernanda Micaela Acosta Cordovilla, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 21 de diciembre del 2021



Fernanda Micaela Acosta Cordovilla

180460955-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

El tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: Tipo: Experimental “**INCIDENCIA DE DERMATITIS PODAL BOVINA EN VACAS LECHERAS PERTENECIENTES A PROVEEDORES DEL CENTRO DE ACOPIO ASO LOS MANTELES DEL CANTÓN PATATE**”, de responsabilidad de la señorita: **FERNANDA MICAELA ACOSTA CORDOVILLA**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal de trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dr. Guido Gonzalo Brito Zúñiga. MsC. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	GUIDO GONZALO BRITO ZUÑIGA - 0601526098  <small>Firmado digitalmente por GUIDO GONZALO BRITO ZUÑIGA - 0601526098 Fecha: 2022.01.10 09:17:18 -05'00'</small>	2021-12-21
Dr. Alex Arturo Villafuerte Gavilánez MsC. DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ALEX ARTURO VILLAFUERTE GAVILANEZ  <small>Firmado digitalmente por ALEX ARTURO VILLAFUERTE GAVILANEZ DN: cn=ALEX ARTURO VILLAFUERTE GAVILANEZ, o=EC o=SECURITY DATA S.A. 1 ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION Motivo: He revisado este documento Ubicación: Fecha: 2022-01-10 16:02-05:00</small>	2021-12-21
Dra. Sonia Elisa Peñafiel Acosta MsC. MIEMBRO DEL TRIBUNAL	SONIA ELISA PEÑAFIEL ACOSTA  <small>Firmado digitalmente por SONIA ELISA PEÑAFIEL ACOSTA DN: cn=SONIA ELISA PEÑAFIEL ACOSTA gn=SONIA ELISA c=EC l=RIOBAMBA ou=Certificado de Clase 2 de Persona Física EC (FIRMA) e=soniaelisapeniafiel@yahoo.es Motivo: Soy el autor de este documento Ubicación: Fecha: 2022-01-10 15:53-05:00</small>	2021-12-21

DEDICATORIA

Este trabajo Investigativo se lo dedico principalmente a mi Dios, por ser el que me ha brindado sabiduría en todo mi ciclo Educativo, levantándome de mis tropiezos y enseñándome a aprender de los mismos, a mis amados Padres Fernando Acosta y Guadalupe Cordovilla porque son el motor que me impulsa a seguir adelante, enseñándome que en la vida no existe apoyo más sincero e incondicional que el de un padre, a mis hermanos Erick, Johanna, Juan y David Acosta por depositar en mi toda su confianza y brindarme la motivación diaria, a mis abuelitas Isabel Cordovilla y Julia Vargas por ser quienes me brindan su bendición y enseñarme que existe el amor infinito de Dios. A todos mis adorados tíos, primos y amigos que mucha de las veces no los he podido disfrutar, pero siempre me han inculcado con sus consejos y apoyo.

Este logro es por ustedes...

Fernanda

AGRADECIMIENTO

Especialmente a Dios porque me ha regalado la vida, me ha guiado incansablemente en cada paso y decisión que he tomado. A toda mi familia por apoyarme física y moralmente con sus consejos durante mi vida personal y estudiantil con el objetivo de formar una buena persona y profesional. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas y brindarme la sabiduría por medio de sus distinguidos docentes. A la Facultad de Ciencias Pecuarias por haber adquirido esta hermosa profesión que es la Ingeniería Zootécnica y sobre todo a mis formadores, en especial al Dr. Alex Villafuerte y la Dra. Sonia Peñafiel quienes con su sabiduría y amabilidad se han esforzado por colaborar en todos los aspectos posibles hasta llegar al punto en el que hoy en día me encuentro.

A todos ustedes un agradecimiento profundo y sincero.

Fernanda

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Generalidades del pie bovino	3
1.2. Estructura básica de la pezuña	3
1.3. Forma de la pezuña.....	10
1.4. Segmentación de la pezuña.....	11
1.5. Dermatitis podal bovina	13
1.6. Historia de la dermatitis podal bovina	13
1.7. Ubicación de las lesiones por dermatitis podal bovina	13
1.8. Factores predisponentes de la lesión.....	13
1.9. Susceptibilidad	18
1.10. Clasificación de las patologías pódales	19
1.11. Clasificación de la Dermatitis Podal Bovina (Laminitis)	19
1.12. Diagnóstico de las enfermedades podales.....	21
1.13. Prevención	22
1.14. Tratamiento para pododermatitis bovina	23
1.15. Efecto de la pododermatitis bovina en la producción láctea.....	24

1.16.	Pérdidas económicas producidas por la enfermedad de DPB	25
-------	---	----

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO.....	26
2.1.	Localización y duración del experimento.....	26
2.2.	Unidades experimentales	26
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones	26
2.4.	Tratamientos y diseño experimental.....	27
2.5.	Mediciones experimentales.....	27
2.6.	Análisis estadístico y pruebas de significancia	28
2.7.	Procedimiento experimental	28
2.7.1.	<i>Salida a campo</i>	28
2.7.2.	<i>Recopilación de información</i>	29
2.7.3.	<i>Oficina</i>	29
2.7.4.	<i>Elaboración de un manual</i>	29
2.8.	Metodología de evaluación	29
2.8.1.	<i>Presencia de pododermatitis</i>	29
2.8.2.	<i>Lugar de procedencia</i>	31
2.8.3.	<i>Raza del animal</i>	31
2.8.4.	<i>Edad de la vaca</i>	32
2.8.5.	<i>Número de partos</i>	33
2.8.6.	<i>Condición corporal de las vacas</i>	33
2.8.7.	<i>Producción diaria</i>	34

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
----	---------------------------------------	----

3.1.	Incidencia de dermatitis podal bovina.....	35
3.2.	Análisis de asociación de las variables con la presencia y/o ausencia de Pododermatitis	38
3.2.1.	<i>Análisis de la pododermatitis de acuerdo al lugar de procedencia</i>	<i>39</i>
3.2.2.	<i>Análisis de la pododermatitis de acuerdo a la raza</i>	<i>41</i>
3.2.3.	<i>Análisis de la pododermatitis de acuerdo a la edad.....</i>	<i>44</i>
3.2.4.	<i>Análisis de la pododermatitis de acuerdo al número de partos</i>	<i>45</i>
3.2.5.	<i>Análisis de la pododermatitis de acuerdo a la condición corporal.....</i>	<i>47</i>
3.2.6.	<i>Análisis de la pododermatitis de acuerdo a la producción de leche</i>	<i>49</i>
3.3.	Factores a considerar para la ejecución de un Manual Básico como alternativa para la prevención de las patologías podales.	51
3.3.1.	<i>Sistema de explotación.....</i>	<i>51</i>
3.3.1.1.	<i>Finalidad zootécnica de la unidad de producción</i>	<i>52</i>
3.3.1.2.	<i>Tipo de explotación que se aplica</i>	<i>53</i>
3.3.1.3.	<i>La alimentación del ganado.....</i>	<i>54</i>
3.3.1.4.	<i>Variedades de pastos empleadas.....</i>	<i>55</i>
3.3.1.5.	<i>Indique si se cuenta con sistema de pastoreo.....</i>	<i>56</i>
3.3.1.6.	<i>Tipo de sistema de pastoreo.....</i>	<i>57</i>
3.3.1.7.	<i>Conformación del hato ganadero (general).....</i>	<i>58</i>
3.3.1.8.	<i>Días de producción de leche al año</i>	<i>59</i>
3.3.1.9.	<i>Enfermedades más comunes en la zona</i>	<i>60</i>
3.3.2.	<i>Alternativa para el control de pododermatitis en el lugar de estudio.....</i>	<i>61</i>
	CONCLUSIONES.....	66
	RECOMENDACIONES.....	67
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Zonas del corion según el área de pezuña que produce	6
Tabla 2-1:	Perdida estimada de leche según el grado de cojera	24
Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas del cantón Patate	26
Tabla 1-3:	Incidencia de la dermatitis podal bovina	35
Tabla 2-3:	Estadística descriptiva de las variables cuantitativas en estudio de las vacas en producción de los proveedores del centro de Acopio.....	38
Tabla 3-3:	Tabla de Chi-cuadrado entre el lugar de procedencia de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina.....	39
Tabla 4-3:	Tabla de Chi-cuadrado entre la raza de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina.....	41
Tabla 5-3:	Tabla de Chi-cuadrado entre la edad de las vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina.	44
Tabla 6-3:	Tabla de Chi-cuadrado entre número de partos de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina	45
Tabla 7-3:	Tabla de Chi-cuadrado entre condición corporal de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina.	47
Tabla 8-3:	Tabla de Chi-cuadrado entre producción de leche de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	El pie bovino	4
Figura 2-1:	División de la pared de la capsula cornea (pezuña)	5
Figura 3-1:	División del corion o dermis en relación al área de la pezuña que produce	6
Figura 4-1:	Representación esquemática del esqueleto de la mano	7
Figura 5-1:	Representación esquemática del esqueleto del pie Bovino	8
Figura 6-1:	Radiografía dorso plantar de las articulaciones interfalángica de un bovino	9
Figura 7-1:	Ligamentos y tendones superficiales del miembro	10
Figura 8-1:	Caras solares de las pezuñas principales y accesorias del bovino	12
Figura 9-1:	Trastornos podales debido a factores nutricionales	15
Figura 10-1:	Característica de tejido adiposo del cojinete plantar del pie bovino	16

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2:	Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” según su lugar de procedencia.....	31
Gráfico 2-2:	Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” según su raza.	32
Gráfico 3-2:	Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” por edad.	32
Gráfico 4-2:	Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” según número de partos.....	33
Gráfico 5-2:	Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” por condición corporal.	34
Gráfico 6-2:	Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” por producción de leche.	34
Gráfico 1-3:	Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la procedencia de las vacas muestreadas.	40
Gráfico 2-3:	Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la raza de las vacas muestreadas.	42
Gráfico 3-3:	Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la edad de las vacas muestreadas.	44
Gráfico 4-3:	Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según el número de partos de las vacas muestreadas.	46

Gráfico 5-3:	Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la condición corporal de las vacas muestreadas.	48
Gráfico 6-3:	Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la producción de leche de las vacas muestreadas.	50
Gráfico 7-3:	Finalidad Zootécnica	52
Gráfico 8-3:	Tipo de explotación	53
Gráfico 9-3:	Alimentación del ganado	54
Gráfico 10-3:	Variedades de Pastos empleados en la alimentación del ganado.....	55
Gráfico 11-3:	Cuenta con sistema de pastoreo	56
Gráfico 12-3:	Tipo de sistema de pastoreo	57
Gráfico 13-3:	Conformación del hato ganadero (general)	58
Gráfico 14-3:	Días de producción	59
Gráfico 15-3:	Enfermedades más comunes de la zona	60

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: RESULTADOS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO TRABAJO DE CAMPO.

ANEXO B: ENCUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DEL CONTROL DE PODODERMATITIS EN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE.

RESUMEN

El objetivo fue determinar la incidencia de Dermatitis Podal Bovina (DPB), en vacas lecheras pertenecientes a proveedores del Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos Los Manteles”, Ubicado en el Cantón Patate, Parroquia Patate La Matriz, Comuna La Libertad de Leito. Las unidades experimentales fueron 100 vacas que se encontraban en la etapa de producción, para la recolección de datos se utilizó como herramienta principal una ficha de campo, además de una encuesta y un check list con el objetivo de indagar las condiciones en las que se encontraban actualmente los animales. La incidencia de la enfermedad se determinó mediante la utilización de una regla de tres, además se aplicó una estadística descriptiva a las variables independientes y para establecer si existió o no una asociación estadística significativa entre la dermatitis podal bovina con respecto a las variables en estudio (lugar de procedencia, raza, edad, condición corporal, producción de leche y número de partos) se utilizó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2). Los resultados obtenidos fueron 4 casos positivos, es decir, se obtuvo una incidencia de DPB del 3,85 % (4/100), considerada una incidencia baja, en la tabulación de datos se determinó que 2/6 de las variables analizadas presentaron diferencias significativas, lo que quiere decir que tienen asociación con la enfermedad podal, las cuales fueron: “número de partos” y “producción de leche litros/día”. Los problemas podales pueden permanecer en hatos de forma asintomática, por lo cual se concluyó que se debería implementar medidas de control hacia los sectores con mayor índice de medianos y pequeños productores, es así que en el sector de estudio se implementó como alternativa un manual básico sobre la DPB para poder minimizarla y/o prevenirla.

Palabras claves: <VACAS LECHERAS>, <ENFERMEDAD PODAL>, <DERMATITIS PODAL BOVINA>, <CENTRO DE ACOPIO>, <ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES AUTÓNOMOS LOS MANTELES>, < CANTÓN PATATE>.



Firmado electrónicamente por:
**CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ**



0008-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the incidence of Bovine Podal Dermatitis (BPD) in dairy cows belonging to suppliers of the Collection Center of the "Asociación de Agricultores Autónomos Los Manteles", located in the Patate canton, La Matriz parish, La Libertad de Leito community. The experimental units were 100 cows that were in the production stage. For data collection, a field card was used as the main tool, in addition to a survey and a checklist in order to investigate the initial conditions in which the animals were found. The incidence of the disease was determined by using a rule of three, and descriptive statistics were applied to the independent variables. The Chi-square test (χ^2) was used to establish whether or not there was a significant statistical association between bovine foot pad dermatitis with respect to the variables under study (place of origin, breed, age, body condition, milk production and number of calvings). The results obtained were 4 positive cases, an incidence of BPD of 3.85 % (4/100) was obtained, considered a low incidence. In the data tabulation it was determined that 2/6 of the variables analyzed presented significant differences, which means that they have an association with foot rot disease, these variables were: "number of calvings" and "milk production liters/day". Podal problems can remain asymptomatic in herds, so it was concluded that control measures should be implemented in the sectors with the highest index of medium and small producers, consequently, a basic manual on BFD was implemented in the study sector as an alternative to minimize and/or prevent it.

Keywords: <MILKING COWS>, <FOOT ROT DISEASE>, <BOVINE FOOT ROT DISEASE>, <COLLECTION CENTER>, <ASSOCIATION OF SELF-EMPLOYED FARMERS LOS MANTELES>, <PATATE (CANTON)>.

0602758450 Firmado
digitalmente por
0602758450 MARIA
GUADALUPE GUADALUPE
ESCOBAR MURILLO
Fecha: 2022.01.07
12:55:41 -05'00'

INTRODUCCIÓN

Las explotaciones ganaderas a nivel mundial están en constante evolución, incorporando así nuevas estrategias de explotación y manejo pecuario, adaptando nuevas técnicas a los diferentes sistemas productivos, como resultado de esto se ha generado un grave inconveniente que hace unos años se consideró un problema menor e intrascendente. Estamos hablando de las enfermedades de la pezuña bovina que ahora son ahora la tercera causa principal de pérdidas económicas en las granjas, después de la mastitis y la infertilidad (Chuisaca, 2011, p. 7).

Las enfermedades de la pata de vaca incluyen todas las lesiones de los dedos que causan problemas de movilidad o cojera, se clasifican según la región que habitan: coronal, lateral, medial, alrededor de cojín, talón y vegetación con el tiempo, las vacas lecheras han sufrido cambios en diversos aspectos como su alimentación, genética, hábitos naturales, hábitat y otras personas, con el objetivo de incrementar la producción de leche, y como resultado esto ha hecho que estos animales sean más susceptibles a enfermedades (Otálvaro, 2020, p. 7).

El malestar que desencadenan estas afecciones podales en el ganado bovino conlleva a serios problemas como: pérdidas de condición corporal, los animales reducen su ingesta de alimento derrochando condición corporal, desmejoran sus índices reproductivos, aumentando los intervalos entre vacas abiertas, estos inconvenientes acortan la vida útil de la vaca y en casos más severos la obligaran a su descarte precoz (Chuisaca, 2011, p. 7).

Según varios estudios ejecutados por la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ciencias Ambientales (UDCA), desarrollado con la empresa Comfort Cows América, una cojera leve origina una disminución en el consumo de materia seca del 3%, mientras que una cojera severa se puede llegar a 16%, lo que arrastra a una significativa caída de la producción láctea hasta de un 36%.

En nuestra región, las patologías podales también representan complicaciones que se encuentran en las explotaciones ganaderas con mucha frecuencia y tienen una significativa representación económica en la producción (tanto de leche y carne), existen diversos estudios que demuestran un declive de la producción de aquellas vacas con algún tipo de cojera, claudicación e incluso en casos asintomáticos, es decir cuando los animales aun no presentan un signo (cojera).

Estos problemas podales son un gran inconveniente que, en la actualidad, se produce con mayor frecuencia en la producción lechera y además son muy poco tratados en las granjas. Hay que tomar en cuenta que existen diferentes grados de cojeras que varían del 1 al 5, siendo el uno para el caso más leve y cinco para el caso más grave.

En los últimos años la presencia de estas patologías ha sido más evidente tanto en cantidad y gravedad, siendo una gran limitante en la producción de leche, son escasas las investigaciones en cuanto a la incidencia e impacto en las producciones ganaderas en el Ecuador, así como sus factores desencadenantes, esto exige traer conocimientos y experiencias del medio exterior en búsqueda de incorporar medidas de mitigación y tratamiento que disminuyan su incidencia y las pérdidas generadas por las afecciones pódales.

Por lo expuesto anteriormente los objetivos fueron:

Diagnosticar los casos de Dermatitis Podal Bovina mediante la observación en visitas in situ a los proveedores del Centro de Acopio.

Establecer posibles relaciones entre el lugar de procedencia, raza, edad, condición corporal, producción de leche y número de partos con la presencia y/o ausencia de Dermatitis Podal Bovina.

Proponer a los productores la ejecución de un Manual Básico para la identificación, prevención y tratamiento de Dermatitis Podal Bovina.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Generalidades del pie bovino

El pie del bovino se refiere a la región que se limita por debajo de la articulación del menudillo, el mismo que está conformado un par de dedos revestidos por una pezuña cornificada, es necesario enmarcar que en los bovinos se utiliza la palabra “pezuña” y no “casco”. La parte delantera del pie se denomina lado dorsal, mientras que la parte posterior del pie delantero se denomina superficie palmar y en la extremidad posterior se conoce como superficie plantar (Shearer et al., 2005, p. 12).

Las estructuras que componen la pata de la vaca tienen la tarea de soportar, distribuir y amortiguar el peso del animal mientras absorben el impacto en el suelo, (Nan Monte y Galotta, 2006. p 120) despliegan la idea de la importancia que es el conocimiento de la anatomía y fisiología de la pezuña con el objetivo de entender el origen de sus patologías y como curarlas. Las extremidades tanto anterior y posterior se fraccionan en tres regiones: la mano constituye: el carpo, el metacarpo (caña) y el dedo, y el pie constituye: el tarso, metatarso (caña), y dedo.

Un podólogo interpreta el pie bovino como el órgano formado por la pezuña y los órganos que los componen, los mismos que están recubiertos de piel hasta la parte de la corona, en los bovinos en la pezuña existe una hendidura interdigital la cual separa a las uñas, el dedo comprende lo que está por debajo de la articulación, metacarpo, falangiana, hacia distal y las regiones: nudo, cuartilla y la pezuña con su contenido.

1.2. Estructura básica de la pezuña

La pezuña consta de cuatro dedos, dos principales y dos vestigiales, la sección del dedo comienza al nivel de la articulación metacarpo (metatarso) falangiana como se muestra en la figura 1-1 y consta de dos dedos principales y dos accesorios atróficos (botones córneos), la parte proximal del dedo está cubierta por piel y la parte distal de cada dedo es recubierto de una capa córnea llamada pezuña (Rutter, s/f, p. 6).

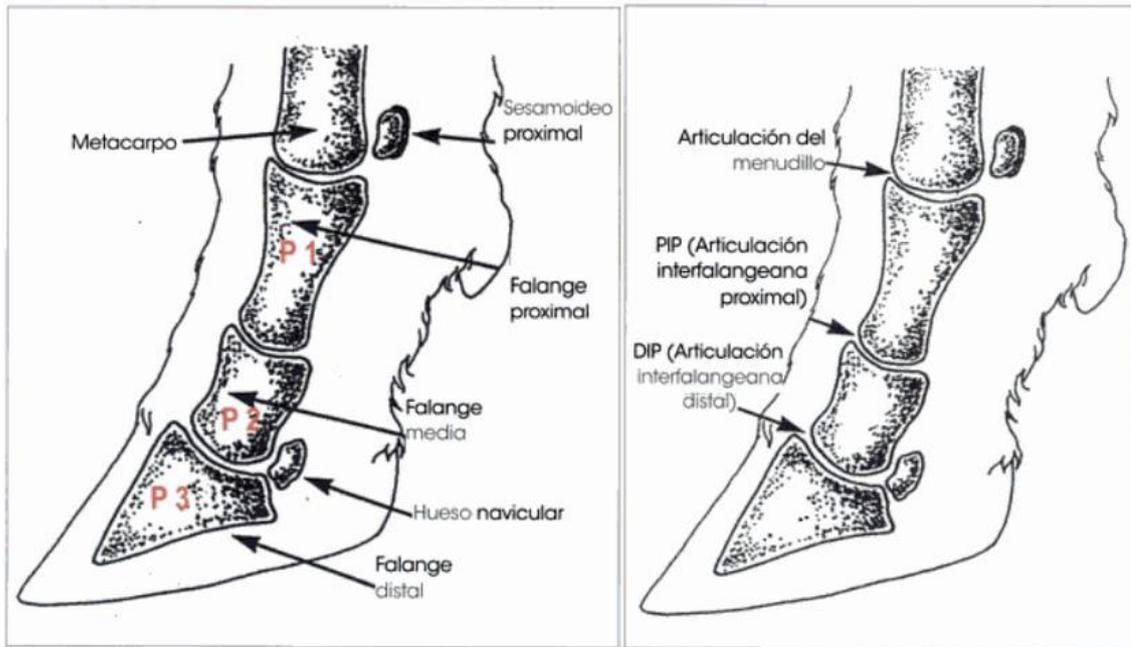


Figura 1–1. El pie bovino

Fuente: (Shearer et al., 2005)

Rutter (s/f, p. 6-7) en una de sus investigaciones “Importancia del pie del bovino en el Tambo” resalta que el pie del bovino está constituido los siguientes componentes básicos:

1. Un estuche córneo
2. El corion
3. La estructura ósea
4. Un sistema articular basados tendones flexores, extensores y ligamentos.

1.2.1. Estuche corneo

Es una capa córnea muy dura que protege los delicados tejidos del corion y además tiene como función dispersar las fuerzas de choque que provoca cuando el dedo está en contacto con el suelo, la capsula cornea en la pezuña está constituida por una pared, la misma que está dividida en abaxial o (externa) y axial o interna, como se muestra en la figura 2-1 (Shearer et al., 2005, p. 13).

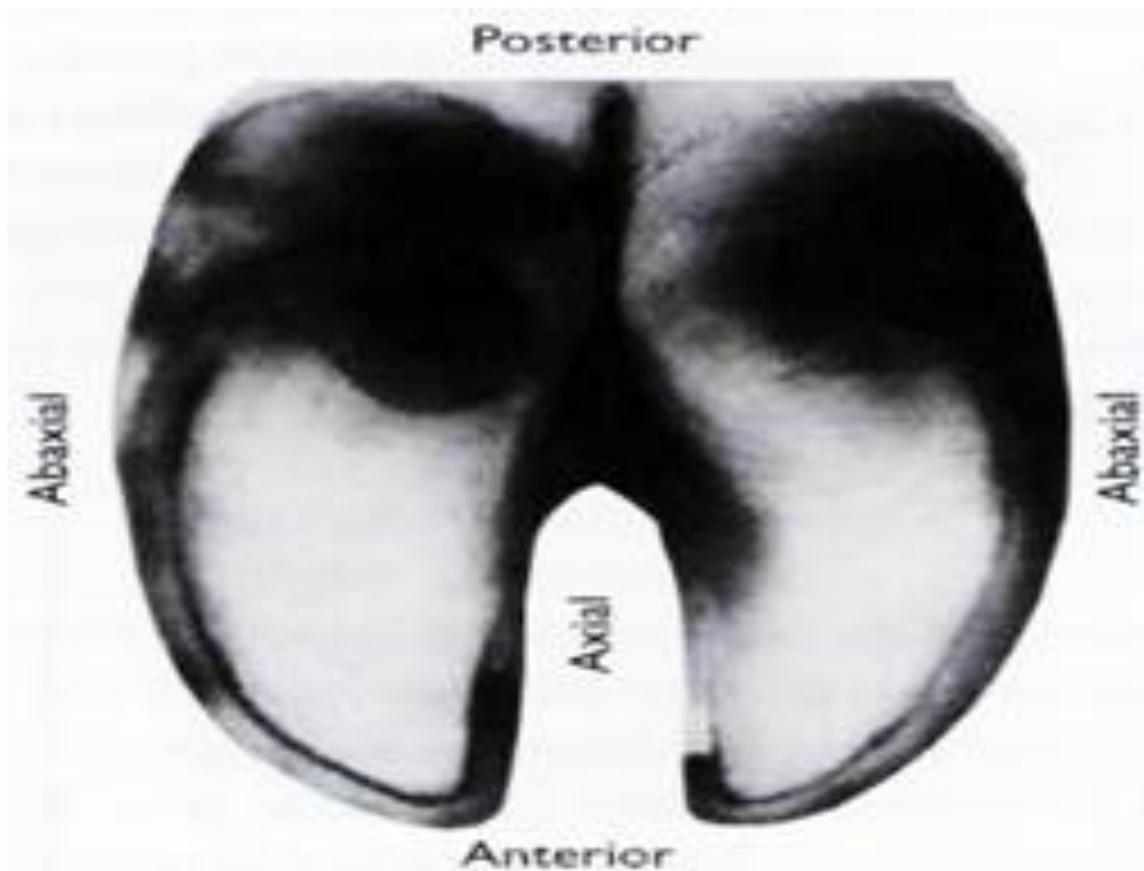


Figura 2-1. División de la pared de la capsula cornea (pezuña)

Fuente: (Acuña, 2004)

Se conoce que el borde distal de la pared abaxial es la superficie de apoyo principal, ya que la zona abaxial de la unión bulbo pared es quien recibe el primer impacto transfiriendo el peso a las demás áreas de apoyo, cabe destacar que el tejido corneal de la pezuña se produce en la mitad superior de la misma o región coronaria a razón de 5 milímetros o 0.2 pulgadas por mes (Shearer et al., 2005, p. 13).

1.2.2. Corion o dermis

Esta estructura se encuentra rodeada de tejidos duros, en su interior se encuentran los huesos de las falanges y por fuera el estuche córneo (pezuña), el corion hace referencia a la dermis y su función principal es producir un estuche corneo de calidad, esta estructura posee varias zonas según el tipo de pezuña que produce, tal como se muestra en la tabla 1-1 (Gonzales, s/f, p. 25).

