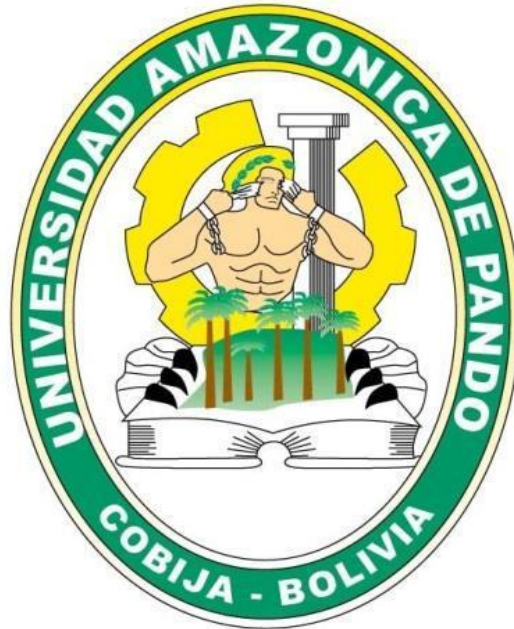


UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS DE GRADO

**DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DEL USO DE LAS AVERMECTINAS
(IVERMECTINA, MOXIDECTINA Y DORAMECTINA) EN EL CONTROL DE MIASIS
EN GANADO BOVINO CASTRADO DE LA RAZA NELORE EN LA HACIENDA
DANIELITA**

Postulante: Denixon Da Costa Becerra

Tutor(a): Ing. José Farid Maia Lima

Asesor (a): Dra. Carola Cecilia Sempertegui

Cobiya-Pando-Bolivia

Abril 2023

**‘DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DEL USO DE LAS AVERMECTINAS
(IVERMECTINA, MOXIDECTINA Y DORAMECTINA) EN EL CONTROL DE
MIASIS EN GANADO BOVINO CASTRADO DE LA RAZA NELORE EN LA
HACIENDA DANIELITA**

**TESIS PRESENTADA AL TRIBUNAL DE GRADO COMO REQUISITO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIA Y ZOOTECNISTA

APROBADO

Dr. EMILIO ROMÁN MONASTERIO

.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. ADRIÁN GOMEZ MONTERO

.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. VERONICA FLORES ARRAZOLA

.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATÓRIA

La presente investigación va dedicada con mucho esfuerzo y cariño a toda mi familia, mi madre, mi padre que en paz descansé, a mi padre de creación que gracias al conocí el amor hacia la medicina veterinaria en el campo, mis tías, mis tíos, y mis dos abuelas que están en el cielo y a mi abuelo paterno que igual está en el cielo.

A todos ellos y A los que no nombre va dedicado, gracias por estar siempre brindándome su apoyo y colaboración de salir a delante y poder terminar mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a agradecer a Dios por darme la vida, y a mis padres por motivarme de seguir siempre en los estudios, y agradezco a la universidad amazónica de Pando por abrirme las puertas para concluir mis estudios y también a cada docente en especial al ing. Farid por asesorarme en cada momento y compartirme su conocimiento y valores y a la señorita Nieve López García por estar siempre motivándome en cada momento de mis estudios y por el apoyo que siempre me dio. De todo corazón le agradezco a todos por su ayuda.

RESUMÉN

El presente trabajo de investigación, se realizó en la hacienda Danielita, teniendo como objetivo determinar la eficiencia del uso de las avermectinas en el control de miasis en bovinos castrados, procediéndose a trabajar con cuatro tratamientos, siendo el 1ro con ivermectina, el 2do Doramectina, y el 3ro con moxidectina y el cuarto tratamiento será el testigo, cada uno de estos con 10 repeticiones para los cuales se realizó la castración y aplicación de los tratamientos, con la posterior tabulación de los datos y el correspondiente análisis estadístico; teniendo como resultado, incidencia de Miasis y Ovoposición entre los tratamientos, pero si se pudo ocasionar una mayor cantidad de Miasis en los animales que no se les aplico avermectinas, siendo que 30% en el tratamiento testigo; demostrándose que las avermectinas disminuyen el nivel de infestación de miasis, debido al efecto del antiparasitario en el torrente sanguíneo