Tabla 1-1: Zonas del corion según el área de pezuña que produce

Tipo de corion	Zona de la pezuña que produce
Perióplico y del talón	Periople y talón
Coronario	Pared
Laminar	Línea blanca
Tubular	Suela

Fuente: González, s/f, p. 24

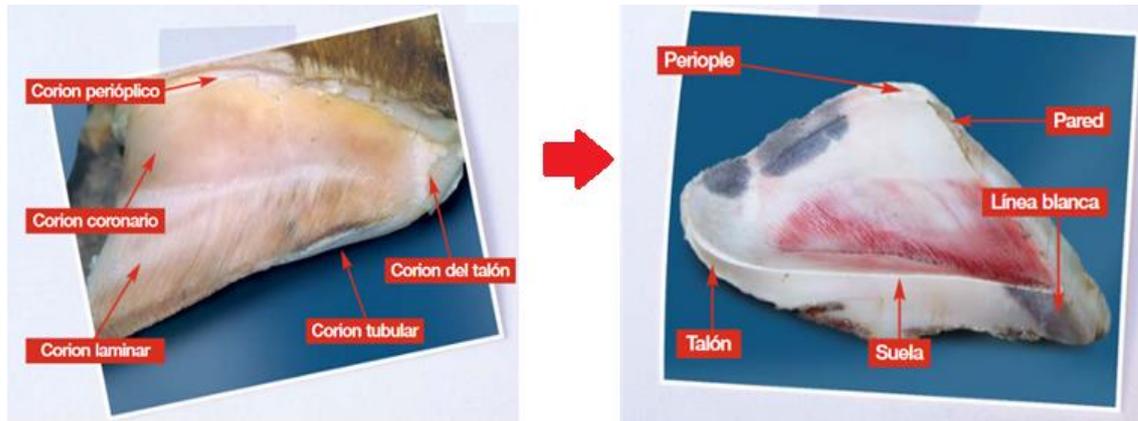


Figura 3-1. División del corion o dermis en relación al área de la pezuña que produce

Fuente: (Gonzalez, s/f.)

El corion o dermis es también considerado como un área que se encuentra considerablemente vascularizada, debido a la existencia de un sin número de fuentes arteriovenosas (shunts) cuya función es controlar el flujo sanguíneo en la pared capilar asegurando así la regulación de la presión sanguínea mientras se produce el apoyo de la pezuña en el suelo, cuando existe la presencia de lesiones o despalmes agresivos el corion sangra (Acuña, 2004, p. 7).

1.2.3. Estructura ósea

a. Huesos de la mano

Tenemos los huesos carpales; el carpo está constituido por seis huesos, cuatro en la fila proximal y dos en la distal. El radial, el intermedio, el carpo cubital; los bóvidos no poseen el primer carpiano, el segundo y tercero están unidos para formar el hueso cuadrilátero y el cuarto carpiano es un pequeño hueso cuadrilátero. Y los huesos Metacarpianos; el metacarpo está formado por un gran metacarpiano (III y IV), y un pequeño metacarpiano (huesecillo redondeado) como se muestra en la figura 4-1 (Chuisaca, 2011, p. 9).

b. *Huesos de los Dedos*

En la investigación efectuada por Chuisaca (2011, p. 9) se indica que los huesos de los dedos que se encuentran en las extremidades anteriores se clasifican en: Falange proximal o cuartilla, Falange media: segunda falange o corona y Falange distal: o hueso del casco.

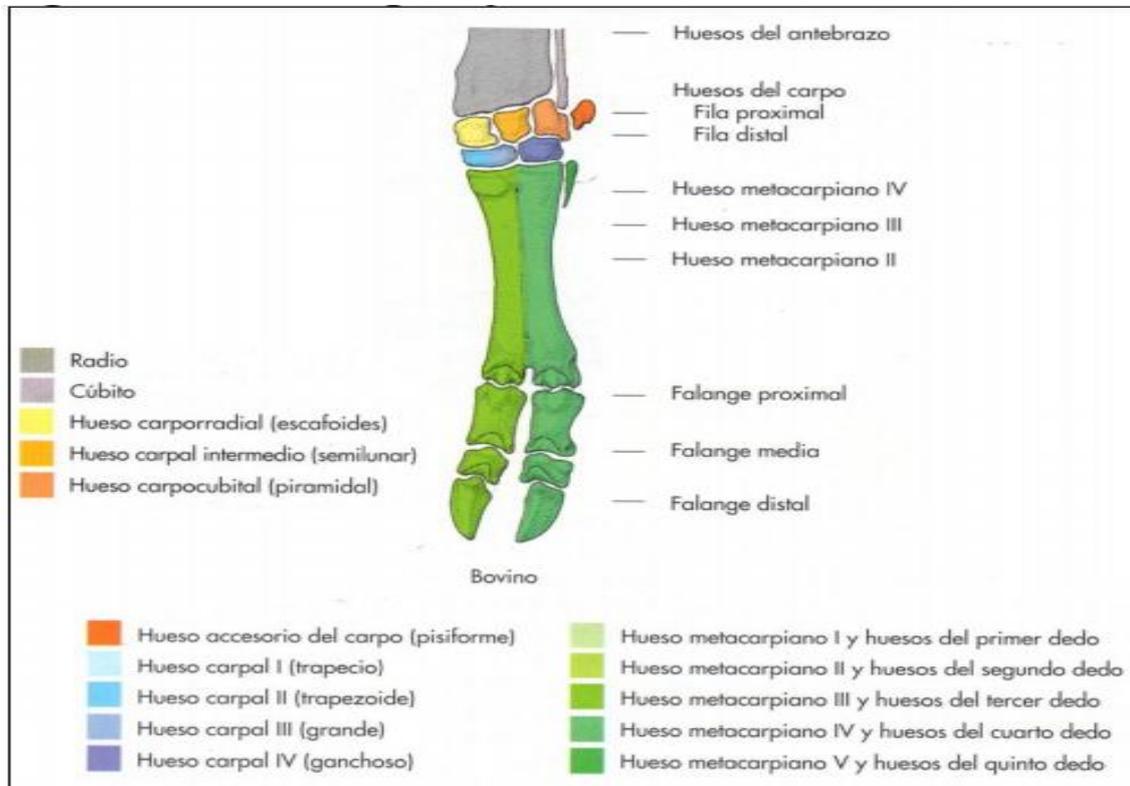


Figura 4-1. Representación esquemática del esqueleto de la mano

Fuente: Konig, H.E; Liebich, H.G.2005 citado por (Chuisaca, 2011)

c. *Huesos del pie*

Los huesos de los miembros posteriores están conformados por la base ósea del extremo (autopodo) del miembro pelviano, muestra los siguientes componentes: Basipodo con los huesos del tarso (en la fila proximal: Astrágalo y Calcáneo, en la fila intertarsiana: Hueso central del tarso y en la fila distal: Hueso tarsal I; II; III; IV), Metapodo con los huesos metatarsianos: el esqueleto del metatarso y de los dedos del pie se corresponde con los del miembro anterior, y Acropodo con los huesos de los dedos como se muestra en la figura 5-1. En el bovino puede existir como complemento un hueso sesamoideo metatarsiano proximalmente al hueso metatarsiano III (Chuisaca, 2011, p. 10).

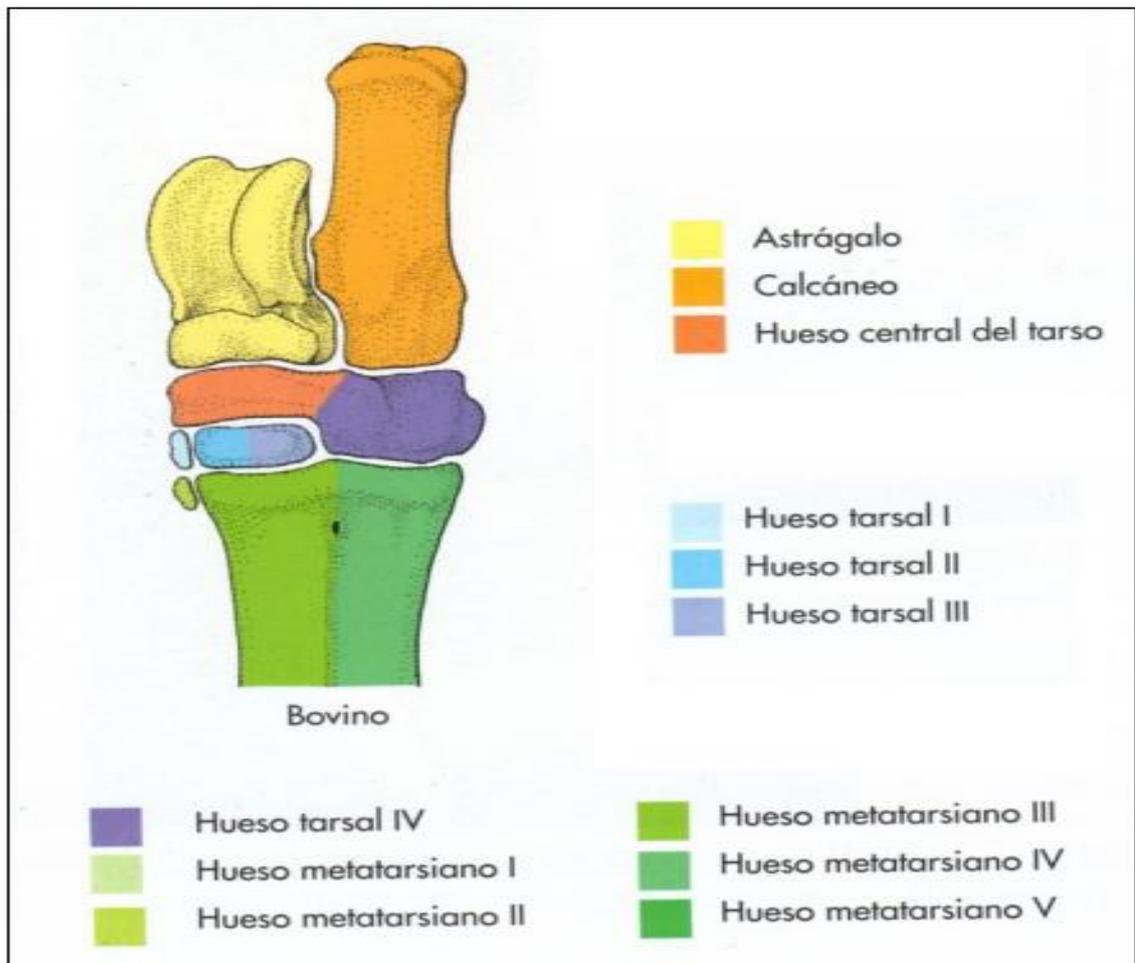


Figura 5-1. Representación esquemática del esqueleto del pie Bovino

Fuente: Konig, H.E; Liebich, H.G.2005 citado por (Chuisaca, 2011)

1.2.4. Articulaciones

Las articulaciones forman una conexión entre dos huesos, los mismos que en sus extremos están cubiertos con tejido cartilaginoso que protege a los huesos de la fricción entre ellos durante el movimiento. Estas estructuras se encuentran recubiertas la “cápsula articular”, que contiene un fluido viscoso denominado "liquido sinovial" mismo que se encarga de la lubricación constante reduciendo así la fricción (Acuña, 2004, p. 4).

El pie bovino consta de las siguientes articulaciones; metacarpo falangiana (nudo), interfalngiana proximal (de la cuartilla) e interfalngiana distal (de la corona) como se muestra en la figura 6-1 (Nan Monte y Galotta, 2006, p. 120-121).

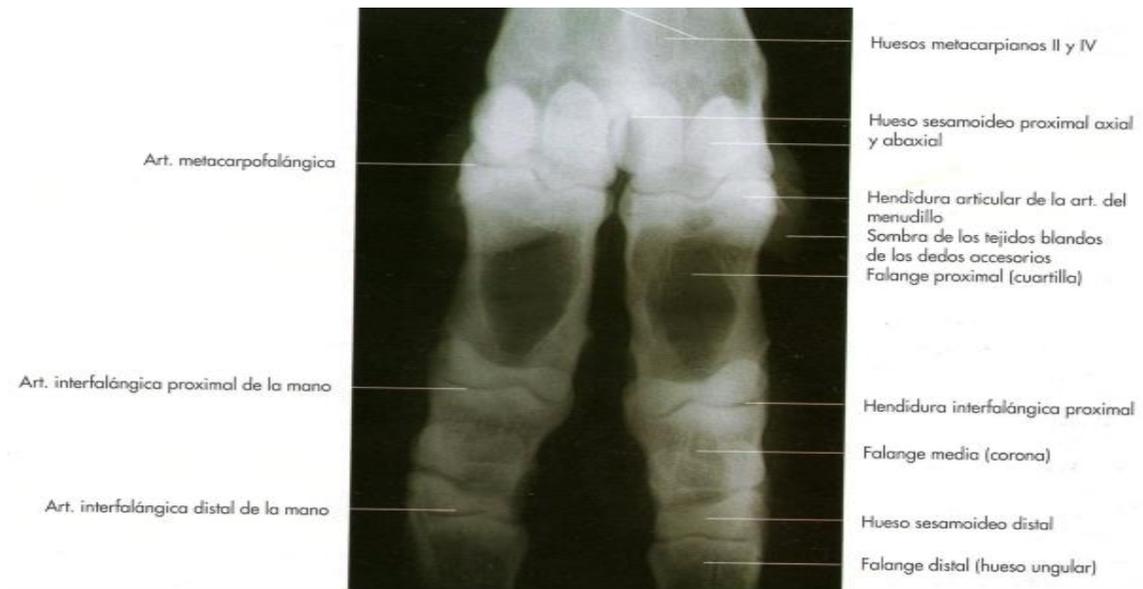


Figura 6-1. Radiografía dorso plantar de las articulaciones interfalángica de un bovino

Fuente: König, H.E; Liebich, H.G.2005 citado por (Chuisaca, 2011)

1.2.5. Ligamentos

Según Acuña (2004, p. 4) manifiesta que estas estructuras cumplen el papel de conectar los huesos entre sí, además son naturaleza fibrosa y elástica, en algunos casos se entrecruzan, con la finalidad principal de impedir el desplazamiento de los dedos, la transmisión del peso en el animal se lleva a cabo por medio del aparato suspensorio, los ligamentos y tendones, son quienes imparten el peso y lo transfieren al esqueleto.

1.2.6. Tendones

Son los encargados de poner en contacto al hueso con el músculo. Es así que en los bovinos encontramos: Los tendones extensores (anteriores): intermedio, medial y lateral y Los tendones flexores (posteriores): tendón flexor digital superficial y tendón del flexor profundo como se muestra en la figura 7-1.

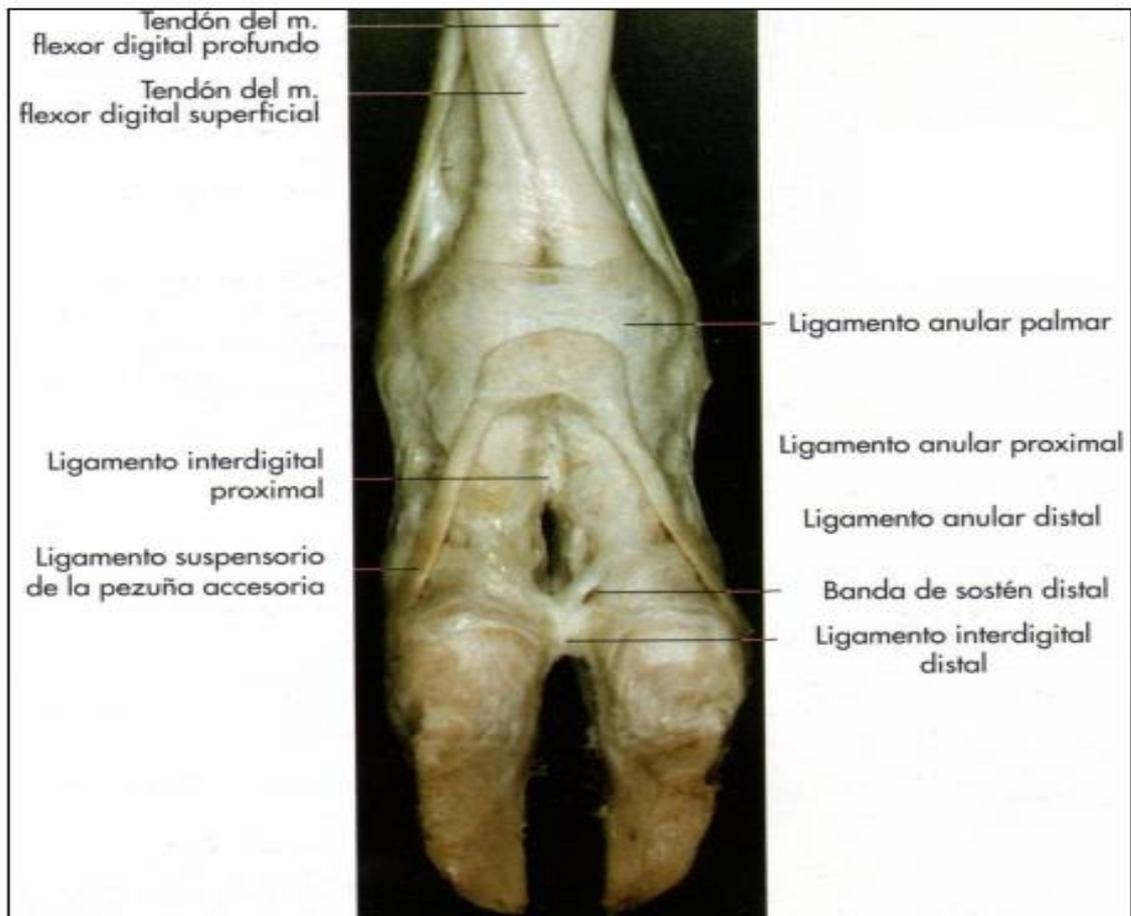


Figura 7-1. Ligamentos y tendones superficiales del miembro

Fuente: Konig, H.E; Liebich, H.G.2005 citado por (Chuisaca, 2011)

1.3. Forma de la pezuña

Actualmente, aunque no se hable a gran medida del pie bovino, se debería considerar que se trata de una parte importante para el funcionamiento normal del animal. Es así que una pezuña normal e ideal debe asemejarse a las siguientes características: las pezuñas de las manos son más romas, macizas y cortas a diferencia de la pezuña del pie, además el espacio interdigital es más amplio (Chuisaca, 2011, p. 19).

En sus investigaciones (Rutter s/f, p. 31) menciona que una pezuña normal debe cumplir las siguientes características:

- a. El tamaño y forma deben estar proporcionadas al resto del cuerpo del animal.
- b. El ángulo que debería existir entre la cara dorsal de la capsula córnea y las suela es de 50 -55° en las pezuñas anteriores y en las pezuñas posteriores de 45 -50°.
- c. La longitud de talones es la mitad de la longitud de muralla que a su vez es la mitad de la longitud de apoyo.

- d. La distancia interdigital debe ser de unos 15 ° y la distancia entre las pinzas de soporte es 3,37 a 3,98 cm.
- e. Pezuñas anteriores son un poco más anchas que las posteriores.
- f. La distribución del peso está relacionada con el sexo, toro en los miembros anteriores 53% y en los posteriores es del 47%. Vacas los miembros posteriores soportan más peso, lo que aumenta con la lactancia y el embarazo.
- g. La humedad de la pezuña debe fluctuar entre 15 y 30%.

1.4. Segmentación de la pezuña

1.4.1. Perioplo o limbo

El perioplo o también conocido como limbo es una estructura que proporciona una banda estrecha de 1 cm aproximadamente a lo largo del borde coronario el cual se amplía hacia la parte palmar como se puede observar en la figura 8-1, convirtiéndose aquí en el bulbo y fusionándose con el perioplo de la otra pezuña, representa estructural y funcionalmente el puente entre piel pilosa y “zapato” o casquete córneo (Chuisaca, 2011, p. 20).

1.4.2. Zona coronaria

La estructura corneal es la continuación epidérmica de la piel debajo de la banda coronal, que junto con la parte distal de la pezuña está cubierta por una capa externa denominada periople, el cual es muy dura y resistente como se muestra en la figura 8-1. La red estructura para ello están dadas por un entramado sólido, intenso de células cornificadas (Chuisaca, 2011, p. 20).

1.4.3. Pared o Muralla

Se considera al borde distal de la pared abaxial del estuche corneo o también denominada Murralla, como la verdadera superficie de apoyo, ya que el primer impacto al caminar se recibe en la parte abaxial que es la unión del bulbo y la pared, consecutivamente se traslada el peso a otras áreas de soporte. La pared abaxial está unida con la pared axial en la curvatura anterior del estuche córneo, axial es más delgada que la abaxial y no juega el mismo papel de la axial en la superficie de apoyo (Chuisaca, 2011, p. 20).

1.4.4. Línea Blanca

La línea blanca se considera como el punto de conexión entre el cuerno de la muralla y de la suela y el talón de la superficie de apoyo para los pies. La línea blanca abaxial comienza en el talón y termina en la punta donde la línea blanca axial comienza a alcanzar el espacio entre los dedos (interdigital) (Chuisaca, 2011, p. 21).

1.4.5. Suela

Según (Rodríguez y DeFrain, s/f, p. 3) mencionan tiene una medida aproximada de una pulgada de grosor en la punta de la pezuña y se va engrosando mientras se desplaza a la zona del bulbo. La suela comprende la punta y los lados de la base de la pezuña, limitando dentro de la línea blanca, continúa imperceptiblemente la capa cornea de los talones como se muestra en la figura 8-1, la parte periférica de la suela está adherida a la pared mediante la línea blanca (Chuisaca, 2011, p. 21).

1.4.6. Bulbo

El bulbo compone toda la cara caudal con una parte formidable de la cara de la pezuña que se encarga de friccionar y descansa contra el piso, en donde su vértice se implanta en la suela en forma de V, siendo la parte que aguanta el peso máximo. El tejido bulbar puede llegar a descamarse si se le permite crecer (sistema intensivo), las grietas y fisuras que se ocasionan pueden ser partícipes de una infección y una consiguiente inflamación (Chuisaca, 2011, p. 22).

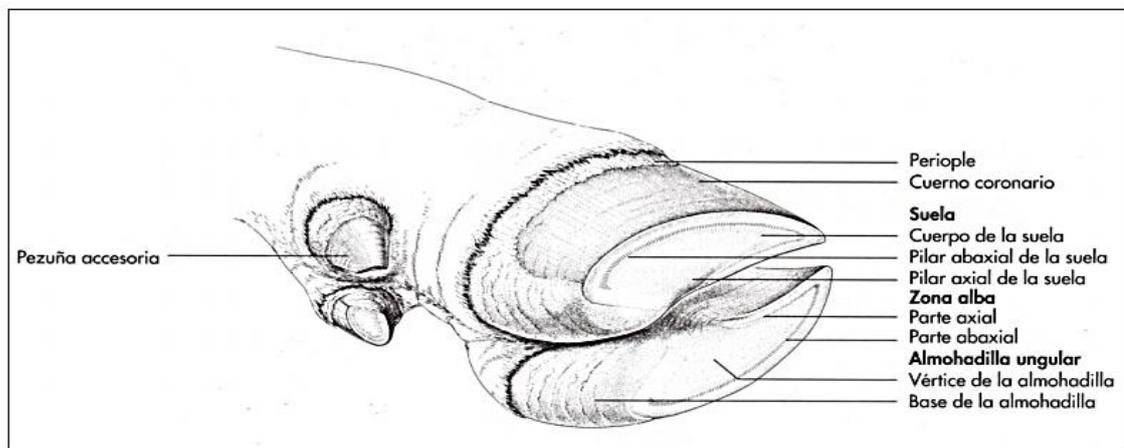


Figura 8-1. Caras solares de las pezuñas principales y accesorias del bovino

Fuente: Konig, H.E; Liebich, H.G.2005 citado por (Chuisaca, 2011)

1.5. Dermatitis podal bovina

La Asociación Cubana de Producción Animal en su investigación “PODODERMATITIS Podredumbre de las patas” la define como una enfermedad infectocontagiosa, con altas tasas de exposición dentro del hato. Se caracteriza por la inflamación difusa o localizada de la estructura llamada corion, se trata de un problema circulatorio de la lámina o corion digital localizada entre la tercera falange y la muralla de la pezuña, los cuadros de pododermatitis pueden ser originados debidos trastornos metabólicos, traumáticas, o de origen infeccioso.

1.6. Historia de la dermatitis podal bovina

La dermatitis podal bovina (DPB) o pododermatitis fue descrita por primera vez en Italia por Cheli y Mortellaro en el año de 1974, y conocida generalmente a partir de 1884, en el mismo año Mazzini publica un trabajo “Sulla podoparenchimadermite acuta delle vache, volgarmente detta zopina lombarda” hasta ese entonces no había sido considerada como una patología podal con características propias, consistentes en una flogosis aguda, rara vez dándose de forma crónica, y más común en casos donde no se diagnostica o ni da tratamiento de la piel digital. La siguiente descripción la realizo Berg en (1976), y es así que otros autores la han hallado y descrito como una dificultad en hatos lecheros estabulados y pastoriles en todo el mundo (Rutter, s/f, p. 8).

1.7. Ubicación de las lesiones por dermatitis podal bovina

(Rutter, 1991, p. 1) menciona que el mayor caso de las lesiones como resultado de la de dermatitis podal bovina (DPB) se encuentran situadas en la zona típica de la piel, en la zona proximal al talón, perjudicando a los animales de todas las edades y sin guardar relación con los aplomos. La ubicación de esta patología corresponde en su mayoría a la parte posterior y media de la suela y asentándose casi siempre en el dedo lateral posterior, esto se debe principalmente a la distribución del peso corporal del bovino durante todo el proceso de la marcha (Perusia, 2001, p. 70).

1.8. Factores predisponentes de la lesión

Las razones de existencia para este tipo de enfermedad (multifactorial) son diversas y complejas, destacándose especialmente en ganaderías de alta producción (vacas de alto rendimiento), además estrés, trastornos nutricionales, así como causas ambientales, infecciosas, genéticas, estado fisiológico del animal y del comportamiento tanto animal como humano, debido a esto la

importancia de control de estas enfermedades aumenta debido a los bajos rendimientos y las grandes pérdidas económicas que genera (Confalonieri et al., 2016, p. 11).

1.8.1. Factor humano

La falta de conocimiento de las enfermedades y sus elementos de origen, la subestimación del problema, el enfoque clínico engañoso de la cojera, la falta de equipo adecuado para diagnosticar y tratar, la aplicación de una mala o escasa prevención dan origen a la problemática, debido a esto se considera efectuar las capacitaciones continuas del personal, además de la aplicación de planes de salud en el hato, las decisiones humanas aplicadas en el manejo animal son factores definitivos que repercuten en todos los factores de riesgo de la patología, depende de estas decisiones lograr un equilibrio en la prevención o desarrollo de la enfermedad (Ramos, 2012, p. 7).