Palabras- claves: miasis, castración y avermectinas

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Danielita farm, with the objective of determining the efficiency of the use of avermectins in the control of myiasis in castrated bovines, proceeding to work with four treatments, being 1st with ivermectin, 2nd Doramectin, the 3rd moxidectin and the fourth the control, each one with 1 repetitions for which the castration and application of the treatments were carried out, with the subsequent tabulation of the data and the corresponding statistical analysis; resulting in a high incidence of myiasis and oviposition, not differing between the treatments, but if a large proportion of myiasis could be caused in the animals that did not apply avermectins, being 30% in the control treatment; demonstrating that avermectins decrease the level of myiasis infestation, due to the effect of the antiparasitic in the bloodstream

Keywords: thyiasis, castration and avermectins

ÍNDICE

	Contenido	N° De Pagina
1.	Introducción	1
2.	Planteamiento del Problema	3
3.	Justificación	4
4.	Objetivos	5
4.1	Objetivo General	5
4.2	Objetivo específico	5
5.	Hipótesis	6
6.	Revisión Bibliográfica	7
6.1	<i>Miasis</i>	7
6.2	<i>Agente Causal de la Miasis</i>	8
6.3	<i>Ciclo Biológico de la Mia</i>	9
6.3.1	<i>Tipo de Miasis en Bovino</i>	10
6.4	<i>Hominivorax</i>	12
6.4.1	<i>Método de Control de Miasis</i>	13
6.4.2	<i>Avermectinas</i>	14
6.4.3	<i>Modo de Acción de las Avermectinas</i>	15
6.4.4	<i>Ivermectina</i>	16
6.4.5	<i>Modo de Acción de la Ivermectina</i>	17
6.4.6	<i>Moxidectina</i>	18
6.4.7	<i>Modo de Acción de la Moxidectina</i>	19
6.4.8	<i>Doramectina</i>	20
6.4.9	<i>Modo de Acción de la Doramectina</i>	21
6.4.10	<i>Larvas</i>	22
6.4.11	<i>Ovoposición</i>	22

6.4.12	<i>Infestación</i>	23
6.4.13	<i>cicatrización</i>	24
7.	MATERIALES Y MÉTODOS	27
7.1	Área de estudio	27
7.2	Población Bovina	28
7.3	Tamaño de la muestra	28
7.4	Tipo de estudio	28
7.5	Materiales	29
7.5.1	Materiales de escritorio	29
7.6.	Metodología	30
7.7	Análisis estadístico	31
7.8.	Variable	31
8	RESULTADOS	32
9	DISCUSIÓN	35
10	CONCLUSIÓN	36
11	RECOMENDACIONES	37
12	BIBLIOGRAFÍAS	38
13	ANEXOS	42

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1	Eficiencia de avermectinas en el control de Miasis cutánea a tres días de la castración en animales bovinos	32
Gráfico N° 2	Eficiencia de avermectinas en el control de Miasis cutánea a seis días de la castración en animales bovinos	33
Gráfico N° 3	Promedio de larvas en animales infestados con miasis a los 6 días de la castración	34

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1	Imágenes del trabajo de campo	33
ANEXO N° 2	Datos de Trabajo de Campo	39

1. Introducción

La castración de los bovinos machos en tanto en la ganadería de carne o de leche, siendo considerada la producción de carne se realiza la castración para reducir la agresividad y comportamiento hormonal de los animales

Las miasis cutánea o bicheras son causadas por los estadios inmaduros de la mosca de las bicheras, *Cochliomyia hominivorax*. Debido a los costos de tratamientos son importantes, sin contar los gastos por tareas de vigilancia y los inconvenientes en las prácticas de manejo. El conocimiento de la prevalencia y de las prácticas ganaderas, las drogas utilizadas y el tipo de aplicación en el control de las principales parasitosis de los bovinos es necesario, pues ellos además de beneficiar la productividad, pueden generar residuos en los productos vacunos y en el medio ambiente. Además, estos conocimientos son importantes en proyectos de investigación en el control, en la formulación de productos, en el costo empleado en el control y en tareas de divulgación. (Suarez, 2002)

En los sistemas de producción ganadera ubicados en regiones tropicales y subtropicales del mundo, las afecciones parasitarias son consideradas como causa importante de morbilidad y mortalidad de los animales, reducción de los niveles de producción, productividad y presentación de alteraciones reproductivas, traduciéndose esto en altos costos para el control. Estudios realizados en varias razas de ganado bovino confirman que el parasitismo subclínico puede generar pérdidas mensurables en la productividad. Los últimos cuarenta años se han caracterizado por el desarrollo y aplicación en distintas áreas ecológicas del mundo, de numerosas estrategias de control de Endo y ectoparásitos que afectan la producción animal. El tratamiento de los

rumiantes en crecimiento y en pastoreo, da como resultado un mejor rendimiento, reduciendo así las necesidades de suplementación y disminuyendo la contaminación de los pastos con larvas infectantes (Ocampo & Bohrer, 2015).

Las infestaciones por Miasis cutánea múltiples pueden llegar a ocasionar mutilaciones severas e incluso la muerte de animales masivamente parasitados como resultado de infecciones secundarias y fenómenos de auto toxicidad. Asimismo, a pesar del tratamiento específico temprano que evita la mortalidad, las miasis también pueden tener un impacto negativo productivo directo. Un estudio desarrollado en la EEA INTA Leales (Tucumán) en bovinos de carne indicó que, en terneros, las miasis predestete (como las producidas por la aplicación de caravanas) afectaron significativamente la tasa de crecimiento y la ganancia de peso al destete (Anziani & Suarez, 2017).

En las propiedades ganaderas del municipio de BOLPEBRA, realizan el control paulatino contra la Miasis cutánea por cada productor, pero no la realizan periódicamente, viéndose así algunos casos en bovinos que no se destinan al consumo humano debido al deceso del animal causada por miasis cutánea, por lo que hay necesidad de una investigación profunda para determinar la incidencia de la efectividad de la Avermectina en el control de miasis cutánea y ganancia de peso en ganado bovino.

Así de esta manera demostrar a los productores de ganado bovino a la implantación de programas sanitarios más estrictos dentro de sus propiedades, para así puedan ofertar un producto de excelente calidad al mercado consumidor, también velando y previniendo la salud pública e inocuidad alimentaria de la población.

2. Planteamiento del problema

Los productores de ganado bovino del municipio de Bolpebra, desconocen la afectación que genera la presencia de miasis en el proceso de castración, dificultando los procesos de castración debido a estos inconvenientes la propagación de Miasis cutánea es una de las más grandes preocupaciones dentro de un hato ganadero, el deficiente manejo sanitario y la falta de un calendario sanitario de los bovinos da lugar a la presencia de enfermedades que ocasionan pérdidas económicas para el productor, siendo estas, las más frecuentes, por disminución en la producción de carne, ya que el costo para realizar el tratamientos y prevención aumenta los gastos. y pérdidas económicas.

La *Cochliomyia hominivorax* está presente sólo en América del Sur (excepto Chile) y su distribución es más bien estacional en primavera, verano y otoño, pero las variaciones climáticas ocurridas en los últimos años han repercutido para que se encuentre presente durante todo el año. El ciclo dura 21-23 días en condiciones de temperaturas en torno a los 20° C y puede extenderse hasta 2-3 meses en el invierno, pasando por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. El macho copula a la hembra que a los 7-8 días ovipone hasta 300 huevos en las heridas de sangre caliente ("queresa"), de los cuales en 14 -18 horas incuban el 99.6 %, transformándose en larvas ("gusanos") y provocando intensa destrucción de los tejidos cutáneo y muscular (miasis cutánea primaria); a los 3-5 días son pre pupa; que, en 24 horas, pasan a pupas, las que caen a la tierra y en 7 días son adulto (Bonino, 2009).

3. Justificación

El presente trabajo se justificó bajo los siguientes criterios de investigación:

Determinar la eficiencia de las Avermectinas en el control de la miasis cutánea en el ganado bovino castrado, no solo aplicado a un control por fases, sino también a un buen manejo sanitario y nutrición en la producción bovina, como principios fundamentales para un programa integrado que contribuirá a mejorar el rendimiento productivo del mercado, costos y salud del animal.