1.8.2. Efecto de la nutrición

En la actualidad, la relación entre la acidosis ruminal y el cuadro de la enfermedad se ha explicado ampliamente. Por tanto, cuando la dieta se basa en consumir una gran cantidad de carbohidratos de fácil digestión, (azúcar, almidón, melaza, harina de cereales, etc.), trae como consecuencia trastornos ruminales produciéndose una caída del PH ruminal, como se muestra en la figura 9-1 y produciéndose un aumento de microorganismos *Lactobacillus* spp. que son los productores de ácido láctico (Cedillo, 2011, p.15).

Otra causa se debe a un aumento exagerado de proteína fácilmente digestible en la ración, ya que se ha obtenido vacas solo a pasto desarrollando laminitis aguda como crónica, debido al cambio brusco de pasto, es decir un pasto muy seco de invierno a un pasto muy tierno de primavera, degradándose rápidamente en el rumen, provocando un ambiente muy amoniacal, produciendo la muerte de bacterias que liberan endotoxinas vasoactivas, las mismas que pueden interferir en la microcirculación sanguínea a nivel del corion, perjudicando la nutrición de células queratógenas, dando origen a la formación de tejido córneo de baja calidad (Ramos, 2012, p. 9).

El exceso de carbohidratos solubles y proteínas, insuficiente de fibra, silos mohosos, cambios bruscos de alimentación, falta de hábitos ruminales y el predominio de las vacas sobre las novillas son causas para desencadenar la enfermedad. Sin embargo, también se debe considerar el bienestar del animal, acciones como caminatas largas, pisos duros y excesivamente desgastados, humedad excesiva y barro hacen que el animal sea vulnerable al daño mecánico (Ramos, 2012, p. 9).

La fibra que debe contener la ración es de suma importancia para la prevención de la pododermatitis en las vacas, ya que a esta se le otorga el trabajo de promover la motilidad ruminal y estimular la rumia favoreciendo así la salivación para combatir así el PH ruminal y consiguiendo una excelente digestión de alimentos (Cedillo, 2011, p.16).

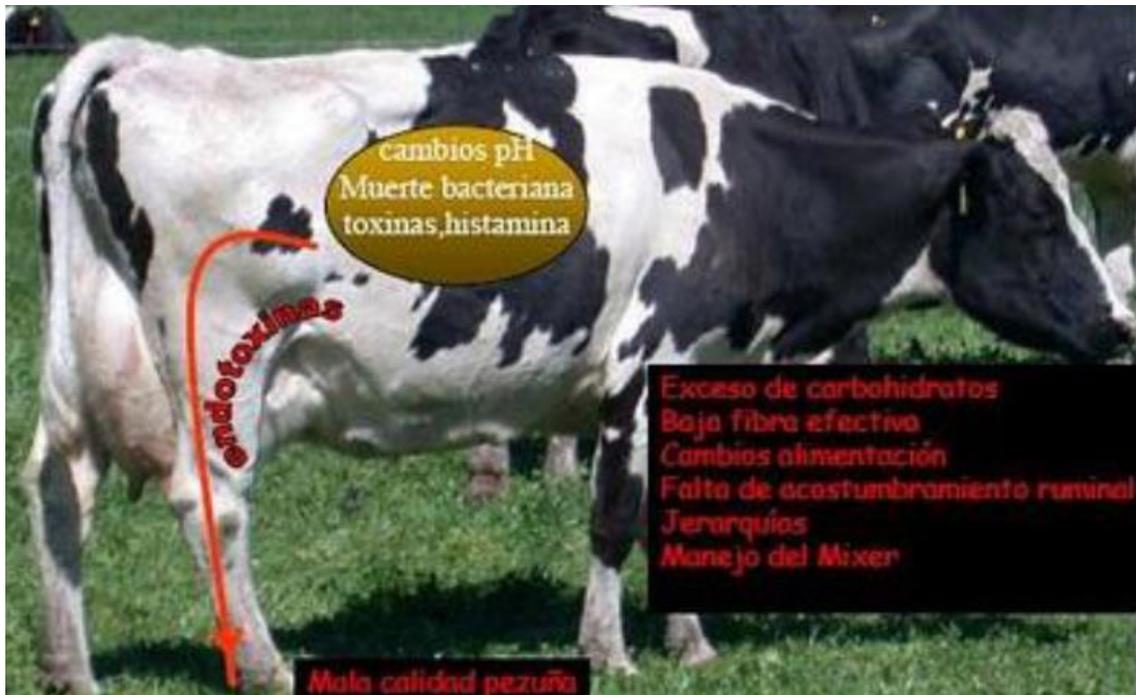


Figura 9-1. Trastornos podales debido a factores nutricionales

Fuente: Silva, G. 2010 citado por (Cedillo 2011)

En la actualidad existen diversos estudios los cuales están enfocados a los beneficios de usar minerales traza durante alimentación de los bovinos, presentando algunos beneficios con excelentes resultados, entre estos tenemos un crecimiento normal de la pezuña, buena producción de leche, performance reproductiva, mejora la respuesta inmune disminuyendo las cojeras. Es así que estos minerales determinan un rol eficiente en la producción y sostenimiento de la salud de tejidos queratinizados, reportándose como benéficos para la salud podal, implicando la hipótesis de que los problemas de patas están bajo control (Ramos, 2012, p. 13).

1.8.3. Efecto de la pérdida de condición corporal

Según Ramos (2012, p. 13) menciona que los animales de la actualidad son el resultado de mejoramiento genético que se viene llevando a cabo por décadas, es por esto que enfrentan a importantes desafíos metabólicos cuando se encuentran en las primeras etapas de lactancia debido a las exigencias nutricionales para producir, mientras tanto que la ingesta de materia disminuye.

El pie bovino está constituido por un aparato suspensorio denominado “cojinete plantar” muy esencial para el amortiguamiento de la presión y repartición adecuada del peso, esta estructura también se encuentra en forma de tejido adiposo localizada distalmente a la tercera falange como se muestra en la figura 10-1 (Ramos, 2012, p. 13).

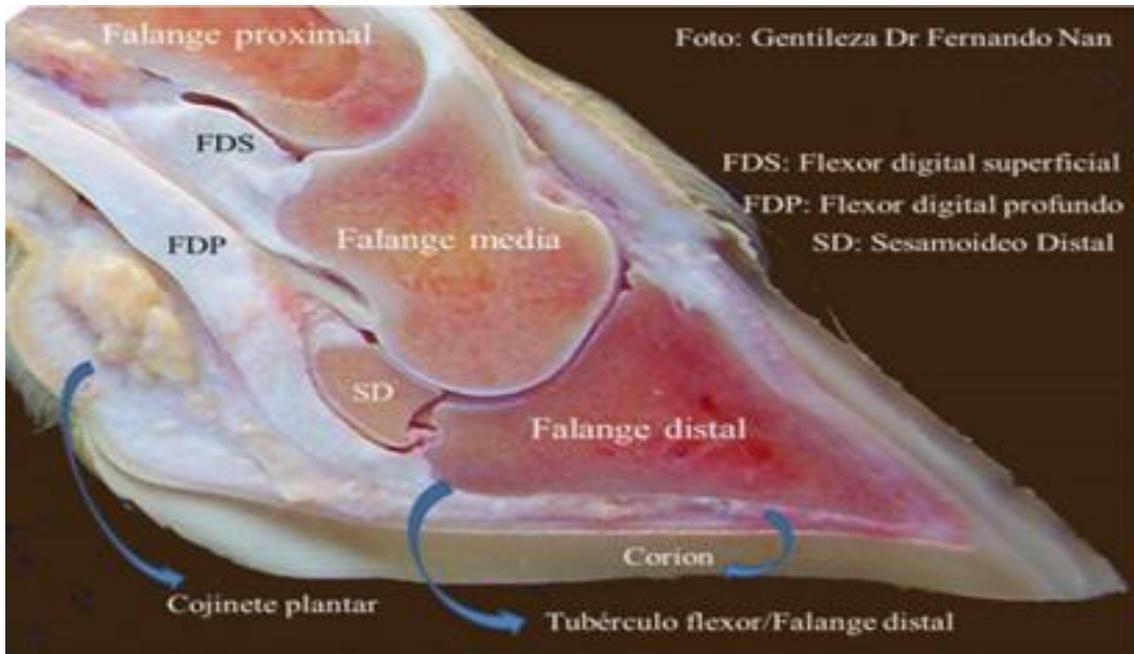


Figura 10-1. Característica de tejido adiposo del cojinete plantar del pie bovino

Fuente: (Ramos, 2012)

La condición de carnes (CC) de las vacas se encuentra directamente en relación con el grosor de este cojinete plantar, el mismo que durante la primera etapa de lactancia se puede reducir alcanzando un límite hasta los 120 días postparto. Por tal razón el origen de estas enfermedades podales como úlceras soleares y enfermedad de línea blanca está muy asociada a la reducción del espesor del cojinete plantar, la pérdida de peso en los primeros 50 días posparto agravan el riesgo de presentación de cojeras hasta en un 1,80% (Ramos, 2012, p. 13).

1.8.4. Raza

Hoy en día el uso libre de genética importada en las explotaciones lecheras de Suramérica es clave para la investigación sobre la producción y el comportamiento reproductivo de esta genética en condiciones de pastoriles de reducción, los ganaderos ya establecen sus propias estrategias de prevención con la utilización de sementales que mejoren las patas de sus animales (Ramos, 2012, p. 15).

En cuanto a la mejoría de patas y aplomos es importante el uso de sementales que ofrezcan mejorar este tipo de característica, sin embargo, estos no podrán combatir con las cojeras que se producen por diversos factores de riesgo como las ambientales, manejo y nutrición. Pinsent (1981) durante algunas investigaciones realizadas en Inglaterra hace mención a que la raza Holstein Friesian es más predisponente a sufrir lesiones y daños, lo mismo que no sucede en vacas de las razas Jersey y Shorthorns que presenta pezuñas pequeñas, duras y compactas (Ramos, 2012, p. 15). En cuanto a la raza también hay que tomar en cuenta el tamaño y peso del animal ya que también están relacionadas con la enfermedad podal produciéndose un descarte precoz de los animales. Estudios realizados en Nueva Zelanda y Estados Unidos hicieron su aporte comparando biotipos lecheros con similares producciones, pero con diferencias de tamaño y peso vivo, llegando a la conclusión que animales más pesados son menos longevas que las livianas, siendo las patologías podales la principal causa de descarte (Ramos, 2012, p. 16).

1.8.5. Edad de las vacas

En su investigación Cedillo (2011, p. 19) menciona que las vacas más longevas suelen presentar con más frecuencia procesos crónicos de pododermatitis especialmente en animales mayores a 4 años, sin embargo, dicho autor no quita que esta enfermedad pueda presentar en novillas, así pues, los bovinos que han presentado alguna vez pododermatitis tienden a tener un crecimiento anormal de las pezuñas.

1.8.6. Producción

Diversas investigaciones apuntan a que las vacas que presentan las tasas más altas de producción son más propensas a desarrollar cuadros de pododermatitis, alcanzo el mayor peligro cuando se encuentran en su pico de producción. Presentándose casos subclínicos de esta enfermedad en los dos primeros meses post-parto (Cedillo, 2011, p. 19).

1.8.7. Tipo de suelo

La topografía y el tipo de suelo son dos factores de gran importancia, demostrándose así que no favorecen los suelos demasiado duros, irregulares, pedregoso, húmedos con presencia de charcos y rejillas con medidas inapropiadas es decir que presenten muchos agujeros y poco apoyo, es por esto que la opción de optar por un camino de cemento es considerable, puesto que el arreo de los animales por caminos largos, defectuosos y toscos puede beneficiar el origen de la enfermedad podal (Cedillo, 2011, p. 19).

1.8.8. Medio Ambiente

Al hablar de medio ambiente se toma en consideración especialmente al clima, en este aspecto invierno es la época más predisponente para la presentación de casos podales, encontrándonos con humedades excesivas dentro de los potreros al igual que los caminos que conllevan a los establos. En los potreros y caminos excesivamente húmedos las pezuñas duras de las vacas, se convierten en pezuñas excesivamente blandas tornándose vulnerables a las agresiones externas y ambientes sucios, la blandeza de las pezuñas podría también deberse a una escasa queratinización por falta de zinc y azufre (Cedillo, 2011, p. 24).

1.8.9. Higiene

La higiene guarda una significativa relación con el medio ambiente que rodea al animal, siendo la humedad del entorno el factor más predisponente para dar paso a la presencia de cojeras; erosión de talones, flemones interdigitales y pododermatitis. Potreros y establos con presencia de materia fecal, orín, camas muy húmedas y sucias debilitan la queratina de la pezuña y dan paso a la penetración de microorganismos infecciosos produciendo la irritación de los epitelios (Rutter, s/f, p.6).

1.8.10. Estrés

Tomando en cuenta que el estrés calórico es uno de los problemas más importantes que afectan las explotaciones, siendo el responsable de trastornos ruminales que seguidamente se traducen en laminitis, originando enfermedades secundarias a esta. El estrés puede afectar también aquellos animales estabulados en espacios mínimos, es decir en los cuales no se respeta las medidas establecidas en las normas de bienestar animal, estos animales por lo general no pueden desplazarse con libertad y activar la circulación podal como habitualmente lo hacen animales sanos.

1.9. Susceptibilidad

Varias citas coinciden que los animales que se encuentran dentro de los primeros 100 días postparto son más susceptibles de contraer problemas de laminitis subclínica o crónica, debido a que producen frecuentes episodios de acidosis ruminal (reducción del pH ruminal a menos de 5.5), frecuentemente en hatos lecheros de clima frío (Schroeder, 2008, p. 2).

1.10. Clasificación de las patologías pódales

Una comisión internacional de expertos propuso en distintos Congresos (Utrecht 1976, Skara 1978, Viena 1980 y Alfort 1982) una clasificación basada en “sintomatología”, en la que únicamente se toman en cuenta las enfermedades con mayor importancia por su prevalencia e incidencia en las producciones. Dentro de esta clasificación se presentan las enfermedades primarias, y una serie de enfermedades secundarias que se producen como consecuencia de alguna enfermedad primaria o de la interacción de dos de ellas (Rutter, 1991, p. 36).

1.10.1. Enfermedades primarias

- Dermatitis Interdigital
- Dermatitis Digital
- Dermatitis Verrugosa
- Flemón interdigital o panadizo
- Laminitis

1.10.2. Enfermedades Secundarias

A. Secundarias a Laminitis o DPB

- Contusión
- Hemorragia
- Úlcera
- Enfermedad de la línea Blanca
- Fisura de talón
- Erosión de talón

1.11. Clasificación de la Dermatitis Podal Bovina (Laminitis)

1.11.1. Pododermatitis aséptica difusa

Según (Perusia, 2001, p. 69). define a esta enfermedad como una inflamación aséptica, difusa, progresiva del corion de la pezuña, pudiendo presentarse de forma aguda, subaguda o crónica, existiendo también una forma subclínica consecuencia de trastornos etiológicos leves y constantes que acarrear a hemorragias y úlceras plantares, pododermatitis sépticas difusas y circunscritas, grietas y fisuras de murallas y hasta el desprendimiento crónico de la caja córnea de la pezuña.

A. Laminitis aguda

Los autores (Gonzales y Castellón, 2017, pp. 12-13) mencionan está relacionada con la sobrecarga ruminal de granos, el cambio brusco en el ambiente del ruminal (rápido y extremo) es decir su capacidad amortiguadora natural se ve sobrepasada, y su pH disminuye a 5 o menos, en estos casos las heces se presentan de forma líquida presentando un color más claro que lo normal. A la palpación del rumen, aparece movimientos lentos o inactividad, con un dolor severo, ya que el animal adopta posturas para aliviar el dolor que reducen el peso de las extremidades afectadas y pasa la mayor parte del tiempo en posición decúbito.

B. Laminitis subaguda

Esta patología se caracteriza por su corta duración y capacidad de causar una leve molestia en el animal, en este caso por lo general el animal alterna el soporte del peso entre un pie y el otro. Se puede observar cambios muy sutiles en la marcha (Gonzales y Castellón, 2017, p. 13).

C. Laminitis subclínica

En este tipo de laminitis el animal no muestran signos clínicos de esta alteración en el período temprano, momento en el que están realizándose ciertos cambios fisiopatológicos. Esta patología provoca que el tejido córneo de la pezuña se torne más blando durante varias semanas, tiempo en el cual las lesiones no aparecen hasta cierto tiempo después de iniciada la alteración. Finalmente, se presentará una suela aplanada, desgastada y blanda, que será susceptible de daño cuando el animal camine sobre superficies duras (Gonzales y Castellón, 2017, p. 13).

D. Laminitis crónica

En esta patología los animales ya presentan posiciones rígidas, con claudicación notoria, aparece el “zapato chino” con concavidad dorsal de la muralla. Gran parte de la forma anormal es originada por la rotación y el hundimiento de la falange distal dentro de la pezuña, la cual cambia su dirección de crecimiento (Gonzales y Castellón, 2017, p. 13).

1.11.2. Pododermatitis séptica difusa

Pododermatitis Séptica difusa, hace referencia a la inflamación difusa y séptica del corion de la pezuña, por lo general se sitúa en el corion solar, pero puede abarcar hacia al corion de la muralla, se caracteriza por la presencia bacteriana debido a las heridas en la suela o la muralla y el reblandecimiento de algún sector de la línea blanca (Perusia, 2001, p. 70).

Dentro de esta patología es evidente los grados de claudicación dependiendo el estado de la lesión, al abrir un punto de drenaje con la ayuda de gubia el pus se tornará oscura y maloliente, se debe eliminar todo el corion necrosado, seguidamente aplicar ácido metacresolsulfónico, algodón, vendaje y se coloca un taco ortopédico en el dedo sano de ser necesario (Perusia, 2001, p. 70).

Los cortes, contusiones, heridas punzantes o abrasiones graves dan paso que las bacterias como *Fusobacterium necrophorum* y *Bacteroides melaninogenicus* penetren en los tejidos de la pezuña, donde pueden multiplicarse originando una infección grave.

1.12. Diagnóstico de las enfermedades podales

Algunos autores afirman que el diagnóstico clínico es dolor intenso a la palpación. Además, es muy frecuente que las patologías podales aparezcan a los 60 días antes del parto (período transicional), aun cuando los síntomas pueden surgir entre los 60 a 100 días postparto haciendo dificultoso su diagnóstico. Si la enfermedad dura más de tres o cuatro meses, aparecerán úlceras en las plantas de las pezuñas y conjuntamente con la invasión bacteriana, complicarán aún más el cuadro (Cedillo, 2011, p. 25).

En muchos casos puede ser notable el proceso de exudación del corion en la caja corneal ocurriendo inmediatamente (1-2 días), durante este proceso se produce un dolor intenso, provocando al animal adoptar una postura anormal con el objetivo de reducir el dolor en la extremidad afectada. Una vez identificado el animal cojo se procede a efectuar los métodos físicos de exploración necesarios: Inspección ocular; Palpación; Percusión; reconocimiento con la legra (después del corte); Inyecciones diagnósticas (si la claudicación no ha podido ser localizada) y Análisis radiológicos (Cedillo, 2011, p. 25).

Los animales afectados por lo general optan por estar estáticos, evitando la marcha ya que el dolor será mucho más intenso, otros síntomas característicos que debemos observar son los cinco signos cardinales de la inflamación: rubor, tumor, calor, dolor e impotencia funcional, además aumento de la sensibilidad de la corona o banda y el área por encima de la bola del talón. El dolor obliga a los animales a estar parados con los miembros anteriores hacia adelante, mientras que

otros pueden estar parados tratando de juntar sus 4 patas, para descomprimir y evitar el dolor, en casos más graves los animales están echados (Cedillo, 2011, p. 26).

Cuando el cuadro de la enfermedad va empeorando llega a inmovilizar al animal, impidiéndole abastecerse de alimento y decayendo su condición corporal, producción láctea y reproductiva. En casos más crónicos, se puede presentar una rotación del hueso de la tercera falange debido a los mecanismos de la inflamación y la acumulación de residuos que se quedan entre la pared y las láminas del corion, esto obligará al hueso a que se recorra hacia abajo intensificando el dolor en la punta del dedo afectado (Cedillo, 2011, p. 27).

1.12.1. Claudicaciones

Actualmente se definen a las cojeras del bovino como afecciones multifactoriales, por lo que no son consideradas como una enfermedad en sí, sino un síntoma demostrativo del dolor, incomodidad, debilidad, deformidad u otro trastorno del pie del animal, las cojeras son el resultado de la afección de un universo de patologías del pie bovino, dentro de las cuales podemos encontrar lesiones del tejido córneo o alteración de la estructura interna, como también la invasión de microorganismos patógenos e infecciosos. Teniendo en cuenta que la incidencia de estas patologías es generalmente dentro de los primeros cien días post parto. Dentro de las patologías existe una gran variedad de afecciones que implican y afectan de forma directa e indirectamente al corion, al igual que al tejido córneo y a la piel (Toledo, 2006, p. 9).

1.13. Prevención

Las pezuñas del bovino tienden a crecer unos cinco milímetros por mes. Lo que permite al podólogo estar prevenido en la manutención adecuada de las mismas, por medio de una práctica de manejo adecuado de los animales, así como también apropiadas construcciones, por ejemplo, el uso adecuado del brete para arreglo de pezuñas (Chuisaca, 2011, p.57).

Es necesario recalcar las buenas prácticas de manejo necesarios para prevenir este tipo de patologías, así pues: la implementación de pediluvios, buena conformación del piso tanto de las instalaciones y potreros. Brindar una correcta alimentación suministrando al animal, dietas con fibra de excelente calidad que genere una rumia activa y evitando los trastornos ruminales fermentativos que adicionalmente se evidencian en afecciones podales, medidas higiénicas, buen diseño de instalaciones (Hettich et al, 2003).

(Hettich et al, 2003). manifiesta que el arreglo periódico de pezuñas tanto profiláctico y terapéutico, será indispensable, además del descarte de animales que presenten casos crónicos y una selección

de la reposición, evitando focos de infección y dejando en el hato hijos de padres sin problemas podales.

El uso apropiado de los pediluvios es necesario ya que contribuye a la prevención y control de estas afecciones podales, se recomienda el uso de una solución desinfectante, utilizando sulfato de cobre al 5-10% o sulfato de zinc al 10%. Mejorar los caminos que conducen a los potreros, a la sala de ordeño y establos, se puede hacer la utilización de ripio, lo que le proporcionaría a la vaca una superficie de desplazamiento cómodo y suave (Hettich et al, 2003).

1.14. Tratamiento para pododermatitis bovina

En el caso de patologías el tratamiento debe ser más preventivo que curativo. Algunos autores recomiendan el uso de productos antibióticos en spray a base de tetraciclinas o productos combinados con un aminoglucósido como la kanamicina, gentamicina, estreptomina, neomicina, etc., un β lactámico como la penicilina procaínica, cefalosporinas y un antiinflamatorio esteroideo (AIE) como la prednisolona, ibuprofeno, diclofenaco.

Cuando la Dermatitis Podal bovina sea secuela de otras enfermedades como endometritis o mastitis, se recomienda el suministro de tratamiento con antibiótico, para los casos agudos donde se presenta gran dolor se recomienda fenilbutazona y flunixin-meglumina, estos inhiben la síntesis de prostaglandina 2alfa, evitando así vasoconstricción del corion laminar (Schroeder, 2008, p. 5).

A la presencia de tejidos necrosados se puede utilizar ácido metacresolsulfónico y las lesiones superficiales tetraciclinas en polvo, para un mejor resultado se cubre con algodón o gasa, procediendo a vendar con venda Cambric (opcional) y un siguiente vendaje con cinta plástica engomada que se retirará a los 2-3 días. Como una buena opción se puede utilizar drogas como las cefalexinas que no tienen tiempo de retiro en leche y tienen buena llegada a la pezuña (Perusia, 2001, pp. 67-68).

Para el tratamiento también se utiliza los pediluvios alternando agua caliente con fría, con el objetivo de estimular la circulación en el corion laminar, en el paciente no gestante se recomienda los corticoesteroides una sola vez. En casos de mayor afección es necesario arreglar la pezuña y utilizar plantillas de madera pegadas al dígito sano, para descansar la pezuña enferma y aliviar el dolor (Schroeder, 2008, p. 5).

Si se desea hacer el uso de zapatos ortopédicos de PVC el cemento se prepara en el interior de los mismos. Una vez colocado este taco se saldrá naturalmente después de 15-100 días y si desea retirarlo, se lo parte de adelante hacia atrás con un formón y martillo. Si la enfermedad cursa con

sepsis por la presencia de microorganismos patógenos a través de la línea blanca, se requerirá de cirugía y en casos avanzados amputación del dígito afectado (Schroeder, 2008, p. 5).

1.15. Efecto de la pododermatitis bovina en la producción láctea

Vacas con problemas podales reducen su producción lechera, muchos autores nacionales e internacionales se han enfocado en el tema, y en sus estudios han demostrado las pérdidas de producción en vacas como se muestra en la tabla 3-1, pues hay que tomar en cuenta que una vaca con cojera le es difícil caminar y por lo tanto su ingesta disminuirá, provocando lógicamente que su producción lechera decaiga (Perusia, 2001, p. 66).

Tabla 2-1: Perdida estimada de leche según el grado de cojera

Calificación Score de Locomoción	Perdida de Leche
3	5.1%
4	16.8 %
5	36%

Fuente: Gonzales, s/f, p. 53

Sin embargo, una calificación del score de locomoción de 2 o 3 puntos puede mostrar una cojera “oculta o subclínica”, debido a esto, la identificación inmediata de animales con este tipo de cojeras permite una intervención temprana antes de que el problema sea más severo y costoso (Gonzales, s/f, p. 53)

Si estas afecciones podales afectan cuando la vaca se encuentra en el pico de lactancia, esta perjudicará la producción y el animal afectado difícilmente llegará a la producción esperada que genéticamente estaba capacitada para producir. La disminución en la producción puede llegar a ser de un 5,0 a un 36,0 % debido únicamente a pezuñas largas, aun recibiendo atención durante las 24 horas de que haya aparecido la lesión (claudicación) pierde por lo menos un 1.0 % de su lactancia como se muestra en la tabla 3-1 (Perusia, 2001, p.66).

Cuando el tratamiento se ha iniciado 2 a 3 días después, lógicamente la perdida estimada será aún mayor, estimándose al menos un 20,0 % en su lactancia, además el animal probablemente no regresará nunca a los niveles de producción anteriores. Cuando sucede dentro de los 30 a 90 días pos parto, actuará aumentando el intervalo parto concepción (Perusia, 2001, p.66).

1.16. Pérdidas económicas producidas por la enfermedad de DPB

Una vaca con pododermatitis será una vaca improductiva, no podrá moverse debido al dolor y, por lo tanto, no podrá alimentarse para suplir los requerimientos y necesidades productivas. Además, estos animales tendrán ausencia de celos por el estrés que genere la enfermedad, y en el caso de las gestantes optarán crías por debajo de los niveles promedio de peso al destete. Algunas investigaciones concluyen que la laminitis deja pérdidas de productividad tanto en ganado lechero con un 20-25 % en la producción láctea y en animales de carne, la ganancia en carnes disminuirá un 10 % y pueden llegar a parir menos terneros (Chuisaca, 2011, p.12).

1.16.1. Como consecuencia de las patologías podales

- Deficiencia en la producción lechera.
- Deterioro de la condición corporal.
- El descarte precoz de las vacas del rebaño, aumento del costo por reemplazo.
- Incremento de los días abiertos.
- Incremento del lapso interparto.
- Leche con presencia de residuos antibióticos debido a los tratamientos efectuados

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro de Acopio de Leche de la “ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES AUTÓNOMOS LOS MANTELES”, se encuentra ubicado en la Comuna La Libertad de Leito, Parroquia La Matriz del cantón San Cristóbal de Patate, Provincia de Tungurahua y su duración fue de 90 días.

Las condiciones meteorológicas del cantón Patate se describen en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas del cantón Patate

PARÁMETRO	UNIDAD	PROMEDIO
Temperatura	°C	14 - 17
Humedad atmosférica	%	65
Precipitación	Mm	1626
Altitud	Msnm	2070 - 3900
Velocidad de viento	Km/h	13

Fuente: <https://www.patate.gob.ec> (2020)

2.2. Unidades experimentales

Se evaluó diferentes características de un numero de 100 vacas las cuales se encontraban en la etapa de producción.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

2.3.1. *Materiales*

- Semovientes
- Check list
- Encuesta
- Fichas de campo
- Registros de manejo
- Registros productivos
- Registros reproductivos

- Libreta de apuntes
- Overol
- Botas
- Guantes de manejo
- Masacrilla
- Regla podológica bovina
- Corral o brete

2.3.2. Equipos

- Cámara fotográfica
- Laptop

2.3.3. Instalaciones

- Oficina
- Potreros (proveedores)

2.4. Tratamientos y diseño experimental

Por el hecho de tratarse de una investigación en la que no se utilizó tratamientos, no se aplicó un diseño experimental, se manejaron los resultados con presencia o ausencia (2 variables dependientes) de Dermatitis Podal Bovina (DPB) y únicamente se aplicó una estadística descriptiva a las variables independientes basándose en el cálculo de porcentajes, así como la graficación de resultados a través de histogramas de frecuencias.

2.5. Mediciones experimentales

Las características a ser evaluadas durante la identificación y diagnóstico de animales afectados por DPB se detallan a continuación:

- Presencia de Pododermatitis
- Lugar de procedencia
- Raza del animal
- Edad de la vaca
- Número de partos (1,2, 3 o + partos)
- Condición Corporal de las Vacas (Escala 1 Flaca - 5 Gordas)
- Producción de leche diaria

2.6. Análisis estadístico y pruebas de significancia

En la presente investigación fue necesario evaluar cada una de las características relacionadas con la enfermedad podal; obteniendo información de cada bovino mediante una ficha de campo. Las salidas al campo se realizaron bajo un cronograma de actividades con el objetivo de realizar un análisis in situ de la situación actual del ganado bovino en el sector lechero del cantón Patate.

Por ser de carácter descriptivo, su significancia fue determinada por la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) que permitirá establecer si existe o no una asociación estadística significativa entre la dermatitis podal bovina con respecto al lugar de procedencia, raza, edad, número de partos, condición corporal y producción de leche.

$$X^2(df) = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

X²= Chi cuadrado

df = grados de libertad

Σ = suma

O= eventos observados

E = eventos esperados

(Galindo, 2008, p.8)

2.7. Procedimiento experimental

Para la realización de la presente investigación en el Centro de Acopio de Leche de la “ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES AUTÓNOMOS LOS MANTELES se utilizó el siguiente procedimiento:

2.7.1. Salida a campo

Las salidas a campo se realizaron durante todas las semanas, bajo un cronograma de actividades en mutuo acuerdo con los proveedores del CAL, realizando visitas in situ a las fincas para el diagnóstico de los animales, analizando la situación actual del ganado bovino en el sector lechero del cantón Patate.

2.7.2. *Recopilación de información*

La recopilación de información se la realizó en base a la elaboración de una ficha de campo, una encuesta dirigida a los productores, y finalmente un check list, que nos permitió indagar más a fondo las características que rodean a los animales.

2.7.3. *Oficina*

Con los datos obtenidos se ejecutó la elaboración de una base de datos en Excel por consiguiente una Estadística Descriptiva y la prueba de Chi cuadrado, al igual que para la construcción de histogramas de frecuencia en los cuales se denota el porcentaje de DPB que presenta el CAL.

2.7.4. *Elaboración de un manual*

A fin de aportar con la Asociación se realizó la elaboración de un Manual Básico para la identificación, prevención y tratamiento de Dermatitis Podal Bovina (DPB), el mismo que fue entregado al administrador del CAL y servirá como apoyo para la prevención de la enfermedad en el sector.

2.8. Metodología de evaluación

El número de animales muestreados en el Centro de Acopio fue de 100 vacas en producción, las cuales fueron clasificadas según la procedencia (Gráfico 1-2) raza (Gráfico 2-2), edad (Gráfico 3-2), número de partos (Gráfico 4-2), condición corporal (Gráfico 5-2) y producción de leche (Gráfico 6-2).

2.8.1. *Presencia de pododermatitis*

Para determinar la existencia de pododermatitis bovina en las vacas productoras se evaluó características que conlleven a la enfermedad. Además, se utilizó para el análisis, el Score de Locomoción de Sprecher, mismo que se muestra en la figura (1-2), determinando así la presencia o ausencia de la enfermedad.

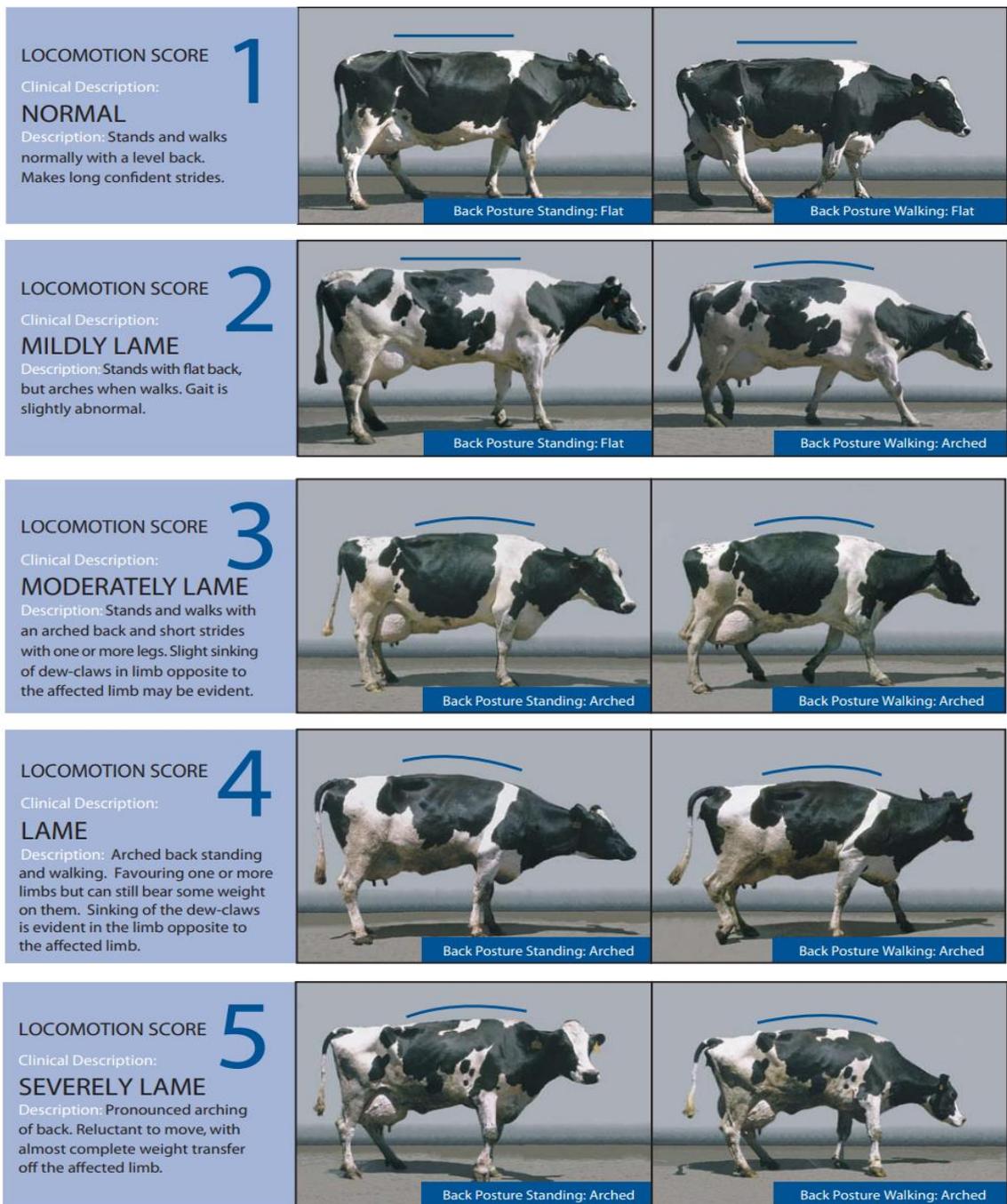


Figura 1-2. Score de locomoción de Sprecher para vacas lecheras

Fuente: <https://www.animalia.no/contentassets/efd10483e8d948cdb5fd580b6b7c943c/locomotionscoringposter1.pdf>

Interpretación:

- Grado 1 (NORMAL): se para y camia normalmente con el lomo recto. Zancadas largas y con seguridad.
- Grado 2 (COJERA LEVE): se para con el lomo plano, pero lo arquea al caminar. La marcha es ligeramente anormal.

- Grado 3 (COJERA MODERADA): se para y camina con el lomo arqueado y da zancadas cortas con una o más patas. Puede ser evidente un hundimiento ligero de los dedos rudimentarios en el miembro opuesto al miembro afectado.
- Grado 4 (COJERA): lomo arqueado de pie y al caminar. Intenta proteger una o más extremidades, pero estas aún pueden soportar algo de peso. El hundimiento de los dedos rudimentarios en la extremidad opuesta a la extremidad afectada es evidente.
- Grado 5 (COJERA GRAVE): lomo marcadamente arqueado. La vaca es reacia a moverse y evita casi por completo transferir peso a la extremidad afectada.

2.8.2. Lugar de procedencia

Esta variable se la determino únicamente por medio de la observación, información y diálogo con los proveedores del CAL, obteniendo la información que se muestra en el grafico 1-2.

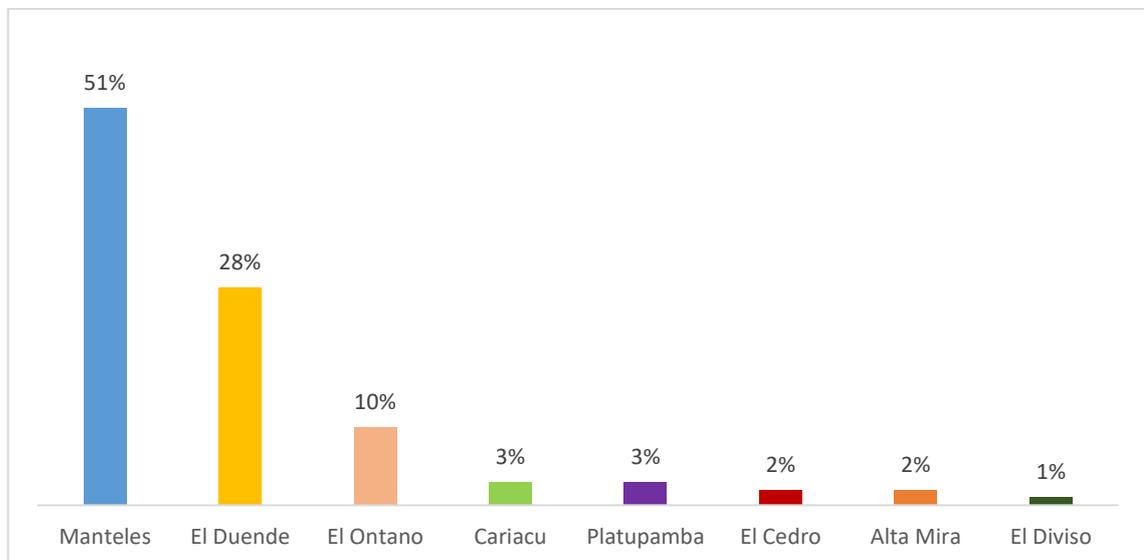


Gráfico 1-2. Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” según su lugar de procedencia.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

2.8.3. Raza del animal

Existen relaciones encaminadas directamente entre la raza y patología podal, mismas que se muestran en varias investigaciones realizadas, por lo tanto, para cumplir esta variable se utilizó herramientas como la observación y registros de producción. Se realizó visitas en fincas a cada uno de los proveedores del CAL, con el fin de obtener la información requerida, misma que se muestra en el gráfico 2-2.

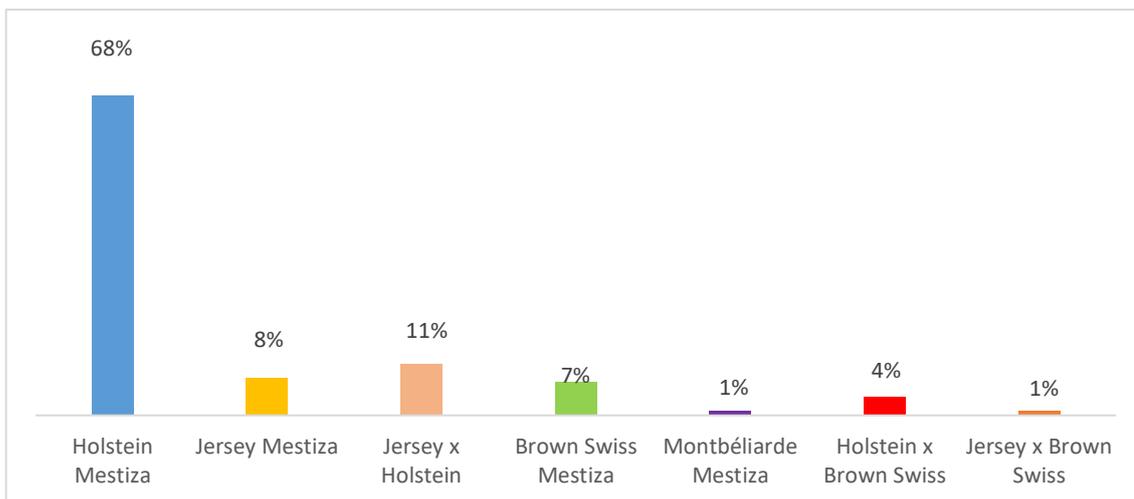


Gráfico 2-2. Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” según su raza.

Realizado por: Acosta, Fernanda, 2021

2.8.4. Edad de la vaca

Estudios demuestran que la enfermedad puede presentarse en animales de todas las edades. Aunque vacas más longevas suelen presentar con más frecuencia procesos crónicos de pododermatitis especialmente en animales mayores a 4 años. Mediante la indagación a proveedores y utilización de registros de producción, se obtuvo información sobre la edad del animal. En casos del desconocimiento de la edad se utilizó el método por dentición para determinarla, obteniendo así información que se muestra en el grafico 3-2.

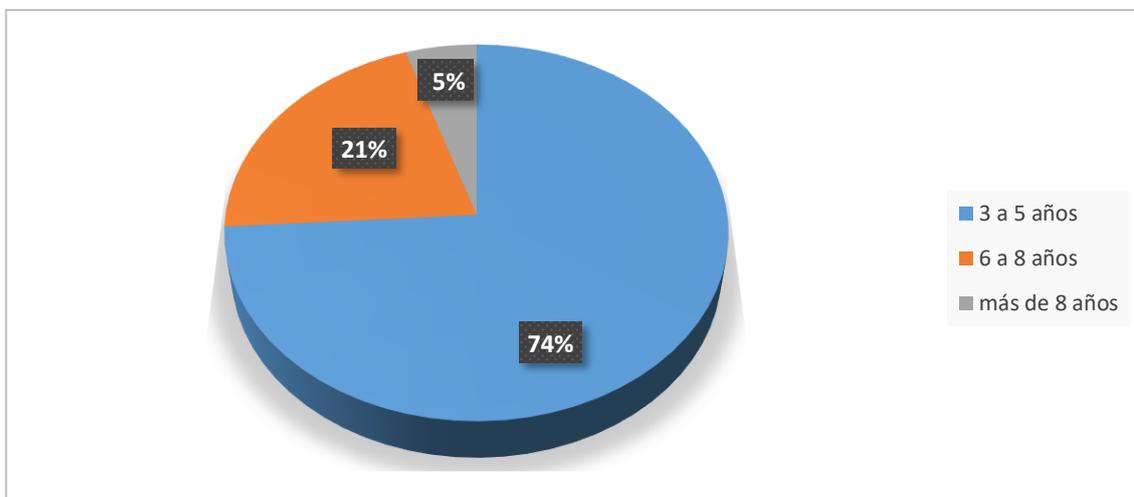


Gráfico 3-2. Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” por edad.

Realizado por: Acosta, Fernanda, 2021

2.8.5. *Número de partos*

Guarda una íntima relación con la edad del animal, se determinó este parámetro mediante el uso de una ficha de campo, la indagación y registros de producción, obteniendo la información que se muestra en el gráfico 4-2.

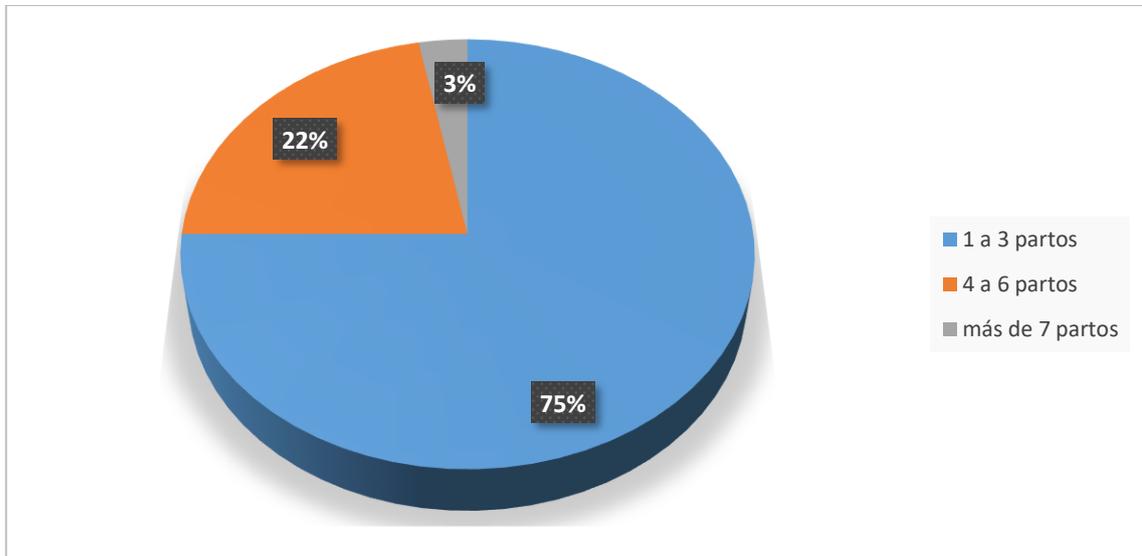


Gráfico 4-2. Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” según número de partos.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

2.8.6. *Condición corporal de las vacas*

Relacionada con el grosor del cojinete plantar, el cual se reduce desde la primera etapa de lactancia alcanzando su límite hasta los 120 días postparto. Para su determinación se utilizó como herramienta principal la observación del estado de carnes de la vaca, basándonos en la escala de CC para ganado lechero (1 flaca -5 gorda), obteniendo la información que se muestra en el gráfico 5-2.

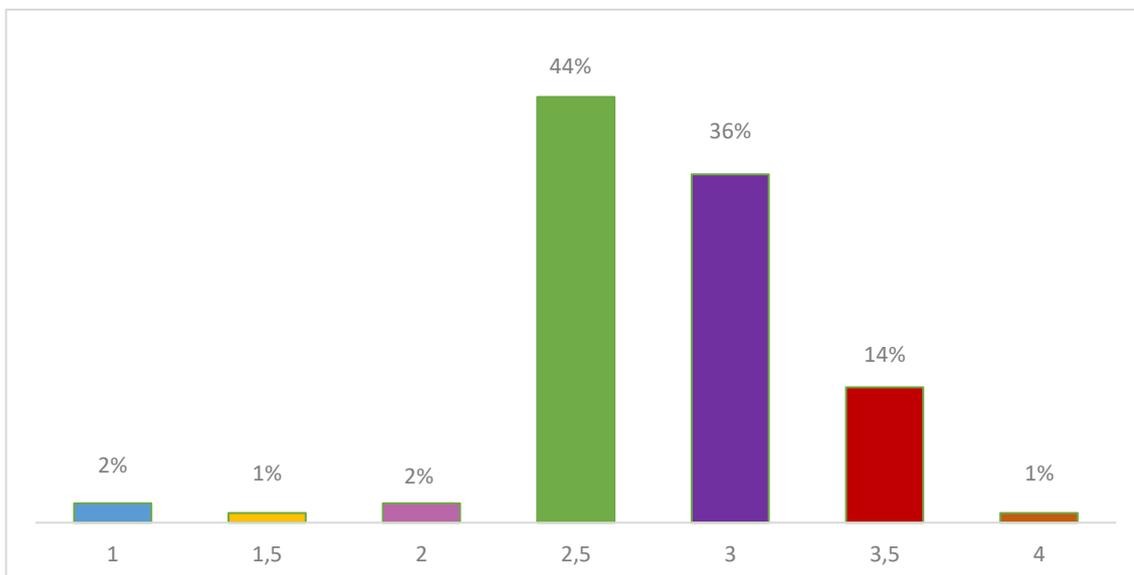


Gráfico 5-2. Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” por condición corporal.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

2.8.7. Producción diaria

Vacas altamente productoras son más expuestas a contraer cuadros de pododermatitis, cuando el animal alcanza su pico de producción presentan mayor peligro. Esta variable se la determino utilizando herramientas como la indagación, fichas de campo, registros de producción, obteniendo los resultados que se muestran en el gráfico 6-2.

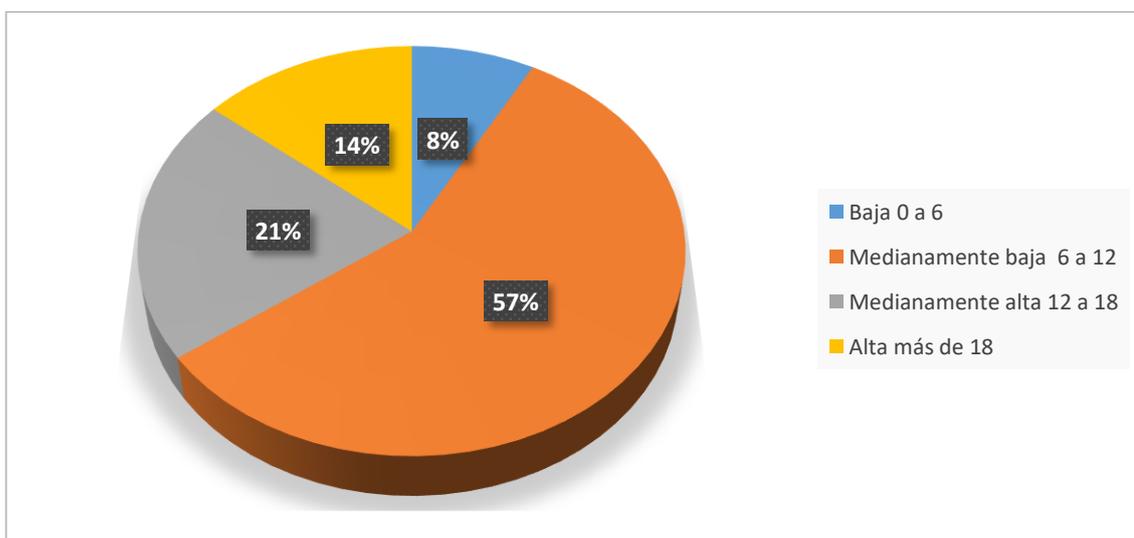


Gráfico 6-2. Distribución de las vacas en producción en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” por producción de leche.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Incidencia de dermatitis podal bovina

En la tabla 1-3 se presenta la incidencia de Dermatitis Podal Bovina en vacas lecheras pertenecientes a proveedores del centro de acopio de leche ASO LOS MANTELES, la cual fue del 3.85 %.

Tabla 1-3: Incidencia de la dermatitis podal bovina

	FRECUENCIA	P%
POSITIVOS	4	3,85
NEGATIVOS	96	96,15
TOTAL	100	100

Realizado por: Acosta, Fernanda, 2021

Lo que quiere decir que, por cada 100 bovinos observados, se presentó una incidencia de DPB del 3.85%, en el mes de octubre 2020-marzo del 2021 en vacas lecheras pertenecientes a proveedores del centro de acopio mediante observación externa a los animales en estudio. Este resultado podría considerarse bajo tomando en cuenta al respecto del número de animales muestreados vs casos positivos (4/100).

Caso diferente a lo sucedido en el estudio realizado por (Pérez, 2020, pp. 39-41) en la Empresa Municipal de Rastro y Plazas de Ganado en Cuenca, en el análisis de las patologías la más predisponente fue el sobre crecimiento del casco con un total de (123/200) casos observados que representan el 61,5% de la muestra analizada, en las cual el mayor índice de gravedad promedio presenta el sobre crecimiento de casco con 2,07 % , tomando en cuenta que se dividió en 4 categorías, siendo 1 leve, 2 moderada, 3 grave, 4 muy grave, lo que quiere decir que de los 123 casos positivos de esta enfermedad se encontraban en un estado leve.

Los resultados de la presente investigación se acercan a los de (Jourdan & Rivera, 2019, p. 26) quienes mencionan que durante los meses en estudio en un tambo en Colonia (Uruguay) se evaluaron las vacas en producción en los meses de febrero, marzo y abril analizando aproximadamente 220 vacas por mes con un total de 663, la incidencia de problemas pódales (claudicaciones) en el

período de estudio fue de 4,93% correspondiendo a (33/633) animales enfermos, los mismos que presentaron claudicaciones de grado 3 y 4 en el score de locomoción, datos que igualmente difieren por los indicados por (Otálvaro, 2020, p. 28) quien durante el transcurso de 6 meses en que se realizó su investigación en 100 vacas en producción obtuvo una incidencia del 22 % quiere decir (26/100) casos positivos, siendo el mes de julio donde se presentó el 46,1 % del total de las cojeras.

Resultados menores fueron encontrados por (Confalonieri, et al., 2016, pp. 14-16) en su investigación en las cercanías de la ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires en la cual se analizó a 12.132 vacas pertenecientes a los 24 establecimientos lecheros (tambos), se determinaron 329 animales que presentaron signos clínicos de patologías pódales lo que significa una prevalencia del 2,71%, la misma que puede existir por la estabulación, humedad, barro, acumulación de materia fecal y el estado de los suelos, como también debido al estrés que sufren los bovinos lecheros en el periodo de transición (vaquillona-vaca), al estrés post-parto y, finalmente a las grandes distancias que caminan sin tener pezuñas preparadas para tal fin, debido al sistema de crianza propio de la zona.

En Uruguay en los sectores de Florida y San José se observa datos mayores a los encontrados en nuestro trabajo ya que (González & Castrillón, 2017, pp. 23-25), mencionan que en su investigación la incidencia de DPB para tambos de menos de 500 animales en producción de leche es de 4,8% (288 animales), que en los tambos de más de 500 vacas en ordeño, que tienen un 3% de animales afectados (309 animales), en el transcurso del año 2016 con información de 15 Tambos se obtuvo una incidencia del 3,2 % (364/11300), en relación al 2001-2004 donde se observó una incidencia del 4,8% (233/4850), recalcando que el mayor índice en tambos de menos de 500 animales puede deberse a que en su mayoría pertenecían al periodo de estudio 2001-2004, donde se supone existía un bajo control y prevención de las afecciones pódales en los animales.

Existen investigaciones realizadas en otros países, pero son pocos los que poseen datos nacionales de la incidencia de problemas pódales como lo indica (Rutter, 2015, p. 120) en los antecedentes de su investigación dentro de América latina en 1992 Brasil tenía una incidencia del 11,1 % en explotación extensiva y en intensiva el 14,11 %; en Uruguay para el año 1999 hubo el 23 % de animales afectados y en el año 2004 entre un 11 a un 25% de 8526 bovinos de raza Holstein Uruguayo y Jersey. En Argentina a pesar de no existir datos nacionales, de acuerdo a investigaciones de Rutter, (2005), con datos personales y de colegas menciona que existía en ese entonces una incidencia del 6-35 % de problemas pódales dentro de ciertos establecimientos,

donde el mayor problema se presentó en vaquillas de primer parto que en vacas, por lo cual fue necesaria la interferencia de asistencia profesional.

A nivel mundial, la frecuencia de incidencia de problemas pódales en los rebaños lecheros es extremadamente alta, con respecto a estudios que se han realizado, el promedio aproximado de prevalencia en EEUU va del 31% a 55%, Canadá 28,5%, Reino Unido 38 %, Alemania 34 %, Austria 30 %, Suiza 15 %, Holanda 30 %, Israel 14 %, China 31 % y Nueva Zelanda 8.1 %. En Chile, la prevalencia de cojeras observada en un estudio que se realizó fue de 33,2% en rebaños grandes y 28,7% en rebaños pequeños (Rodríguez, 2014; citado en: Otálvaro, 2020, p. 17).

En esta investigación la incidencia baja de DPB en el sector de estudio podría deberse a que mientras mayor sea el número de animales dentro de una producción, mayor es el riesgo de presentar problemas podales, por lo cual podríamos considerar que al ser pequeños productores la incidencia numericamente es menor, otro factor a considerar es el estado climático al momento de realizar la investigación ya que se presentaban lluvias poco considerables y para lo cual los productores supieron manifestar que en épocas de lluvia (invierno) presentaban mayores problemas de cojeras, esto quiere decir que el sector no se encontraba en época invernal, existiendo prolongados días sin la presencia de lluvias lo cual permitía encontrar potreros sin exceso de humedad, evitando lodasales y por ende la presencia de problemas en las pezuñas de los animales, a diferencia de las épocas de invierno altamente marcadas donde las lluvias son abundantes y prolongadas en el Cantón Patate, creando un ambiente óptimo para la proliferación de hongos, bacterias, entre otros microorganismos que podrían ser un factor predisponente para originar problemas podales en los bovinos.

El porcentaje bajo de incidencia que presenta esta investigación (3,85%) en comparación a otras investigaciones realizadas por otros autores se debe también a que en la investigación se ha hecho referencia a una sola patología en específico como es la Pododermatitis Bovina, caso contrario a otras investigaciones donde se ha tomado a las cojeras como estudio principal, sabiendo que estas abarcan un universo de patologías en general que pueden ser traumas, deformación de pezuñas, infecciones, deficiencias nutricionales, desórdenes metabólicos, topografía del terreno, condiciones climáticas y el manejo del predio además otros factores tales como la estación del año, la etapa de la lactancia, y la conformación de la pezuña contribuyen a la incidencia de cojeras. Además (Martínez, 2019, pp. 44-45), menciona que en lo que concierne a las enfermedades pódales, se obtuvo un aumento de aproximadamente el 350 % en la incidencia de patologías severas durante la época húmeda, lo que conlleva a reducciones en el porcentaje de animales sanos o con patologías pódales leves respecto a los relevados en la época seca. (McConnel et al., 2008; citado en

Martínez, 2019, pp. 44-45), indica que al valorar el estatus con relación a las patologías pódales que reportan los tambos evaluados en ambas épocas de relevamiento, se puede considerar que las incidencias obtenidas se hallan dentro de la categoría calificada como alta (época seca: 18,31 %, época húmeda: 24,19 %), lo que representa un riesgo tanto en la producción y vida útil.

3.2. Análisis de asociación de las variables con la presencia y/o ausencia de Pododermatitis

Los resultados a presentarse se obtuvieron mediante la observación minuciosa del ganado lechero perteneciente a los proveedores del Centro de Acopio determinando la presencia o ausencia de la Dermatitis podal bovina (DPB), en el periodo de octubre 2020 a marzo 2021.

Tabla 2-3: Estadística descriptiva de las variables cuantitativas en estudio de las vacas en producción de los proveedores del centro de Acopio

<i>Estadísticas descriptivas</i>	<i>Edad/años</i>	<i>N° Partos</i>	<i>CC</i>	<i>PDN/Diaria</i>
<i>Media</i>	4,76	2,57	2,78	12,61
<i>Error típico</i>	0,19	0,17	0,05	0,65
<i>Mediana</i>	4,5	2	3	10
<i>Moda</i>	3	1	2,5	10
<i>Desviación estándar</i>	1,93	1,72	0,48	6,49
<i>Varianza de la muestra</i>	3,73	2,97	0,23	42,16
<i>Rango</i>	10	9	3	36
<i>Mínimo</i>	3	1	1	4
<i>Máximo</i>	13	10	4	40

Realizado por: Acosta, Fernanda, 2021

En la tabla 2-3 se representa las estadísticas descriptivas de las variables en estudio mediante visitas in situ a 100 vacas en producción pertenecientes a los 25 proveedores del centro de acopio Aso los Mantales, dentro de las cuales se evaluó las edades que oscilan de 3 - 13 años, con una media de $4,76 \pm 1,93$ años; un número de partos de 1-10 con una media de $2,57 \pm 1,72$ partos, su condición corporal va en un puntaje de 1-4 con una media de $2,78 \pm 0,48$ puntos y una producción diaria de 4 (baja)-40 (alta) litros con una media de $12,61 \pm 6,49$ litros (medianamente alta).

En cuanto a las variables cualitativas como es la raza la que más sobresale entre los proveedores del sector es la Holstein mestiza con un 68 % seguida por la Jersey x Holstein con el 28 % y la raza que menos sobresale es la Jersey x Brown Swiss con el 1 %, el resto de razas oscila entre el 7-4%; de acuerdo al lugar de procedencia el mayor número de animales provenían del sector de

los Manteles con un 51% seguido por el Duende con el 28 % y el resto de lugares oscila entre el 10-2% como se observa anteriormente en el gráfico 1-2 (raza) y gráfico 2-2 (lugar de procedencia).

3.2.1. Análisis de la pododermatitis de acuerdo al lugar de procedencia

En la tabla 3-3 se demuestra el resultado de la prueba de Chi-cuadrado donde se indica que no está asociada la variable lugar de procedencia con la DPB. La frecuencia de los casos positivos y negativos según el lugar es la siguiente; el 3,92 % (2/49) perteneció a los Manteles, el 3.57 % (1/27) al Duende y la otra vaca el 50% (1/1) del Cedro, el resto de lugares no presentan la enfermedad (Gráfico 1-3).

Tabla 3-3: Tabla de Chi-cuadrado entre el lugar de procedencia de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina.

Alternativas	Casos de Dermatitis Podal Bovina				Total	Chi Cuad.	
	Positivo	%	Negativo	%			
Manteles	2	3,92	49	96,08	51	0,00	0,00
El Duende	1	3,57	27	96,43	28	0,01	0,00
Cariacu	0	0,00	3	100,00	3	0,12	0,01
El Cedro	1	50,00	1	50,00	2	10,58	0,44
El Diviso	0	0,00	1	100,00	1	0,04	0,00
Alta Mira	0	0,00	2	100,00	2	0,08	0,00
El Ontano	0	0,00	10	100,00	10	0,40	0,02
Platupamba	0	0,00	3	100,00	3	0,12	0,01
Total	4	4,00	96	96,00	100		11,83
Chi Cal	11,83		ns				
Chi 0,05, 7	14,07						
Chi 0,01, 7	18,48						

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

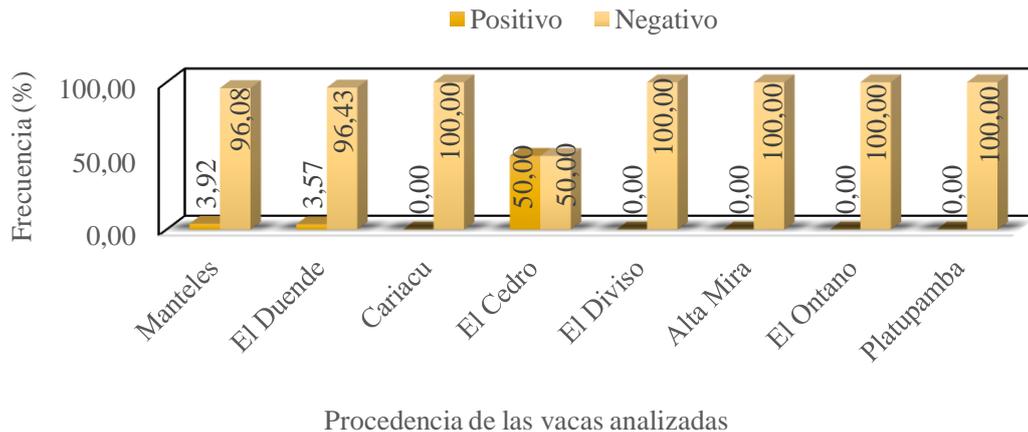


Gráfico 1-3. Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la procedencia de las vacas muestreadas.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

En el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” se logró determinar que estadísticamente no hay una asociación significativa entre el lugar de procedencia de los animales y la dermatitis podal bovina, lo que significa que el lugar de procedencia no es un factor que influya en la aparición de la enfermedad, ya que los casos positivos se encontraron en distintos sectores. Es importante recatar que las características geográficas de todos los sitios tomados en cuenta en esta investigación son muy similares en cuanto a condiciones topográficas y climáticas.

Caso similar a lo obtenido por (Arcos et al, 2018), quienes indica al respecto que el objetivo de su investigación fue evaluar la incidencia de Dermatitis Podal Bovina (DPB) en granjas lecheras de la Costa y Sierra en Ecuador, lo realizaron en una finca en cantón Chone y otra en Latacunga, en distintos meses para lo cual en Octubre-Diciembre hubo mayor incidencia ($P < 0,001$) que Enero-Marzo, recalando que no hubo diferencias significativas entre zonas (Costa y Sierra) para la incidencia de DPB.

Por lo cual se podría decir que más que el lugar donde se encuentran las explotaciones ganaderas lo que afecta a la incidencia de la dermatitis podal bovina, es la época por la cual está atravesando cada sector ya sea invierno o verano que son las dos estaciones con las que contamos en el Ecuador, al igual que su inclinación y relieve de suelos y tipo, ya que de esto dependerá que en la época de lluvia el agua pueda fluir con normalidad sin formar charcos o lodazales lo que puede afectar o conllevar principalmente a problemas de ubre y patas en los animales.

(Tadich et al., 2004) describen que la incidencia de problemas pódales existentes en 50 rebaños al sur de Chile, para cada provincia tuvieron valores amplios, encontrándose en la provincia de Valdivia valores que fueron desde un 1,1% a 36,1%. En Osorno estos valores estuvieron entre 1% y un 17,9% y en Llanquihue entre un 2% y un 21%. Cuyos resultados también demuestran que la incidencia no depende del lugar ya que podría ser alta como baja, ya que las cojeras son una enfermedad multifactorial, quiere decir que existen factores como el manejo, condiciones climáticas, alimentación, sanidad etc., que podrían conllevar a problemas pódales en los animales, así como también por el contagio por medio de animales nuevos en la producción, ya que no realizan la cuarentena antes de incorporarlos al resto de animales.

3.2.2. Análisis de la pododermatitis de acuerdo a la raza

En la tabla 4-3 se demuestra el resultado de la prueba de Chi-cuadrado donde se indica que no está asociada la raza con la DPB. La frecuencia de los casos positivos y negativos según la raza es la siguiente; el 5,88 % (4/64) presentan la enfermedad dentro de la raza Holstein, el resto de razas no presentan la enfermedad (Gráfico 2-3).

Tabla 4-3: Tabla de Chi-cuadrado entre la raza de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina

Alternativas	Casos de Dermatitis Podal Bovina				Total	Chi Cuad.	
	Positivo	%	Negativo	%			
Holstein Mestiza	4	5,88	64	94,12	68	0,60	0,03
Jersey Mestiza	0	0	8	100	8	0,32	0,01
Jersey x Holstein	0	0	11	100	11	0,44	0,02
Brown Swiss Mestiza	0	0	7	100	7	0,28	0,01
Montbéliarde Mestiza	0	0	1	100	1	0,04	0,00
Holstein x Brown Swiss	0	0	4	100	4	0,16	0,01
Jersey x Brown Swiss	0	0	1	100	1	0,04	0,00
Total	4	4	96	96	100		1,96
Chi Cal	1,96		ns				
Chi 0,05, 6	12,59						
Chi 0,01, 6	16,81						

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

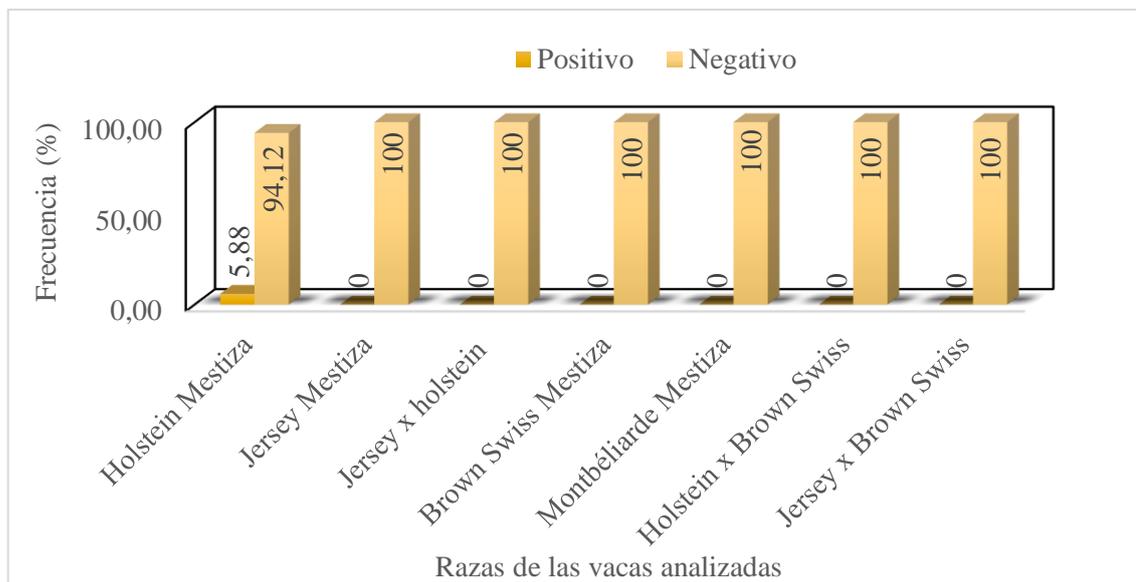


Gráfico 2-3. Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la raza de las vacas muestreadas.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

En el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” se logró determinar que estadísticamente no hay una asociación significativa entre la raza de los animales y la dermatitis podal bovina, lo que significa que en el sector que se realizó la investigación, la raza no es un factor que influya en la aparición de la enfermedad, sin embargo, los casos positivos (4/100), el 100 % pertenecían a la raza Holstein Mestiza que era la que más se encontraba en el sector con un 68 %.

Los resultados del presente trabajo son similares a los descritos por otras investigaciones, como la incidencia de DPB obtenida por (Arcos et al., 2018) quienes en su investigación en granjas lecheras de la Costa (Chone) y la Sierra (Latacunga), tenían las siguientes razas, en Chone eran vacas Holstein x Cebú y Brown Swiss y en Latacunga vacas Holstein, siendo estas mismas razas quienes presentaron la enfermedad, de igual manera (González & Castrillón, 2017, pp. 23), en Uruguay en los dos periodos de estudio (2001-2004 y 2016) presentó DPB en la raza Holando, Jersey y sus cruza, del mismo modo (Jourdan & Rivera, 2019, p. 34) indica que en Uruguay Acuña 1999 anunció un 23% de animales afectados con diversos problemas pódales y en el 2004 sobre 8526 bovinos razas Holando y Jersey encontró entre un 11 a un 29% de animales.

La similitud podría deberse a que para la producción lechera la raza Holstein es la más popular por su alta producción y gran adaptación al entorno, teniendo en cuenta que la raza Holando es derivada de la raza Holstein (Frisona) encontrándose en países como Uruguay y Argentina comúnmente, (Holzhauer et al, 2006; citado en Baumbach, 2018, pp. 17) indica que los factores de riesgo

asociados con dermatitis digital encontrados en estudios holandeses y estadounidenses fueron la raza, etapa de lactancia, número de partos, tamaño del rebaño, sistema de alojamiento, compra de vaquillas, protocolos de despalme, nutrición y estación.

De acuerdo a varios autores mediante información recopilada por (Ramos, s.f, p 7) en Inglaterra Pinsent (1981) menciona que las pezuñas del ganado lechero Holstein-Friesian estaban más predispuestas a sufrir daños con respecto a uñas más pequeñas, duras y compactas de la raza Jersey y Shorthorns. Harris et al, (1988) indica que en rodeos lecheros la raza Friesian obtuvo mayor incidencia de problemas pódales (cojeras) con respecto a rodeos de cruce Jersey/Friesian. Por otro lado Jubb (1991) describe que en una producción de leche extensiva se evidenció que las úlceras de suela ocurrían predominantemente en rodeos de bovinos de raza Holstein-Friesian y en otras razas su incidencia era muy baja, además Chesterton et al, (1989) obtuvo que en rodeos lecheros neozelandeses existe una incidencia alta de cojeras, que se relacionaba a una menor pigmentación de uña, (lo cual es más frecuente en ganado Holstein-Friesian que en Jersey)

(Tello, 2015, p. 18) indica que al analizar los % de partos de vacas con problemas pódales en las dos razas constató que cuyo porcentaje fue significativamente mayor en vacas Montbeliarde que en Holstein Friesian, resaltando con un 23% contra un 11% de las vacas Holstein Friesian, difiriendo estos resultados con los publicados por Garcia (2011) quien resalta la selección genética y la baja incidencia de cojeras en la raza Montbeliarde. (Ranjbar et al., 2016) menciona que las posibilidades de presentar problemas pódales en rebaños con vacas donde predomina la raza Holstein-Friesian tendieron a ser mayores que las de las otras razas combinadas, esta raza ya ha sido reportada previamente como un factor de riesgo de cojera en otros estudios, la raza Jersey y el ganado mestizo poseían un riesgo menor de cojera en comparación con las vacas Holstein-Friesian, pero en el estudio por un número pequeño de animales de otras razas no se pudo determinar si la Holstein Friesian es un factor determinante para la presencia de problemas pódales.

(Lawrence et al., 2011) a diferencia de los resultados obtenidos por la presente investigación y otros autores, menciona que la raza Holstein no sería un factor predisponente para la presencia de DPB, ya que en su investigación la identificación del vínculo entre la raza Jersey y la enfermedad refuerza la conclusión de nuestro análisis descriptivo, y esta es la primera vez que se demuestra un vínculo entre la raza y la enfermedad.

3.2.3. Análisis de la pododermatitis de acuerdo a la edad

En la tabla 5-3 se demuestra el resultado de la prueba de Chi-cuadrado donde se indica que la edad de las vacas no está asociada con la DPB. La frecuencia de los casos positivos y negativos según la raza es la siguiente; el 2,70 % (2/72) pertenecen a edades de 3-5 años, el 4,76 % (1/20) entre 6-8 años y el 20% (1/4) con más de 8 años (Gráfico 3-3).

Tabla 5-3: Tabla de Chi-cuadrado entre la edad de las vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina.

Edad (Años)	Casos de dermatitis podal bovina				Total	Chi Cuad.	
	Positivo	%	Negativo	%			
Alternativas							
3 a 5	2	2,70	72	97,30	74	0,31	0,01
6 a 8	1	4,76	20	95,24	21	0,03	0,00
más de 8	1	20,00	4	80,00	5	3,20	0,13
Total	4	4,00	96	96,00	100		3,69
Chi cal	3,69						Ns
Chi 0,05, 2	5,99						
Chi 0,01, 2	9,21						

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

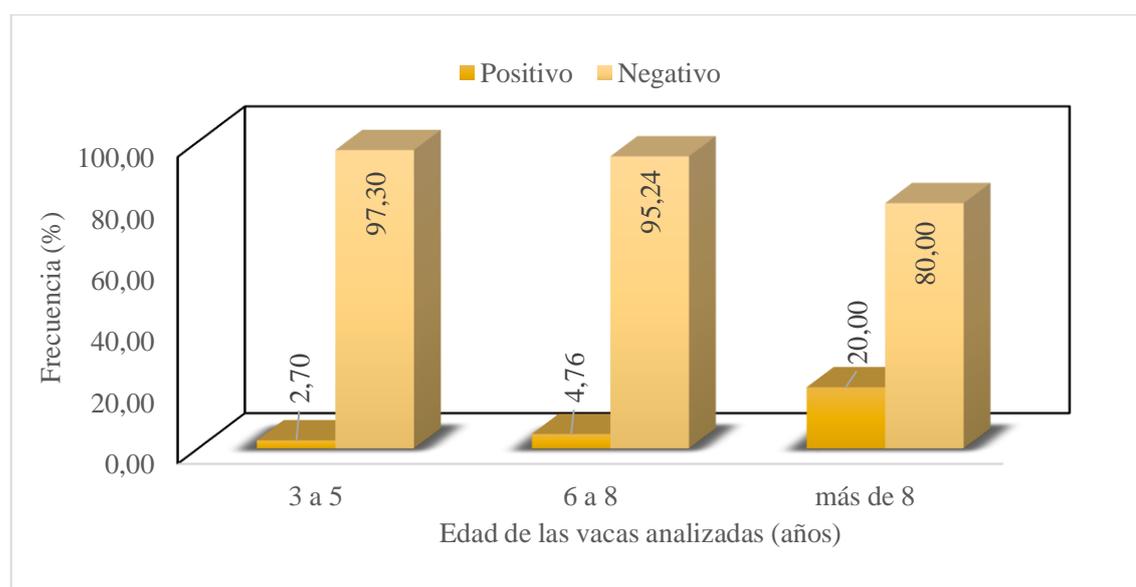


Gráfico 3-3: Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la edad de las vacas muestreadas.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

En el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” se logró determinar que estadísticamente no hay una asociación significativa entre la edad de los animales y la dermatitis podal bovina, lo que significa que en el sector que se realizó la investigación, la edad no es un factor que influya en la aparición de la enfermedad, sin embargo, los casos positivos se distribuían entre las distintas edades entre los 3 a más de 8 años. (Otálvaro, 2020, p. 18) describe que en una explotación en Córdoba Colombia, se realizó una investigación de corte transversal utilizando 170 vacas mayores de 3 años seleccionadas aleatoriamente en distintas fincas, la frecuencia de problemas pódales fue del 64,70% del total de la muestra estudiada.

También resultados similares son los descritos por (Escobar, 2020, p. 54) donde la prevalencia de cojeras obtenida fue de 24,67% (37/150) dentro del rebaño en lactancia, con relación a las edades el 41 % de las vacas en estudio estuvieron de 4 a 8 años, el 46% en el rango de 9 a 11 años y el 14% mayores de 12 años, los menores casos de cojeras se dieron en este último grupo, y la mayoría de los casos en el grupo de 9 a 11 años.

3.2.4. Análisis de la pododermatitis de acuerdo al número de partos

En la tabla 6-3 se demuestra el resultado de la prueba de Chi-cuadrado donde se indica que el número de partos si está asociada con la DPB. La frecuencia de los casos positivos y negativos según el número de partos es la siguiente; el 2,67 % (2/73) pertenece a vacas de entre 1-3 partos, el 4,55 % (1/21) de 4-6 partos y el 33,33 % (1/3) con más de 7 partos fueron quienes presentaron la enfermedad dentro de la investigación (Gráfico 4-3).

Tabla 6-3: Tabla de Chi-cuadrado entre número de partos de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina

Número de partos Alternativas	Casos de dermatitis podal bovina				Chi cuad.		
	Positivo	Negativo	Total	Chi cuad.			
1 a 3	2	2,67	73	97,33	75	0,33	0,01
4 a 6	1	4,55	21	95,45	22	0,02	0,00
más de 7	1	33,33	2	66,67	3	6,45	0,27
Total	4	4	96	96	100		7,09
Chi cal	7,09		s				
Chi 0,05, 2	5,99						
Chi 0,01, 2	9,21						

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

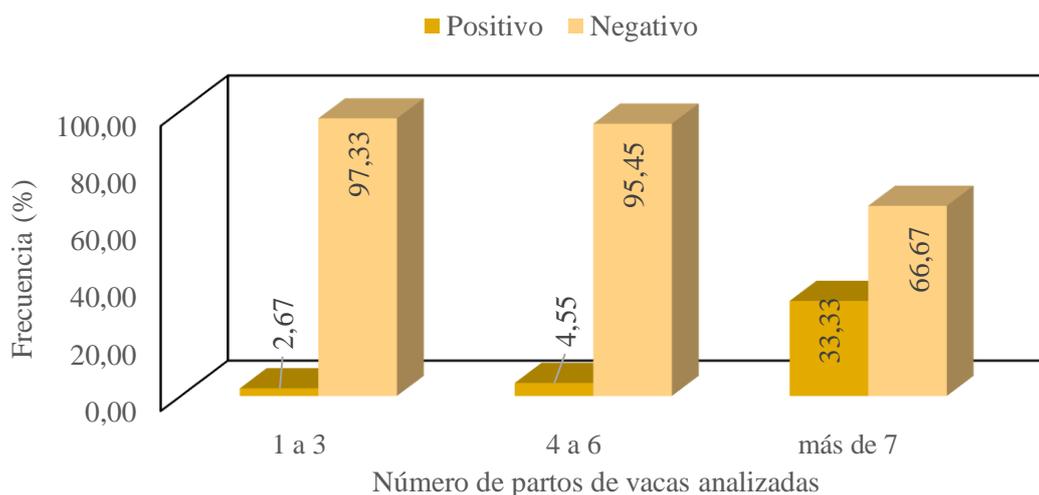


Gráfico 4-3. Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según el número de partos de las vacas muestreadas.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

En el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” se logró determinar que estadísticamente hay una asociación significativa ($P > 0.05$) entre el número de parto de los animales y la dermatitis podal bovina, lo que significa que en el sector que se realizó la investigación, el número de partos es un factor que influye en la aparición de la enfermedad, sin embargo debemos tomar en cuenta que se debe a que tan solo existían tres vacas en producción con más de 7 partos y una de ellas presentó DPB y su porcentaje llegaría a ser representativo estadísticamente como se observa en el Gráfico 4-3.

Sin embargo, datos similares son presentados por (Arcos et al., 2018) en su investigación donde el número de partos es un factor que influye en la incidencia de la dermatitis podal bovina, pero difiere en el número de partos, ya que las vacas primíparas tuvieron mayor incidencia ($P < 0,001$) de DPB que las otras, en trabajos neozelandeses más recientes mencionan que las incidencias anuales van del 10 al 55% en novillas y vacas jóvenes de dos partos en ordeño (Chesterton, 2006; Campbell, 2007; citado en Arcos et al., 2018), el autor de la investigación menciona que los resultados son muy similares con los que se obtuvieron en el estudio con mayor incidencia de DPB en la época de lluvia y además en animales más jóvenes en producción y media lactancia. Ya que en la investigación como se describe anteriormente en la (tabla 6-3) de los casos positivos (2/4) pertenecen a vacas con un número de partos entre 1-3, su porcentaje es inferior a vacas con más de 7 partos porque los casos positivos fueron (2/73), mientras que las de más de 7 partos tan solo fueron (1/2) casos positivos.

(Hurtado et al. , 2018) menciona que con relación al número de partos y problemas pódales mediante los resultados encontrados si tienen relación entre sí y la aparición de cojeras es debido a que las medias aumentan en relación a la cojera demostrando que, si hay diferencia estadística entre estas, ya que la incidencia aumenta a medida que aumenta el número de partos. Resultados distintos a los presentados por (Olivieri & Rutter, 2013) en un total de 25 tambos con 4.580 vacas la incidencia al inicio fue de 23.3% (1.071 vacas); y al final después de 17 meses de trabajo fue de 4.5% (207 vacas) sobre un total de 4.621 animales, en la cual también se analizó la relación que existe entre el número de partos y las patologías pódales, hay una relación entre el primer parto y la aparición posterior de cojeras; esto es probablemente debido a los cambios que la hembra sufre posteriormente luego de su primer parto al inicio de la lactancia, tipo de alimentación, distinto manejo, grupo social, entre otro. A diferencias de (Lopez et al, 2018, p. 128) quien reporta en su investigación con relación al número de parto que las vacas en producción más vulnerables a sufrir problemas pódales fueron aquellas con 4 hasta 6 partos.

3.2.5. *Análisis de la pododermatitis de acuerdo a la condición corporal*

En la tabla 7-3 se demuestra el resultado de la prueba de Chi-cuadrado donde se indica que la condición corporal de las vacas no está asociada con la DPB. La frecuencia de los casos positivos y negativos según la condición corporal es la siguiente; para vacas con CC de 2,5 se obtuvo el 4,75 % (2/42), el 2,78 % (1/35) para vacas en producción con CC de 3 y el 7,14 % (1/13) con CC de 3,5 (Gráfico 5-3).

Tabla 7-3: Tabla de Chi-cuadrado entre condición corporal de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina.

Alternativas	Casos de dermatitis podal bovina				Total	Chi Cuad.	
	Positivos	%	Negativos	%			
1	0	0,00	2	100,00	2	0,08	0,00
1,5	0	0,00	1	100,00	1	0,04	0,00
2	0	0,00	2	100,00	2	0,08	0,00
2,5	2	4,55	42	95,45	44	0,03	0,00
3	1	2,78	35	97,22	36	0,13	0,01
3,5	1	7,14	13	92,86	14	0,35	0,01
4	0	0,00	1	100,00	1	0,04	0,00
Total	4	4,00	96	96,00	100		0,78

Chi cal	0,78	Ns
Chi 0,05; 6	12,59	
Chi 0,01; 6	16,81	

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

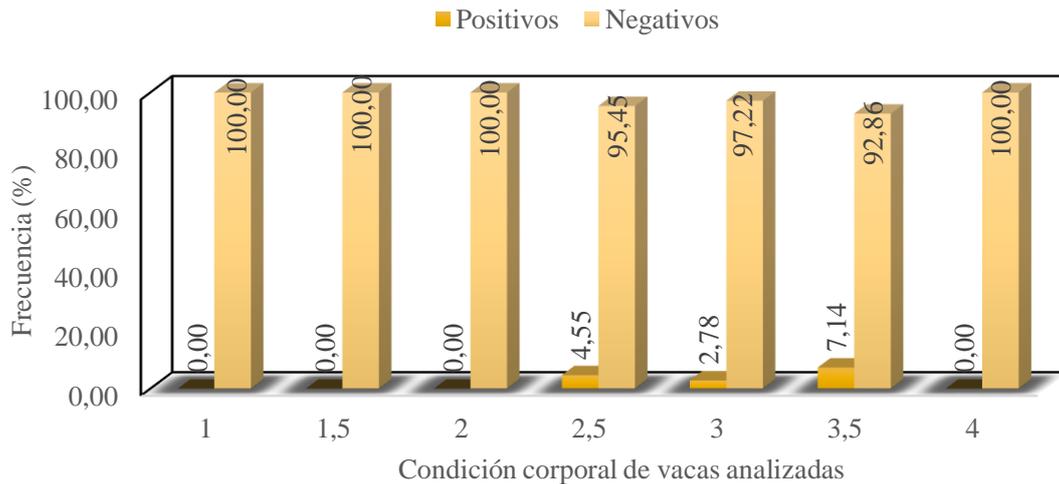


Gráfico 5-3. Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la condición corporal de las vacas muestreadas.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

En el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” se logró determinar que estadísticamente no hay una asociación significativa entre la condición corporal de los animales y la dermatitis podal bovina, lo que significa que en el sector que se realizó la investigación, la condición corporal no es un factor que influya en la aparición de la enfermedad. Sin embargo, datos distintos son descritos por (Arcos et al., 2018) en su investigación ya que si hubo (**P<0,001**) incidencia de la DPB entre animales con distintas condiciones corporales (CC) donde la mayor ocurrencia de DPB fue en condición corporal 5, los cuales en base a sus resultados podrían confirmar, que las patologías pódales encontradas se asociaron con varios factores de riesgo como la paridad, condición corporal, etapa de lactancia, el año y la época.

En el caso de nuestra investigación los 4 casos positivos se presentaron en condición corporal de 2,5 a 3,5 con un total de 51% de los 100 animales en estudio que se encontraban dentro del rango óptimo de CC de vacas en producción dependiendo del estado fisiológico en el cual se encuentren, ya que si existe un escaso como excesivo nivel de reservas corporales están asociados con mayores riesgos de sufrir enfermedades, ya sea metabólicas o reproductivas y en el caso de escasas de reservas corporales un riesgo alto de sufrir esta enfermedad ya que es una de las que más afecta al sector ganadero, y en vacas lecheras podría llevar al descarte precoz ya que un animal con alteraciones pódales de mayor o menor grado tienen dificultades para acceder al alimento, pasan más tiempos echados, pierden peso, disminuyen su producción láctea y se afectan los indicadores reproductivos, generando pérdidas económicas.

(Rutter, s.f, p. 29) describe que la pérdida de condición corporal al inicio puede manifestarse como un adelgazamiento del bovino, disminución de grasa en la cadera, en sus costillas y escapula, entre otros; y si la afección no es detectada a tiempo puede llegar a una claudicación crónica, con dolor intenso y atrofas de la masa muscular, llegando a tener una condición en el animal irreversible, con una disminución de peso de hasta el 25 %, una vaca afectada puede llegar a perder hasta 130 kg y una pérdida en la condición corporal de 0,5 o más, disminuyendo drásticamente sus funciones reproductivas y productivas.

3.2.6. *Análisis de la pododermatitis de acuerdo a la producción de leche*

En la tabla 8-3 se demuestra el resultado de la prueba de Chi-cuadrado donde se indica que la producción de leche de las vacas está asociada con la DPB. La frecuencia de los casos positivos y negativos según la producción es la siguiente; el 9,52 % (2/19) pertenecían a vacas entre los 12-18 litros consideradas dentro de una producción medianamente alta, el 14,29 % (2/12) dentro de una pdn alta de más de 18 litros, los cuales son establecidos por el promedio de la zona y el promedio nacional, mientras que el resto no presento la enfermedad en el transcurso de la investigación.

Tabla 8-3: Tabla de Chi-cuadrado entre producción de leche de vacas muestreadas y la Dermatitis Podal Bovina

Alternativas	Casos de dermatitis podal bovina				Total	Chi cuadrado		
	litros/vaca/día	Positivos	%	Negativos			%	
Baja	0 a 6	0	0,00	8	100,00	8	0,32	0,01
Medianamente baja	6 a 12	0	0,00	57	100,00	57	2,28	0,10
Medianamente alta	12 a 18	2	9,52	19	90,48	21	1,60	0,07
Alta	más de 18	2	14,29	12	85,71	14	3,70	0,15
	Total	4	4	96		100		8,23

Chi cal	8,23	S
Chi 0,05, 3	7,81	
Chi 0,01, 3	11,34	

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

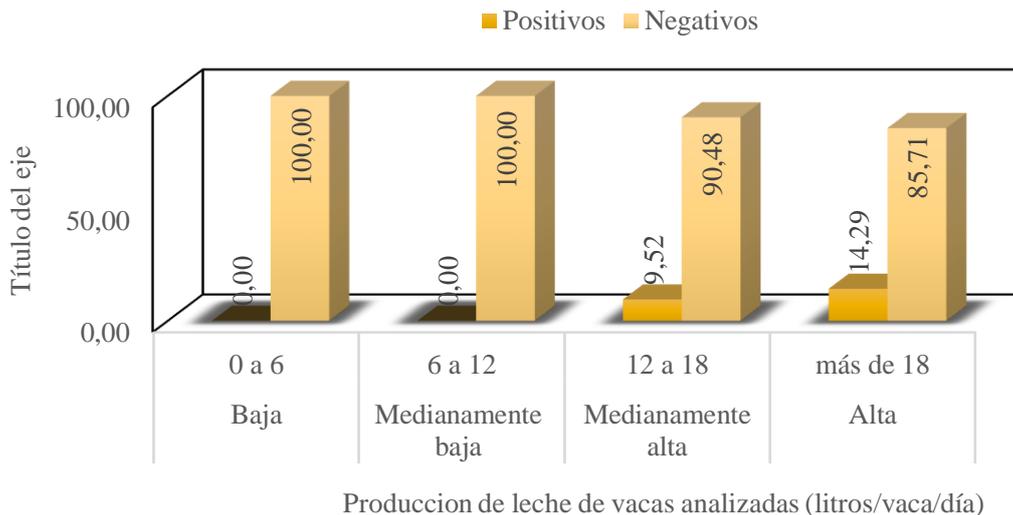


Gráfico 6-3. Frecuencia de casos positivos y negativos de DPB según la producción de leche de las vacas muestreadas.

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

En el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” se logró determinar que estadísticamente hay una asociación significativa ($P > 0.05$) entre la producción de leche de los animales y la dermatitis podal bovina, lo que significa que en el sector que se realizó la investigación, la producción de leche es un factor que influye en la aparición de la enfermedad, ya que los casos positivos (4/100) se presentaron en las vacas de producción de 12 -18 litros medianamente altas (2/19) y más de 18 litros que es una producción alta (2/12).

Así como lo indica (Otálvaro, 2020, p. 34) en su investigación en la cual de los 26 casos de cojeras reportados en la hacienda, se encontraron 10 casos con disminución en la producción de leche, en un rango de 2% hasta un 55%; en 14 casos la producción láctea no se vio afectada, 2 vacas no fueron tomadas en cuenta debido a que una estaba próxima a secarse y la otra estaba recién parida, al igual (Tadich, 2008), menciona que en problemas pódales que la producción de leche disminuye en un rango de 0,8 a 1,5 kg/día, en un periodo que se puede extender hasta por tres semanas post cojera.

(Escobar, 2020, p. 54) en su investigación manifiesta que, en cuanto a la producción de leche, el 27,02% de las vacas que presentaron cojeras pertenecían al grupo de producción que va entre (15-18 litros), y el 72,97% pertenecían al grupo producción que va entre (4-7 litros), lo cual difiere a los resultados de la presente investigación ya que el mayor porcentaje se obtuvo en vacas de mediana y alta producción.

Resultados similares fueron obtenidos por (Arcos et al., 2018) mediante la recopilación de información de investigaciones de distintos autores, en Uruguay Ramos y Acuña (2004) describen casos dramáticos con una disminución de un 70% de la producción láctea, en Argentina Rutter (2003) indica en un estudio de 22.772 lactancias existían incidencias acumuladas (desde el secado a los 90 días en leche) del 11.1% en vacas y 13.9% en vaquillonas con efectos significativos entre tambos, en Chile Tadich y colaboradores (2005) mencionan incidencias de problemas pódales en un rango entre 9 y 32% con valores individuales entre 32 000 y 120 000 vacas.

Por lo cual podríamos decir que la incidencia de DPB está relacionada con la producción de leche, que entre más productora sea una vaca mayor riesgo tiene a producir problemas pódales por el peso adicional que tiene que soportar el animal y por ende la salud podal del animal presenta el riesgo de padecer esta enfermedad, como consecuencia de esto la producción de leche podría oscilar pérdidas en un rango de entre el 20 – 25 % y además aumentando los costos de producción.

(Martínez et al., 2016, p. 157) indica que los problemas pódales es uno de los factores más importantes dentro de la producción lechera, el 90% de las cojeras involucran el pie del animal, es una de las tres enfermedades que más afecta a la ganadería, superada por problemas reproductivos y la mastitis. Es una enfermedad que se produce por muchos factores, el tipo de alimentación, el medio ambiente, la genética, los procesos infecciosos y comportamiento humano como animal, figuran factores de riesgo, siendo más trascendente a medida que la producción de leche va en aumento

3.3. Factores a considerar para la ejecución de un Manual Básico como alternativa para la prevención de las patologías podales.

3.3.1. Sistema de explotación

Para el análisis de estos factores se realizó una encuesta a los 25 proveedores del centro de acopio con el objetivo de conocer sus deficiencias entorno a la enfermedad y poder brindar una alternativa de control para el sector.

3.3.1.1. Finalidad zootécnica de la unidad de producción

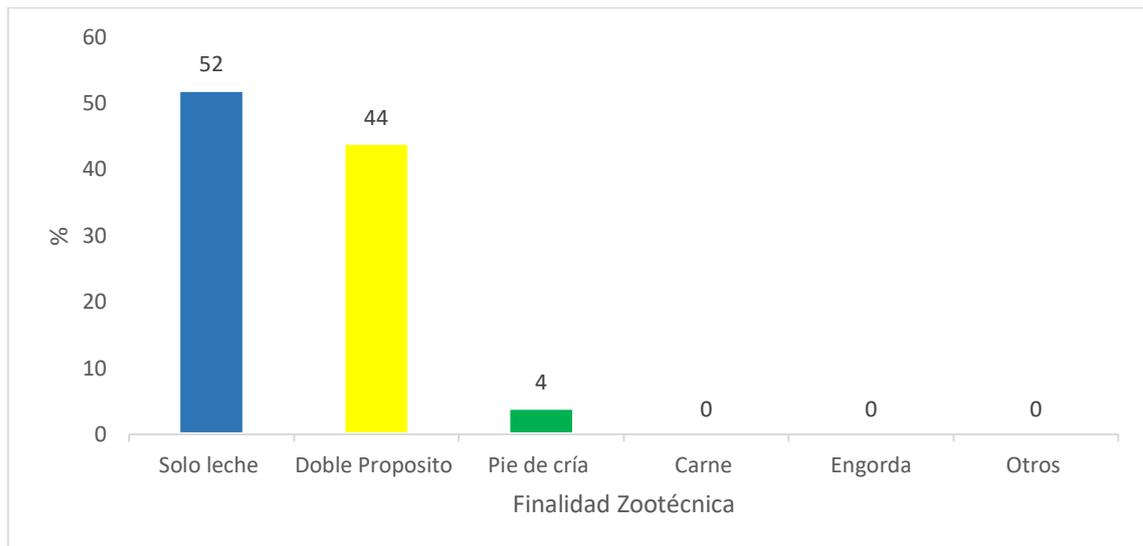


Gráfico 7-3. Finalidad Zootécnica

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021

En el gráfico 7-3 se puede apreciar que de un total de 25 proveedores del CAL Aso. Los Manteles, a quienes se les aplicó la encuesta, 13 personas equivalente a un 52% se dedican exclusivamente a la producción de ganado lechero, la finalidad de conocer este parámetro es que a nivel mundial la mayoría de casos de incidencia de pododermatitis bovina se produce en vacas con destino a la producción de leche debido al peso que debe soportar el animal. Con las 11 personas que equivale al 44%, que tienen ganado doble propósito (carne y leche), lo que posibilita la incidencia de Pododermatitis Bovina en el Sector, ya que en diversos estudios esta enfermedad ataca a todos los bovinos por ser multifactorial, pero que conlleva a problemas más graves a vacas en producción de leche ya que ellas deben tener una condición corporal óptima (2,25-3,75) dependiendo el estado fisiológico, para una buena producción y llevar una buena alimentación para su mantenimiento, lo cual no podría llevarse a cabo si presenta problemas podales.

Al respecto (Rutter, 2015, p. 119) manifiesta que la producción lechera en el mundo ha ejercido un incremento muy considerable basándose en técnicas, genética, alimentación y manejo de las vacas, puesto que el hombre ha influido en todos los esquemas de producción, haciendo que las vacas lecheras sean auténticas máquinas productoras, lo que obliga a los animales a encontrarse en constante estrés, haciéndose más susceptibles a ciertas enfermedades.

3.3.1.2. Tipo de explotación que se aplica

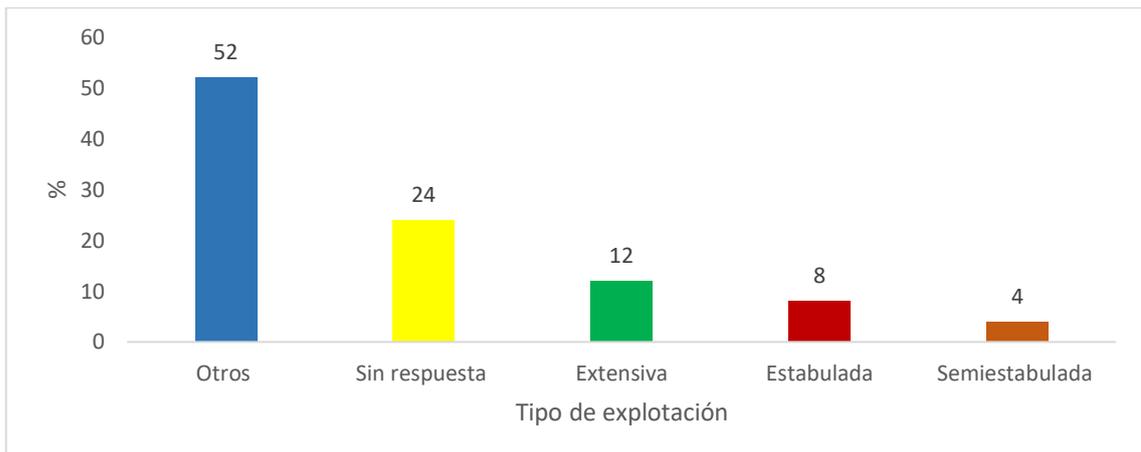


Gráfico 8-3. Tipo de explotación

Realizado por: Fernanda M, Acosta C. 2021

En el gráfico 8-3 se observa que de un total de 25 proveedores a quienes se les aplicó la encuesta, 13 personas equivalente al 52% utiliza otro tipo de explotación diferente a las expuestas en la pregunta, siendo este el sistema por pastoreo de tipo rotacional que consiste en la subdivisión de potreros. Es importante conocer el tipo de explotación en el cual se maneja el ganado ya que puede ser un factor determinante para la incidencia de la enfermedad podal, ya que su alimentación, manejo y sanidad juega un rol muy importantes. Al respecto (Rutter, s/f, p. 31) manifiesta que el tipo de explotación de los animales es considerado como un factor ambiental de suma importancia, ya que está relacionado con el confort de los mismos, establece sus pautas de conducta, locomoción, relaciones sociales con otros animales y las posibilidades de proveerlos de un ambiente limpio.

Con las 6 personas equivalentes al 24% que no respondieron la pregunta, se debe al desconocimiento del mismo ya que aún existen pequeños productores que lo realizan al sogueo mudándolos consecutivamente o manteniéndolos estáticos y dando al animal pasto o hierva cortada, con las 3 personas equivalentes al 12% que respondieron de forma extensiva, quiere decir que los mantienen en pastoreo sin ningún tipo de cubierta al igual que su ordeño se lo realiza en los potreros donde el animal se encuentre, llevando las cosas necesarias. Sin embargo (Acuña, 2004 & Chesterton, 2006; citado por Gonzales, 2017, p. 20) manifiestan que en la ganadería extensiva presenta gran importancia el desplazamiento que realizan los animales, los senderos por los que circulan y la pluviosidad. Como causa de problemas podales de origen traumático en vacas en sistemas pastoriles, Chesterton (2006) encontró que la caminería en mal estado y el manejo impaciente en el recorrido del pastoreo-establo, son factores predisponentes.

Con referencia a las 2 personas equivalentes al 8%, manifestaron que utilizan un sistema estabulado o intensivo, lo que genera un factor de riesgo más alto para la enfermedad podal, si no se les proporciona el debido o correcto cuidado y con la 1 persona que equivale al 4% menciona que tiene sus animales utilizando un sistema semiestabulado, que para evitar el estrés de los animales es un buen sistema de crianza.

Tomando en cuenta el aporte de (Gonzales, s/f, p. 22) en la cual nos habla sobre la concentración del ganado en un sistema estabulado, la falta de superficie de cama o un lugar de descanso inferior con relación al número de bovinos obtiene como consecuencia directa la disminución del tiempo que los bovinos pasan tumbados, dicho hecho esta correlacionado de forma directa con el aumento de cojeras. Al igual que (Gonzales, s/f, p. 22) quien menciona que los estos establos se contaminan rápidamente, aumentando la concentración de carga bacteriana, así como la incidencia y difusión de enfermedades infecto-contagiosas de difícil control. Además (Álvarez et al., 2017, p. 172) describe que en los bovinos los trastornos pódales son más frecuentes en explotaciones ganaderas que poseen un sistema de producción intensivo, en el cual comúnmente dentro de sus instalaciones tienen piso de cemento, con acúmulo de materias fecales y orina de los mismos animales, asociados a errores en la alimentación y a la ausencia de medidas preventivas.

3.3.1.3. La alimentación del ganado

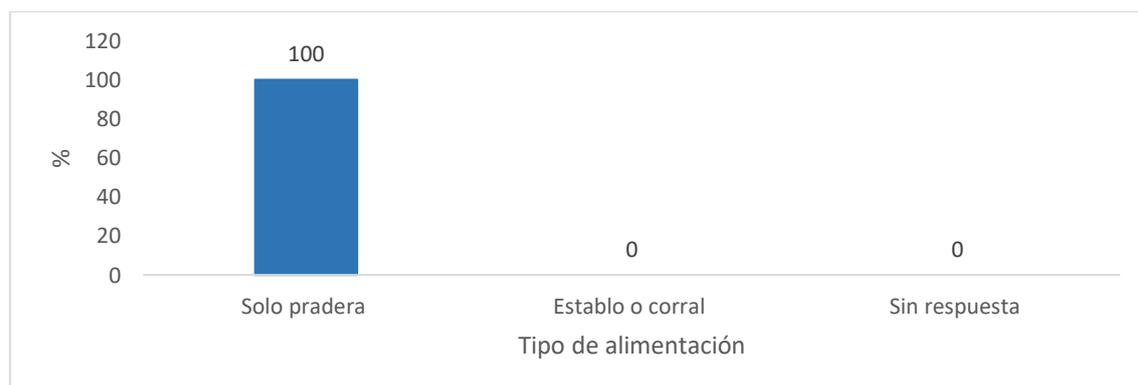


Gráfico 9-3. Alimentación del ganado

Realizado por: Fernanda, Acosta. 2021

En el grafico 9-3 correspondiente a la alimentación del ganado, se observa que, de un total de 25 proveedores encuestados, el 100% contestaron que la alimentación del ganado se efectúa mediante solo pradera, siendo Patate un valle con una diversidad de pisos climáticos propios de la región interandina, albergando en sus praderas una diversidad de pastos, mezclas (gramíneas y leguminosas) con un alto valor nutricional.

El cuestionamiento de la alimentación del ganado es un factor de suma importancia durante el diagnóstico de las enfermedades podales, especialmente cuando se habla de Pododermatitis bovina o dermatitis podal bovina, ya que esta es una enfermedad podal Primaria según (Rutter, 1991, p. 10) quien realiza una clasificación de las afecciones podales. En su estudio (González, s/f, p. 73) manifiesta que la falta de cuidados de las enfermedades primarias conduce a la aparición de enfermedades secundarias tales como úlceras típicas, úlceras de punta, erosión de talones, separación de la línea blanca, etc. Al respecto (Toledo, 2006, p. 7) indica que la pododermatitis bovina es una enfermedad podal primaria relacionada con la salud del corion en el cual influyen factores intrínsecos y extrínsecos, calificándose a la nutrición como factor principal de estas afecciones.

Un factor nutricional importante es la acidosis ruminal, la misma que se produce por desbalances en el manejo nutricional de los animales, con dietas muy altas en carbohidratos y bajas cantidades de fibra. En la actualidad se considera la mayor causa predisponente de laminitis (inflamación de la lámina sensitiva del corion), un disturbio microcirculatorio a nivel del corion, que se relaciona íntimamente con enfermedades de las pezuñas (Toledo, 2006, p. 7).

3.3.1.4. Variedades de pastos empleadas

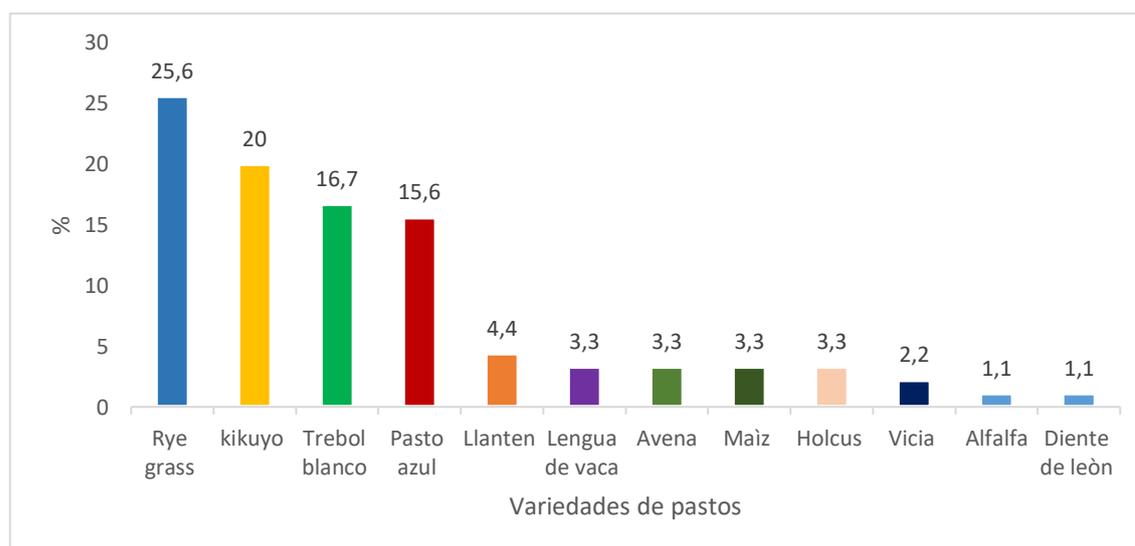


Gráfico 10-3. Variedades de Pastos empleados en la alimentación del ganado

Realizado por: Fernanda, Acosta. 2021

En cuanto a las variedades de pastos que se encuentran en esta zona del cantón Patate, mismos que sirven como alimento para los animales, se puede apreciar que en potreros prevalecen en gran cantidad gramíneas como es el Rye Grass con un 25,6%, seguidamente del Kikuyo con un 20%, Pasto azul equivalente al 15,6%, Llantén con un equivalente del 4,4%, Maíz con un porcentaje de

3,3%, Avena en una porcentaje del 3,3%, Holcus Lanatus equivalente a un 3,3%, dando como resultado que en la zona prevalecen en más cantidad las gramíneas que leguminosas. De acuerdo con (Schroeder, 2008, p. 2) se debería tomar en cuenta que altos niveles de carbohidratos fácilmente fermentables (tiernos) en el rumen provocan un incremento de Streptococcus bovis y Streptococcus lactobacillus spp, los cuales son en gran manera responsables de Acidosis Ruminal Subclínica (ARSA). De este modo el ambiente interno de la panza se hace desfavorable para los microorganismos gram-negativos, lo que conlleva la producción de agentes tóxicos como la formación de diferentes endotoxinas, ácido láctico e histamina, que al momento de llegar a la circulación sensibilizan necesariamente al podófilo, alterando su microvascularización.

Con respecto a esto (Schroeder, 2008, p. 3) indica que las pasturas con altos valores de proteína fácilmente digestible es otra de las causas predisponentes, el alimento proteico se degrada rápidamente en el rumen, provocando un ambiente muy amoniacal, y es ahí donde mayormente observamos cuadros clínicos de laminitis, mientras que los pastizales a base gramíneas como el Kikuyo (*Pennisetum. clandestinum*), ofrecen una menor concentración de proteína que los anteriores y un mayor potencial de fibra.

3.3.1.5. Indique si se cuenta con sistema de pastoreo

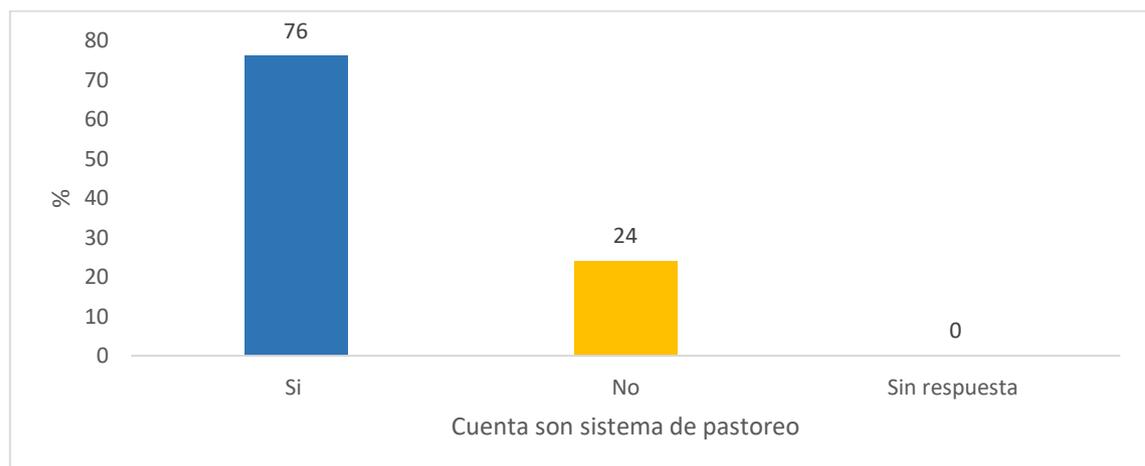


Gráfico 11-3. Cuenta con sistema de pastoreo

Realizado por: Fernanda, Acosta. 2021

Con referencia al sistema de pastoreo se observa que de un total de 25 proveedores a quienes se realizó la encuesta, 19 respondieron que; si cuentan con sistema de pastoreo, lo que equivale al 76% de la población encuestada y 6 personas que equivalen al 24% manifestaron que no cuentan con este sistema.

El conocimiento de que, si cuentan o no con el sistema de pastoreo, es necesario debido a que este es considerado como otro factor de predisposición de la enfermedad podal, pues es necesario conocer como está constituido el potrero, cuáles son las características que rodearan al animal, es así que (Cedillo, 2011, p. 19) en su investigación afirma respecto al pastoreo que las superficies planas no son buenas ya que acumulan charcas con agua, heces, etc., que reblandecen la pezuña, menciona también que las superficies con pendientes serian la mejor elección.

Hay que tomar en cuenta que la mayoría de los potreros que se encuentran en esta zona del Cantón Patate poseen pendientes que van entre 3-5% calificándose con pendientes ligeramente inclinadas y pendientes que van entre 5-12% calificándose como moderadamente inclinadas según (Figueredo, 2017, p. 1), lo que permite un drenaje adecuado del agua en la época de lluvia, evitando el encharcamiento y la humedad excesiva. En cambio (Chuisaca, 2011, p. 33) describe que, al manejar un sistema de crianza en pastoreo, en un principio va a disminuir el riesgo de la aparición de las cojeras, ya que el ejercicio da un beneficio a la bomba de retorno venoso, que va asegurar que la irrigación de la pezuña sea buena y por consiguiente los nutrientes necesarios para la formación del casco, los inconvenientes suelen estar en los accesos a las mismas (piedras, etc.) y zonas húmedas

3.3.1.6. Tipo de sistema de pastoreo

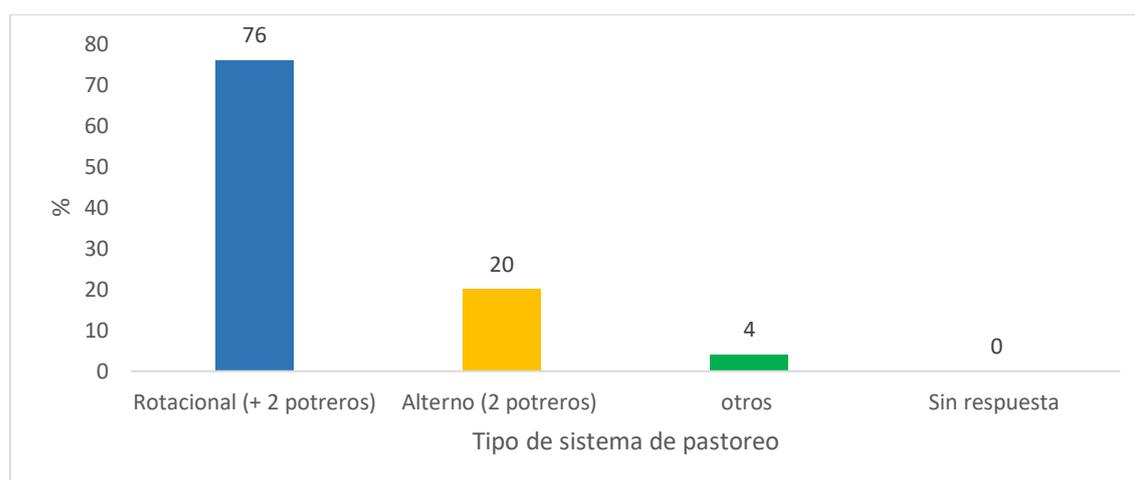


Gráfico 12-3. Tipo de sistema de pastoreo

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021.

En cuanto al tipo de pastoreo se puede apreciar que un total de 19 proveedores encuestados que equivalentes al 76%, aplican un sistema de pastoreo de tipo rotacional es decir utilizan más de dos potreros establecidos, un numero de 5 personas equivalente al 5%, aplican un sistema de pastoreo de tipo alterno con únicamente 2 potreros y apenas 1 persona que representa el 4% aplica

otro tipo de sistema de pastoreo. Es así que la rotación de potreros es un sistema de pastoreo racional que se basa en alternar en forma adecuada el periodo de uso con el tiempo de descanso del potrero.

Al respecto (Álvarez et al., 2017, p. 172) manifiesta que las enfermedades pódales influyen el bienestar de los bovinos, promoviendo cambios de conducta en el periodo de pastoreo y rumia, descanso, período de decúbito y tiempo y cantidad de ingesta de agua. Los animales con problemas pódales, entran en un proceso de desconfort, lo que conlleva a pérdidas de condición corporal por la disminución del consumo voluntario de alimento, ya que presentan dificultades para caminar (desplazarse) a los sitios de alimentación o pastorear los mejores piensos, lo cual conlleva principalmente a trastornos reproductivos, como también pérdidas en la productividad per cápita de leche que va de un 20 y 25 % y de carne aproximadamente en un 10%, también se plantea una reducción de la natalidad mayor al 15,0%.

En su investigación (Chuisaca, 2011, p. 32) manifiesta que las vacas en condiciones pastoriles pueden caminar mucho. Pastorean en promedio 2 veces al día, los senderos o callejones por donde caminan las vacas en su gran mayoría no son los adecuados para este fin. Son estrechos para el número de animales que transitan por él, mantienen desniveles en su perfil y tienen zanjas transversales que se agravan con las lluvias.

3.3.1.7. Conformación del hato ganadero (general)

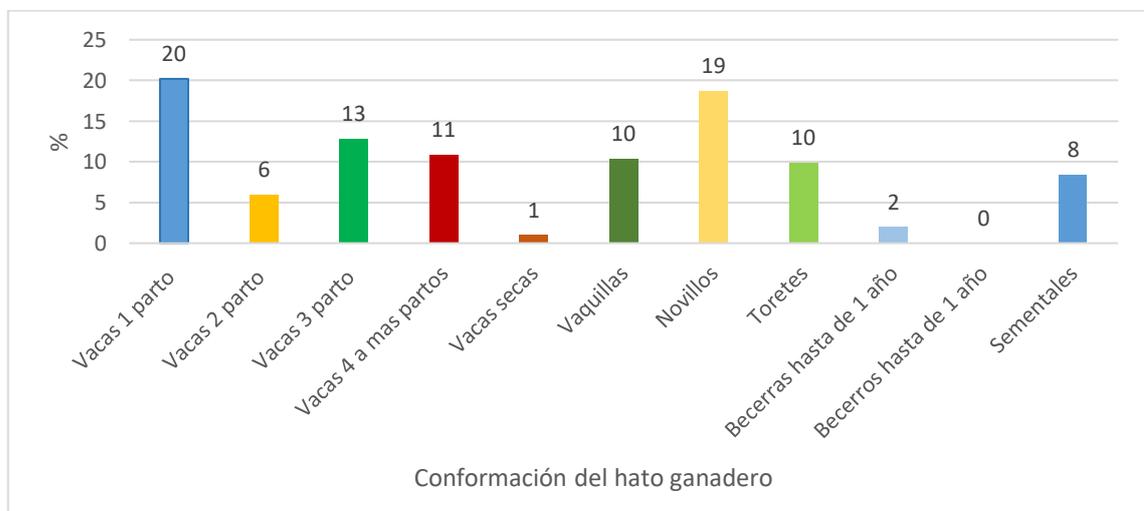


Gráfico 13-3. Conformación del hato ganadero (general)

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021.

En cuanto al gráfico 13-3, al hacer un análisis de manera general (todos los proveedores) se obtuvo como resultados que en el CAL Aso Los Mantales, se realiza la recepción de la leche de un total de 100 vacas en producción, las mismas que equivalen al 49,5% de la población total de bovinos. Con respecto al resto del hato en general se observa que existe un total de 38 novillos que equivalen al 18,8%, 25 vaconas equivalente al 12,4%, 20 toretes que representan el 9,9%, 17 sementales que equivalen al 8,4% y 2 vacas secas que equivalen al 1% de la población bovina en general, los cuales no han sido objeto de estudio de la presente investigación, sin embargo, se ha encontrado problemas de Pododermatitis en el transcurso del trabajo de campo.

De acuerdo a esto (Perusia, 2001, p.1) manifiesta que las patologías podales son un importante problema en los rodeos bovinos, principalmente lecheros, el cual en sus investigaciones ha presentado rodeos con un 50% de morbilidad debido a patologías podales. Además, incluye información de un trabajo de Loque et al. (Gran Bretaña) donde se estudiaron la distribución de las lesiones de 11,000 vacas rengas, determinándose que el 90% de ellas estaba afectada por alguna alteración podal.

Además, (Chuisaca, 2011, p. 7) resalta que en la economía de la producción láctea las patologías podales tienen una trascendental repercusión ya que varios estudios señalan que existe un descenso en la producción de leche en aquellos bovinos que presentan este tipo de afecciones ya sea cojeras, claudicación e incluso en casos asintomáticos, quiere decir que los animales a un no manifiestan signos, por tal motivo, la producción de leche puede llegar a disminuir hasta un 20%.

3.3.1.8. *Días de producción de leche al año*

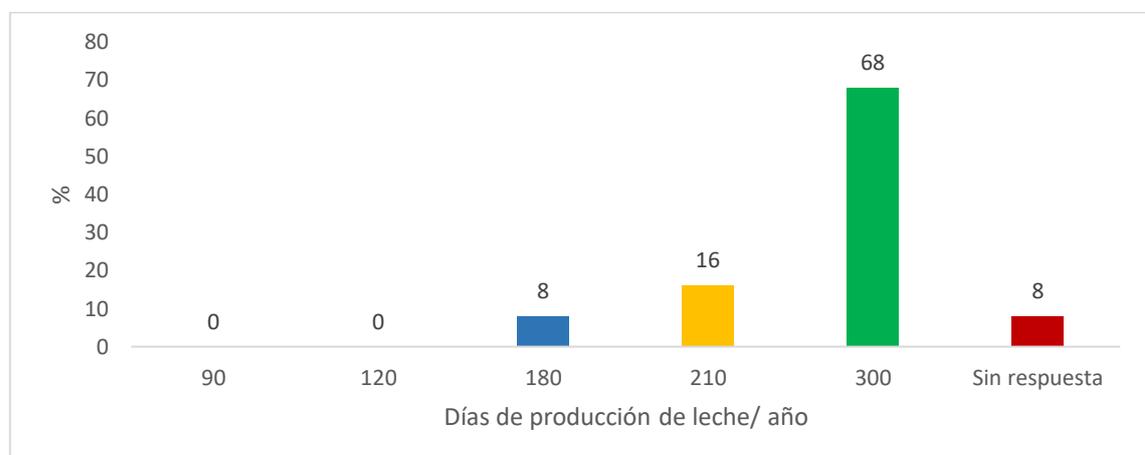


Gráfico 14-3. Días de producción

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021.

En cuanto a los días de producción, se aprecia que de un total de 25 proveedores encuestados un número de 17 que equivale al 68%, indicó que sus vacas producen hasta 300 días en el año, en este aspecto las vacas con mayor producción tienen más posibilidades de padecer cojeras, ya que podría estar influyendo el hecho de que tienen el mayor consumo de ingesta bruta de materia seca, por el hecho de que necesitan mayor cantidad para mantener un equilibrio entre su mantenimiento y producción. De acuerdo con esto (Schroeder, 2008, p. 1) indica que la disminución del pH ruminal a menos de 5.5, cursa con acidosis ruminal, tan habitual en los hatos lecheros de clima frío, lo que generalmente conlleva a la muerte microbiana en el rumen con producción de endotoxinas, las que a su vez favorecen la liberación de histamina, afectándose las arteriolas del corion germinativo, como su nutrición.

3.3.1.9. Enfermedades más comunes en la zona

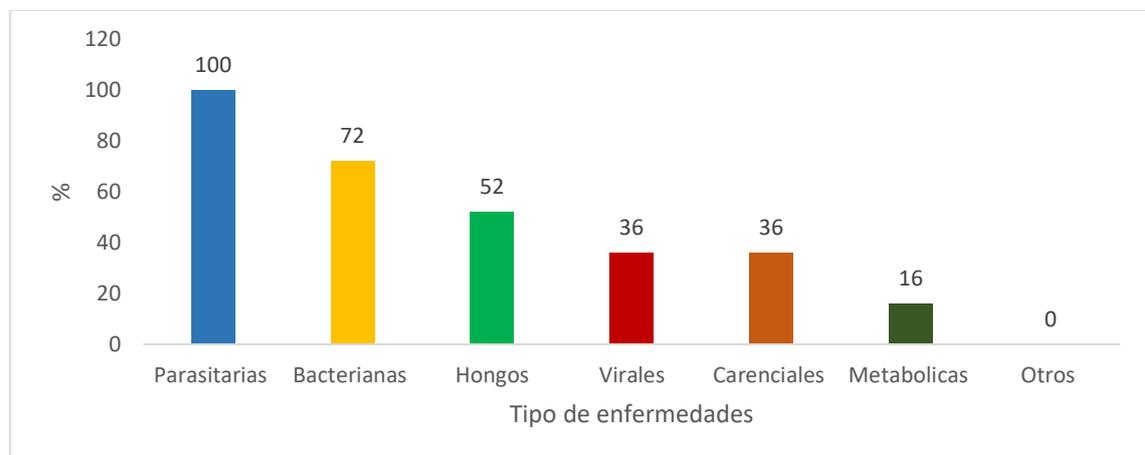


Gráfico 15-3. Enfermedades más comunes de la zona

Realizado por: Acosta, Fernanda. 2021.

En cuanto a las enfermedades más comunes de la zona, se observa que el tipo de enfermedad que prevalece son las parasitarias con un porcentaje del 32,1%, las cuales pueden llegar a ser un factor predisponente de la enfermedad podal. En segundo término, se observa que las enfermedades bacterianas con un equivalente al 23,1% son las que se presentan en la zona.

Al respecto (González, s/f, p. 16) indica que las pezuñas que están expuestas a la acción química del purín y a las bacterias anaerobias ambientales pueden generar patologías podales, ya que la acumulación de purines incrementa el desgaste acelerado de la superficie de la pezuña y la irritación de los epitelios adyacentes con el aumento de riesgo de cojeras. Los cortes, contusiones, heridas punzantes o abrasiones graves dan paso que las bacterias como *Fusobacterium necrophorum* y *Bacteroides melaninogenicus* penetren en los tejidos de la pezuña, donde pueden

multiplicarse originando una infección grave. En cuanto a las patologías causadas por hongos en la zona, existe un equivalente del 16,7%, la presencia de hongos en las pezuñas también puede ser nocivas, ya que comprometen la integridad de ésta, generalmente no causan dolor ni cojera, pero puede existir casos avanzados en el cual el estuche corneo se degrada de tal forma que pierde su balance y se pueden exponer estructuras sensibles del pie.

Se observa también que las enfermedades carenciales y virales se encuentran en un porcentaje del 11,5%, con respecto a esto (González, s/f, p. 20) indica que las enfermedades sistémicas, tales como el BVD, IBR o la fiebre aftosa presentan entre sus síntomas alteraciones podales que suelen interesar los epitelios no diferenciados (espacio interdigital y coronario) y por ultimo las enfermedades metabólicas que se encuentran en un porcentaje del 5,1%, en este aspecto (Schroeder, 2008, p. 3) manifiesta que las enfermedades metabólicas disminuyen el consumo de materia seca, por lo cual se provoca Acidosis Ruminal Subclínica, que corre paralela con laminitis.

3.3.2. Alternativa para el control de pododermatitis en el lugar de estudio

La dermatitis podal bovina es una enfermedad muy importante dentro de la ganadería lechera y la tendríamos que tener muy en cuenta, (Ramos, 2012, p. 6), menciona las cojeras en el ganado lechero son afecciones graves, en este sentido el desconocimiento de las enfermedades y sus factores de riesgo, la subestimación de la problemática, un erróneo encare clínico individual de la renguera junto a la falta de material adecuado para su respectivo diagnóstico y tratamiento, determinan una magra prevención y exponen al sistema productivo al impacto negativo de estas afecciones. La DPB es una enfermedad multifactorial que como lo indica (Baumbach, 2018, pp. 17) describe que existen varios factores de riesgo que se encuentran asociados a la incidencia de DPB como la infraestructura y limpieza de las salas de ordeña, ya que el contagio puede producirse por instrumental infectado de animal a animal, o por contacto prolongado con purines, situación que ocurre en el patio de espera antes de la ordeña, por lo cual para una reducción de la prevalencia de dermatitis digital en las producciones lecheras, se deberían realizar medidas de prevención y control considerando la bioseguridad, un correcto control de ingreso de animales, con su respectivo periodo de cuarentena, realizar inspección constante e identificar y tratar a aquellos animales que presenten lesiones, además de un correcto control de los factores de riesgo.

Y como lo describen (Clarkson y Ward 1991) indican que en 7 rodeos lecheros sobre 1.456 vacas con una producción promedio diario de 17 litros, detectó 100 vacas con problemas podales debido a diferentes patologías. Por tal razón se obtuvo una pérdida de leche del 21,2 % en promedio, con rangos que van de 5,6 al 46,2 % y después del tratamiento tan solo el 48,0 % de las vacas en

producción afectadas regresaron a su producción inicial entre dos a tres semanas después, generando pérdidas económicas en ese transcurso por la disminución de la producción y el costo del tratamiento, el resto no volvió a su producción inicial y otras fueron descartadas porque no lograron recuperarse lo que quiere decir que para la producción lechera ya no es un animal funcional. Existen distintos factores que están relacionados a este problema como son la condición en la cual se encuentran los caminos, el personal a cargo de los animales, y las grandes distancias que tienen que caminar las vacas para poder alimentarse en los potreros. Por lo cual es de gran importancia dar la información correcta y necesaria principalmente a los pequeños productores que son los que más desconocen el tema, y los más afectados al poseer hatos pequeños, ya que su producción depende de pocos animales y su pérdida sería mayor a la de hatos grandes.

Como se puede observar en el Anexo B, debido a lo descrito anteriormente se planteó una encuesta a los 25 proveedores del Centro de Acopio Aso los Manteles con enfoque a la creación de una alternativa para poder ayudar al control de la enfermedad mediante un Manual, para lo cual se determinó si conocen o no la DPB, sus consecuencias y a la vez tratamiento, se observa que un número de 23 proveedores que equivalen al 92% no tienen conocimiento sobre la enfermedad y tan solo el 8% si, esto se debe a que en el sector como a nivel nacional los pequeños productores tienen mucha deficiencia en cuanto a conocimientos de las diferentes enfermedades que afectan al ganado lechero, siendo esta mucha de las veces confundidas con lesiones físicas del animal, el 60 % menciona que no ha presentado DPB al igual que no ha evidenciado problemas en la producción de leche mientras que el 40 % si ha presentado la enfermedad durante el tiempo que se dedican a la ganadería y ha provocado problemas en la producción láctea, en cuanto al conocimiento de su gravedad el 24 % sabe de los riesgos y el 76 % lo desconoce lo cual debería ser considerado en el sector ya que conlleva a pérdidas económicas por la disminución de la producción, a pesar de que el 52 % de las personas dicen conocer las causas y el 80 % un tratamiento, debemos tomar en cuenta que la información que han adquirido es deficiente y a pesar de aquello no supieron manifestar si conocían la enfermedad, y un medicamento con el cual tratarla, si la enfermedad está avanzada el animal podría no regresar a su producción habitual.

Para dicha alternativa existe un “MANUAL BÁSICO DE LAS PATOLOGÍAS PODOALES EN BOVINOS LECHEROS” realizado por la autora de la tesis (Acosta, 2021), basado en las necesidades del sector, el mismo que consta de lo siguiente:

Se trata de la recopilación de información más relevante a cerca de la enfermedad podal es decir del pie bovino, el cual servirá como pauta para orientar a los pequeños y medianos productores pertenecientes al Centro de Acopio de Leche de la Asociación de Agricultores Autónomos Los

Manteles, del Cantón San Cristóbal de Patate en la provincia de Tungurahua, a tener una noción del riesgo que representa la presencia y persistencia de la enfermedad podal dentro del hato.

En esta guía se apoyan parámetros muy importantes referentes a la enfermedad podal, tomando en cuenta que este tipo de patologías representa una de las mayores causas de problemas de bienestar animal en las explotaciones, además es considerada como la tercera causa de motivos de descartes y pérdidas económicas en las explotaciones ganaderas, después de la mastitis y la infertilidad.

El manual básico de las Patologías Pódales en bovinos lecheros consta de cinco capítulos en los cuales se describe todo lo referente a las mismas, resaltando aspectos más relevantes para la identificación, tratamiento y prevención de la existencia de estas enfermedades en los hatos, en específico sobre la enfermedad en estudio que es la Dermatitis Podal Bovina la cual desencadena complicaciones graves como la disminución en la capacidad productiva de las vacas como se detalló en la investigación, en el mantenimiento de la condición corporal y la fertilidad, llevando al animal a un envejecimiento prematuro, disminuyendo su vida útil e incluso llevándolo al sacrificio precoz.

CAPÍTULO I - EL PIE BOVINO: Es de suma importancia abordar la literatura con la revisión de la anatomía y fisiología del pie bovino, es por esto que se ha presentado este tema como parte primordial del Manual Básico, en este capítulo se encuentra detallada la estructura básica del pie bovino, es decir sus cuatro componentes básicos:

- El estuche
- El corion o dermis
- Estructura ósea
- Y las articulaciones, tendones y ligamentos

Además, abarca temas de interés como es el reconocimiento de una pezuña bovina ideal, es decir las características que debe ostentar un animal de pezuña sana, y su funcionalidad como dar soporte, distribuir, amortiguar el peso del animal, etc. Se hace un hincapié en lo que respecta la presencia de cojeras en los hatos, siendo estas patologías las más comunes en las producciones de leche y por tal razón desencadena una grave merma del bienestar animal.

CAPÍTULO II - FACTORES DE RIESGO PARA TRASTORNOS PÓDALES: En este capítulo se detalla a los trastornos pódales como una alteración presente en la pezuña bovina ya sea de tipo estructural, funcional o infeccioso, que puede o no cursar con claudicación; como también los factores más comunes que conllevan a la enfermedad podal.

- Factor humano
- Nutrición
- Condición corporal
- Raza y biotipo del animal
- Edad
- Producción
- Tipo de suelo
- Medio ambiente
- Y otros factores como la higiene, el estrés, periparto y desplazamientos.

En este capítulo también se realiza un hincapié en lo que respecta la clasificación de las enfermedades pódales, sabiendo que pueden existir enfermedades pódales de tipo: metabólicas, mecánicas y ambientales.

CAPÍTULO III - LAMINITIS O DERMATITIS PODAL BOVINA: Este capítulo engloba en su mayoría todo lo referencial a la dermatitis podal bovina (DPB) definiéndola como una inflamación difusa del corion o tejido sensitivo de la pezuña (coriosis) especialmente de su porción laminar que repercute en la formación de un casco de pobre calidad. Además, al ser esta una enfermedad principal conlleva al apareamiento de otros trastornos secundarios agravando así el cuadro de la enfermedad.

La manera de realizar el diagnóstico de la enfermedad en caso de presentarla en el hato, por medio de un reconocimiento sistemático: Inspección ocular; Palpación; Percusión; Reconocimiento con la legra (después del corte); Inyecciones diagnósticas (si la claudicación no ha podido ser localizada) y Análisis radiológicos, según se presente la enfermedad.

Por consiguiente, se detalla el tratamiento a seguir luego de haber identificado la patología podal y el reconocido de su posible causa para su control, es importante recalcar que el tratamiento se encuentra de manera general ya que no todos los casos son similares, encontrándonos con cuadros más graves y complejos que otros.

En este capítulo también se encuentra el tema de la susceptibilidad es decir cuáles son los animales más dispuestos a contraer el cuadro de enfermedad en el hato.

CAPITULO IV - ENFERMEDADES SECUNDARIAS A LA DERMATITIS PODAL BOVINA:

Dentro de este capítulo se describen las enfermedades secundarias a la dermatitis podal bovina, sabiendo que esta es una enfermedad primaria que puede dar origen a muchas otras, entre estas se tiene:

- Úlcera típica de suela
- Úlcera en punta
- Enfermedad de la línea blanca

Además, se obtiene información de la manera de diagnosticar estas patologías y su respectivo tratamiento en la práctica.

CAPÍTULO V - PREVENCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PODALES: El último capítulo del manual Básico de las Patologías pódales trata sobre la parte más importante del manual la “prevención de estas patologías”, se lo cataloga la más significativa ya que se encuentra métodos para evitar la proliferación de la enfermedad en los hatos.

En este capítulo se encuentran algunas recomendaciones como, por ejemplo: aporte de raciones balanceadas con adecuado contenido en fibra y digestibilidad de los nutrientes, es decir mejorar al máximo el manejo alimentario, optimizar el bienestar de la vaca y conseguir el máximo de horas tumbada, minimizar los efectos del estrés del calor con ventilación y alimentación adecuada y tener un adecuado reparto de pesos en las pezuñas por medio del recorte funcional periódico. Se recomienda también la realización de programas de prevención de cojeras, programas de recorte funcional, utilización periódica de pediluvios, es decir un cuidado crítico de manejo, alimentación y Sanidad.

CONCLUSIONES

- Se determinó en el Centro de Acopio de la “Asociación de Agricultores Autónomos los Manteles” en 100 bovinos observados una incidencia de DPB del 3.85%, en los meses de octubre 2020-marzo 2021, cifra que podría considerarse baja, tomando en cuenta que la DPB es una de las principales enfermedades que más afecta a las producciones lecheras, después de la mastitis y los problemas reproductivos, provocando serias pérdidas económicas, puesto que un animal con presencia de claudicación se movilizará menos y no podrá satisfacer sus necesidades como es el consumo de alimento, conllevando a una baja considerable en la producción de leche.
- A través de la prueba Chi-cuadrado, se determinó en la presente investigación que las variables: lugar de procedencia, raza, edad y condición corporal no tienen asociación con la enfermedad podal, sin embargo, en las variables número de partos y producción de leche si se encontraron diferencias significativas lo que apunta a que estas dos variables están íntimamente relacionadas con la enfermedad, resultados que coinciden con diversas investigaciones en las cuales se obtuvieron pérdidas en la producción de leche de un 25 %, en casos extremos hasta del 70%, siendo las vacas más afectadas aquellas que se encontraban en su primer y segundo parto.
- Los problemas podales son un factor muy importante que debe ser controlado dentro de las explotaciones lecheras, un problema podal puede permanecer en el hato de forma asintomática, pudiendo surgir en cualquier época del año especialmente en el invierno, o si el manejo, alimentación y sanidad en los animales no es la correcta, pues es considerada una enfermedad multifactorial, por lo cual para poder minimizarla y/o prevenirla en el sector de estudio se procedió a la creación de un Manual Básico que proporcionará toda la información necesaria a los productores del CAL a cerca de la Dermatitis Podal Bovina.

RECOMENDACIONES

- La dermatitis podal bovina es una de las enfermedades que más afecta a las vacas productoras de leche, por lo cual es necesario realizar más investigaciones sobre esta patología en la misma zona de estudio, con un tamaño de muestra mayor y utilizando técnicas y tecnologías más especializadas, identificando el tipo de problema podal que presenta el animal, con el objetivo de actualizar y mejorar la información del sector, ya que los estudios realizados en nuestro país son escasos y de hace más de 5 años.
- El diagnóstico y control de la DPB debería ser realizado periódicamente en hatos lecheros mediante campañas por parte del estado, o la entidad encargada del sector agropecuario del país, ya que es una enfermedad que podría conllevar al sacrificio precoz de los animales y acarrear graves consecuencias en la producción de leche, que es el principal propósito del animal.
- Es importante la creación de campañas de bienestar animal para abastecer de información suficiente al sector agropecuario del país, principalmente a los medianos y pequeños productores que son quienes más lo necesitan, puesto que al ejecutarse esta investigación se denoto que en su gran mayoría carecen de información sobre las patologías podales y el bienestar animal.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA CORDOVILLA, Fernanda. “Manual Básico de las Patologías Podales en ganado lechero”. 2021. [Consulta: 20 de diciembre 2020]. Disponible en: CAL “ASO Los Manteles”.

ACUÑA, R. *Cojeras del bovino fisiopatología y profilaxis* [en línea]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires – República Argentina, 2004. [Consulta: 15 noviembre 2020]. Disponible en: http://www.intermedica.com.ar/media/mconnect_uploadfiles/a/c/acu_a.pdf

ÁLVAREZ, J; et al. “Trastornos pódales en bovinos de sistemas de producción doble propósito en el Departamento Córdoba, Colombia”. *Revista Colombiana Ciencia Animal* [En línea] 2017, (Colombia) 9(2), pp. 171-180. [Consulta: 12 agosto 2021]. ISSN 2027-4297. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/recia/v9n2/2027-4297-recia-9-02-00171.pdf>

ARCOS, et al. "Incidencia de la Dermatitis Podal Bovina en vacas lecheras en zonas ganaderas de la costa y sierra en Ecuador". *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, [En línea] 2018, (Ecuador) 2(3), pp. 108-111. [Consulta: 12 agosto 2021]. ISSN 2602-8220. Disponible en: <http://www.revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/97/94>.

BAUMBACH CUBILLOS, Martina Brigitte. Determinación de la prevalencia de dermatitis digital en acas sin claudicación de dos rebaños lecheros a pastoreo en la región de los ríos. [En línea] (Trabajo de Titulación) (Médico Veterinario) Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias ,Instituto De Ciencias Clínicas Veterinarias, Valdivia, Chile. 2018. pp. 17. [Consulta: 2021-09-12]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2018/fvb347d/doc/fvb347d.pdf>

CEDILLO CARPIO, Manuel Geovanny. Laminitis Bovina [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ecuador. 2011. pp. 15-27. [Consulta: 2020-12-23]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3048/1/mv165.pdf>

CONFALONIERI, O; et al. “Patologías podales en ganado lechero y en feedlot del partido de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina”. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, [En línea] 2016, (Argentina) 63(1), pp. 11-19. [Consulta: 12 agosto 2021]. ISSN: 0120-2952. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407645831002.pdf>

CHUISACA FLORES, Rosario Soledad. Principales problemas podales en bovinos que afectan a la producción lechera [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ecuador. 2011. pp. 9-57. [Consulta: 2020-12-29]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3051/1/mv168.pdf>

ESCOBAR ORTIZ, Carlo Nicole. Caracterización de las claudicaciones podales en vacas en días de lactancia [En línea] (Trabajo de titulación) (Médico Veterinario y Zootecnista) Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Guayaquil, Ecuador. 2021. p 54. [Consulta: 2021-09-06]. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ESCOBAR%20ORTIZ%20CAR%20LA%20NICOLE.pdf>.

FIGUEREDO, J. *Scribd. Clasificación De Pendientes Y Su Características* [blog] 2017. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/343442912/CLASIFICACION-DE-PENDIENTES-Y-SU-CARACTERISTICAS>

GONZÁLEZ PUCHALVERT, Laura Camila & CASTRILLÓN AMAYA, Manuel. Problemas podales en bovinos de establecimientos lecheros de los departamentos de Florida y San José [En línea] (Trabajo de titulación) (Doctor en Ciencias Veterinarias). Universidad de la Republica Uruguay, Facultad de Veterinaria. Montevideo, Uruguay. 2017. pp. 12-25. [Consulta: 2021-09-06]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1462/FV-32842.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

GONZÁLEZ, A. *Cuidado de pezuñas en vacuno lechero* [En línea]. España, 2003. [Consulta: 14 enero 2020]. Disponible en: <file:///C:/Users/User/Downloads/podologa-130804005027-phpapp02.pdf>

HETTICH, E., TADICH, N. & SCHAİK, G “Prevalence of lameness in cows from 50 dairy herds in southern Chile” *Archivos de medicina veterinaria*, [En línea], 2005, Chile. vol. 37, n° 1. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X200500100005

HURTADO, et al. Caracterización de cojeras en bovinos del hatu Santa Marta, Pereira, Risaralda [En línea] (Trabajo de titulación) (Médico Veterinario y Zootecnista) Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Colombia. 2018. pp. 15. [Consulta: 2021-09-13]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/228297375.pdf>.

JOURDAN PITA, Javier Nicolás & RIVERA PACHECO, Gustavo Armando. Estudio observacional de afecciones podales en un tambo comercial del departamento de colonia [En línea] (Trabajo de titulación) (Doctor en Ciencias Veterinarias) Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. 2019. pp. 26 [Consulta: 2021-09-12]. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25749/1/fv-34063.pdf>.

LAWRENCE, et al. "Investigación adicional de la cojera en vacas en pastoreo: un análisis de las lesiones encontradas y algunos posibles factores de riesgo asociados con el ganado lechero cojo de Nueva Zelanda que requiere tratamiento veterinario". *Revista de ciencia láctea* [En línea], 2011. Volumen 94, Número pp. 2794-2805. [Consulta: 13 agosto 2021] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030211002670>.

LOPEZ, et al. "Factores genéticos y ambientales que inciden en lesiones podales del ganado". *Agron Mesoam.* [En línea], 2018, 29 (1), pp. 123-140. [Consulta: 13 agosto 2021]. ISSN 2215-3608. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v29n01_123.pdf.

MARTÍNEZ, Gabriela Marcela. Protocolo de evaluación de bienestar animal, diseño y validación en tambos bovinos del noroeste argentino [En línea]. (Trabajo de titulación) (Doctorado en Ciencia Animal) Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias. Buenos Aires, Argentina, 2019. pp. 44-45. [Consulta: 2021-09-06]. Disponible en: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2171/tesis%20doctoral%20Gabriela%20Marcela%20Mart%C3%ADnez.PDF?sequence=1&isAllowed=y>.

MARTÍNEZ, et al. "Bienestar animal en bovinos de leche: selección de indicadores vinculados a la salud y producción". *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, [En línea], 2016, 42, (2), pp. 153-160. [Consulta: 13 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/864/86447075008.pdf>.

NAN MONTE, Fernando, & GALOTTA, Jorge. *Anatomía del pie bovino* [blog]. [Consulta: 27 enero 2020]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_in_toxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/31-Monte.pdf

OLIVIERI, Gustavo Martín & Rutter, Bruno. Afecciones podales en bovinos. [En línea] (Trabajo de titulación) (Monografía), Universidad de Buenos Aires, Facultad de Veterinaria, Buenos Aires, Argentin. 2013. [Consulta: 2021-09-12.] Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/61-afecciones_podales.pdf.

OTÁLVARO ÁLVAREZ, Denison Alberto. Impacto económico de las cojeras en ganado lechero en la hacienda Paysandú [En línea]. (Trabajo de Titulación) (Médico Veterinario). Corporación Universitaria Lasallista, Ciencias administrativas y agropecuarias, Medicina veterinaria, Caldas, Antioquia. 2020. pp. 28-38. [Consulta: 2021-09-12] Disponible en: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2756/1/20122178.pdf>.

PÉREZ CHACHA, Andrés Fernando. Prevalencia de patologías podales en vacas de fenotipo lechero destinadas a faenamamiento, mediante observación externa y cortes seriados. [En línea]. (Trabajo de Titulación) (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cuenca-Ecuador. 2020. Pp. 39-41. [Consulta: 2021-09-12] Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19851/1/UPS-CT008971.pdf>

PERUSIA, Oscar R. "Patologías podales del bovino" *Revista Investigación Veterinaria*, [en línea]., 2001, Perú, vol. 12, n° 2 pp. 66-70. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a11v12n2.pdf>

RANJBAR, et al. "Identificación de factores de riesgo asociados con la cojera en hatos lecheros a base de pastos". *Revista de ciencia láctea* [En línea], 2016, 99 (9), pp. 7495-7505. [Consulta: 12 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030216304106>.

RAMOS RAMA, Juan Manuel. Factores de riesgo para la enfermedad podal en sistemas de producción de leche pastoriles y cortisol como indicador de estrés en la enfermedad podal [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad de la Republica, Facultad de Agronomía, Uruguay. 2012. pp. 6-16. [Consulta: 2021-02-12]. Disponible en: <http://www.spluy.com/documentos/tesis/juanmanuelramos.pdf>

RODRIGUEZ, Luis, & DEFRAIN, Jeff. *Anatomía del casco de la vaca* [blog]. [Consulta: 12 febrero 2021]. Disponible en: <https://ganaderiasos.files.wordpress.com/2015/11/anatomc3ada-del-casco-de-la-vaca.pdf>

RUTTER, B. *Dermatitis digital* [blog], Argentina, 1991, [Consulta: 22 febrero 2021]. Disponible en: https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/02-dermatitis_digital.pdf

—. *Importancia del pie del bovino en el tambo* [blog], Argentina, [Consulta: 22 febrero 2021]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/80-pie_bovino.pdf

—. Patologías podales infecciosas y no infecciosas en vacas lecheras [En línea] (congreso Internacional). Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Argentina. 2015. pp. 6-119. [Consulta: 2021-02-24]. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/654>

SCHROEDER, H. *Pododermatitis difusa aséptica del bovino (laminitis)* [blog], Argentina, [Consulta: 5 marzo 2021]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/29-Pododermatitis.pdf

SHEARER, J., AMSTEL, S. & GONZALES, A. *Manual de cuidado de las pesuñas en bovinos* [en línea]. España, 2005. [Consulta: 13 marzo 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=6b4DniqCDF0C&pg=PA14&dq=la+pezu%C3%B1a+bovino&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjybcFgursAhVNuVkKHYioAYgQ6AEwAnoECAUQA#v=onepage&q&f=false>

TADICH, N. "Claudicaciones en la vaca lechera y su relación con el bienestar animal". *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, [En línea], 2008 (Málaga, España) 4(10B) [Consulta: 13 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617111008.pdf>

TELLO HUBACH, Alfredo Ignacio. Incidencia de cojera y mastitis clínica en vacas Holstein Friesian y Montbeliarde en un rebaño lechero de la Región de Los Lagos [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniero Agrónomo) Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía, Valdivia, Chile. 2015. pp. 18. [Consulta: 12 agosto 2021] Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/fat277i/doc/fat277i.pdf>.

TOLEDO HEIN, Cristian Eduardo. Descripción de las estructuras anatómicas afectadas en dedos de vacas lecheras faenadas en una planta procesadora de carnes del sur de Chile [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Chile. 2016. pp. 9. [Consulta: 2021-03-14]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fvt649d/doc/fvt649d.pdf>

**CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO
RUIZ** Firmado
digitalmente por
CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ
Fecha: 2022.01.11
10:44:25 -05'00'

ANEXOS

ANEXO A: RESULTADOS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO TRABAJO DE CAMPO.

RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO												
N°	SECTOR	NOMBRE PROVEEDOR	N° VACAS	RAZA	EDAD/AÑ OS	CC	PDN/ LITROS/DI A	N° PARTOS	PODODER MATTIS			
1		NELLY LOPEZ	1	BROWN SWISS MESTIZO	3	3,5	8	1	1			
			1	JERSEY MESTIZO	3	2,5	8	1	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	7	2,5	12	5	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	4	3	10	3	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	3	2,5	8	1	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	5	3,5	12	3	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	5	3,5	12	3	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	4	3,5	15	3	1			
			2		ANGEL ABRIL	1	HOLSTEIN MESTIZO	3	2,5	17	1	1
						1	BOMBELIER MESTIZO	3	3	20	1	1
1	HOLSTEIN MESTIZO	3				2,5	18	1	1			
3	MANTELES	MARCIAL ABRIL	1	HOLSTEIN MESTIZO	6	3	17	4	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	5	2,5	10	3	1			
4		IVAN MUÑOZ	1	HOLSTEIN MESTIZO	7	3	20	5	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	5	3,5	18	1	1			
5		PAMELA NUÑEZ	1	HOLSTEIN MESTIZO	3	2,5	10	1	1			
6		JORGE PEREZ	1	HOLSTEIN MESTIZO	6	2,5	15	4	1			
			1	JERHOL MESTIZA	6	2,5	10	4	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	3	2,5	7	1	1			
			1	JERHOL MESTIZA	5	3	4	2	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	6	2,5	18	4	2			
			1	JERHOL MESTIZA	8	2,5	20	5	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	4	2,5	8	2	1			
			1	JERHOL MESTIZA	3	2,5	10	1	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	4	2,5	12	1	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	4	1,5	4	2	1			
7		NAPO NUÑEZ	1	BROWN SWISS MESTIZO	4	3	6	1	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	4	2,5	6	1	1			
			1	JERHOL MESTIZO	3	2,5	6	1	1			
			1	HOLSTEIN X BROWN SWISS	6	3,5	7	3	1			
8		VILMA AGUIAR	1	HOLSTEIN MESTIZO	5	3	8	3	1			
			1	HOLSTEIN MESTIZO	5	2,5	10	3	1			

		1	HOLSTEIN	3	3	8	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	10	3	10	5	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	3	2,5	5	1	1
			MESTIZO					
9	MARTHA MUÑOZ	1	HOLSTEIN	3	2,5	10	1	1
			MESTIZO					
		1	JERHOL	5	3	7	2	1
			MESTIZO					
10	NAIMA AGUIAR	1	HOLSTEIN	4	2,5	9	2	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	5	2,5	15	3	1
			MESTIZO					
		1	JERSEY	3	3	9	1	1
			MESTIZO					
11	FERNANDO ABRIL	1	PINTA	5	3	10	2	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	3	3	10	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	3	3	18	1	1
			MESTIZO					
12	ANDY AGUIAR	1	BROWN SWISS	6	3	30	4	1
			MESTIZO					
		1	BROWN	6	2,5	30	4	1
			SWISS					
			XHOLSTEIN					
		1	HOLSTEIN	3	2,5	20	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	5	3	30	3	2
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	7	2,5	40	5	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	6	3	20	4	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	6	2,5	30	4	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	5	2,5	25	3	1
			MESTIZO					
13	RAUL MUÑOZ	1	JERSEY	7	3	16	5	1
			MESTIZO					
		1	JERSEY	3	2,5	12	1	1
			MESTIZO					
		1	BROWN SWISS	4	3	14	2	1
			MESTIZO					
		1	BROWN SWISS	8	3	20	6	1
			MESTIZO					
14	ELSA ABRIL	1	HOLSTEIN	5	2,5	8	3	1
			MESTIZO					
	EL DUENDE	1	HOLSTEIN	6	2,5	13	4	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	4	2,5	7	2	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	5	2	12	2	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	3	2,5	12	1	1
			MESTIZO					
15	LUIS CARRANZA	1	BROWN	4	2,5	10	2	1
			SWISS X					
			HOLSTEIN					
		1	JERHOL	3	2,5	10	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	3	2	10	1	1
			MESTIZO					
		1	JERHOL	6	2,5	12	5	1
			MESTIZO					
		1	JERHOL	5	3	10	3	1
			MESTIZO					
16	HERNESTO MUÑOZ	1	HOLSTEIN	3	3	4	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	7	3	10	5	1
			MESTIZO					
		1	BROWN	11	3	12	7	1
			SWISS					
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	3	3	8	1	1
			MESTIZO					
		1	BROWN	3	2,5	8	1	1
			SWISS					
			MESTIZO					
		1	JERSEY	5	2,5	7	2	1

			MESTIZO					
		1	JERHOL	5	2,5	12	2	1
			MESTIZO					
17	JESUS LIZANO	1	HOLSTEIN	6	3	7	4	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	3	3	10	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	3	3,5	11	1	1
18	SAMUEL LOPEZ	1	JERHOL	3	3,5	10	1	1
			MESTIZA					
		1	HOLSTEIN	10	3,5	17	5	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	10	4	14	8	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	10	3,5	28	7	2
			MESTIZO					
19	CARIACU	DORILA AGUIAR	JERSEY	5	3	10	3	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	4	2,5	6	2	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	5	1	15	3	1
			MESTIZO					
20	EL CEDRO	MARIO AGUIAR	HOLSTEIN	3	3,5	14	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	4	2,5	14	2	2
			MESTIZO					
21	EL DIVISO	TERESA PEREZ	HOLSTEIN	5	1	15	3	1
			MESTIZO					
22	ALTA MIRA	ROSA HIDALGO	HOLSTEIN	4	3	14	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	5	2,5	8	3	1
			MESTIZO					
23	EL ONTANO	BYRON ROMERO	JERSEY	3	2,5	10	2	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	4	3,5	8	2	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	4	3	8	2	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	5	3,5	8	3	1
			MESTIZO					
24		WALTER VACA	HOLSTEIN	3	2,5	7	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	6	3	12	3	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	5	2,5	12	4	1
			MESTIZO					
		1	JERSEY	4	3	8	2	1
			XBROWN					
			SWISS					
		1	HOLSTEIN	3	3	8	1	1
			MESTIZO					
		1	HOLSTEIN	6	3	8	4	1
			MESTIZO					
25	PLATUPAMBA	WILSON ABRIL	JERSEY	3	3,5	13	1	1
	A		MESTIZA					
		1	BROWN	5	3	15	3	1
			SWISSX					
			HOLSTEIN					
		1	HOLSTEIN	3	3	22	1	1
			MESTIZO					
NUMERO DE VACAS TOTALES				100				

Realizado por: Acosta, Fernanda, 2021

ANEXO B: ENCUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DEL CONTROL DE PODODERMATITIS EN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE.

Resumen de alternativa para el control de pododermatitis						
		Respuesta	Frecuencia	Acumulado	% Válido	% Acumulado
Pregunta	¿Conoce usted sobre la dermatitis podal	NO	23	92%	92%	92%
1	bovina (DPB) o pododermatitis bovina?	SI	2	8%	8%	100%
		TOTAL	25	100%	100%	
Pregunta	¿Presenta o a presentado dermatitis podal	NO	15	60%	60%	60%
2	bovina (DPB) (problemas de cojeras o enfermedades pódales en su hato)?	SI	10	40%	40%	100%
		TOTAL	25	100%	100%	
Pregunta	¿Los problemas de cojeras han afectado en	NO	15	60%	60%	60%
3	la producción de leche considerablemente?	SI	10	40%	40%	100%
		TOTAL	25	100%	100%	
Pregunta	¿Tiene conocimiento de la gravedad que	NO	19	76%	76%	76%
4	representa la pododermatitis?	SI	6	24%	24%	100%
		TOTAL	25	100%	100%	
Pregunta	Enumere las causas por las que usted piensa	NO	12	48%	48%	48%
5	que se producen estas patologías pódales.	SI	13	52%	52%	100%
		TOTAL	25	100%	100%	
Pregunta	¿Cuál es el tratamiento más eficaz que usted	NO	5	20%	20%	20%
6	piensa que ha dado resultados en el	SI	20	80%	80%	100%
	tratamiento de dermatitis podal bovina?	TOTAL	25	100%	100%	
Pregunta	¿Le gustaría que en la ASO LOS	NO	0	0%	0%	0%
7	MANTELES se implemente una guía de	SI	25	100%	100%	100%
	prevención, diagnóstico y tratamiento de	TOTAL				
	estas afecciones pódales?		25	100%	100%	

Realizado por: Acosta, Fernanda, 2021



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 10/01/2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)

Nombres – Apellidos: Fernanda Micaela Acosta Cordovilla

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Facultad: Ciencias Pecuarias

Carrera: Zootecnia

Título a optar: Ingeniera Zootecnista

CRISTHIAN FERNAND
O
CASTILLO
RUIZ

Firmado digitalmente por
CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ
Fecha: 2022.01.11
10:48:50 -05'00'



0008-DBRA-UTP-2022