Es muy importante para los productores de ganado bovino conocer la manera más factible de controlar la Miasis cutánea siendo esta una de las enfermedades más frecuentes que afectan a sus animales bovinos en producción en su etapa de reproducción, de esta manera poder implementar programas sanitarios más acertados que coadyuven al control de la miasis en sus predios.

Para la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Amazónica de Pando, es importante dar a conocer y ayudar a los ganaderos con investigaciones que brinden herramientas que beneficien al sector productivo de ganado bovino en las diferentes regiones del municipio de Cobija y del departamento Pando.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Determinar la Eficiencia del uso de las Avermectinas en el control de la Miasis cutánea en ganado bovino castrado en la hacienda Danielita en el municipio de Bolpebra de septiembre a noviembre del 2022

4.2. Objetivos específicos

- Determinar la Eficiencia de las Avermectinas en el control de la Miasis cutánea, en el proceso de castración de animales bovinos.
- Determinar el nivel de afectación de miasis cutánea en el proceso de castración aplicándose Avermectinas como método de control

5. Hipótesis:

Hi = La utilización de Avermectina controla la infestación de Miasis cutánea en la Castración en el ganado Bovino castrado de la Hacienda Danielita en municipio de Bolpebra

Ho = La utilización de Avermectina no controla la infestación de Miasis cutánea en la Castración y no controla la infestación en el ganado bovino de la Hacienda Danielita en municipio de Bolpebra.

6. Revisión bibliográfica

6.1. *MIASIS*

La miasis se define como la invasión de tejidos de animales por larvas de dípteros, las cuales pueden causar perjuicios temporales o permanentes en sus hospederos. En casos extremos, los daños extensos en tejidos internos pueden resultar en la muerte del animal. (Forero E. 2011).

La miasis (del griego *myia*, mosca) fue el término introducido por el entomólogo inglés Frederick William Hope en 18401 y definido poco más de un siglo después por Zumpt en 1965, es conocida como “la infestación del hombre vivo con larvas de dípteros que, al menos durante un cierto período de tiempo, se nutren de los tejidos (vivos o muertos) del huésped, sus líquidos o de los alimentos ingeridos”. Desde la antigüedad era ya conocida la utilización de larvas para la curación de heridas, la terapia larval, también conocida, terapia de desbridamiento por larvas o biocirugía, es una técnica en la que se utilizan larvas estériles criadas en laboratorios especiales de la mosca *Phaenicia sericata* para limpiar tejidos necrosados de heridas, provocando una miasis controlada. El uso médico es posible por la peculiaridad de que las larvas de este insecto se alimentan tan sólo del tejido muerto, evitando el tejido intacto y estimulando además la cicatrización. (Piña et al., p, 2 2016).

Al definir "miasis" se describen las infestaciones de animales domésticos, salvajes y del hombre por larvas de moscas (Díptera) de diferentes especies, que al menos durante un período de su ciclo, se alimentan de tejidos vivos, muertos o del alimento ingerido por el huésped. Se conoce comúnmente como "bichera", son cosmopolitas

indican como agente causal de miasis primaria a *Cochliomyia hominivorax* se confirman que la especie más importante como causa primaria de miasis, continúa siendo *C. hominivorax*, como lo indica. (Valledor M. Et al, 2009).

6.2. AGENTE CAUSAL DE LA MIASIS

La larva de la mosca *Dermatobia hominis*, de la familia *Cutebridae*, es el agente causal de la miasis furunculoide maligna, padecimiento frecuente en el sur de México y en zonas tropicales de Centro y Sudamérica. Fuera de estas regiones su diagnóstico es difícil y es fácil confundirlo con una furunculosis. Se presenta un caso de infestación por *Dermatobia hominis* en un paciente residente del Distrito Federal. También se menciona la revisión de la literatura respecto a este padecimiento poco frecuente en el Valle de México. (Contreras J. et al 2004).

La miasis es el parasitismo producido por larvas de moscas que infectan tejidos y órganos en humanos y animales. Este parasitismo ha tenido un gran impacto económico por la implementación de estrategias de control y erradicación de estas moscas en los países de Centroamérica y Norte-américa. Los agentes etiológicos suelen variar según la localización geográfica. En África tropical, *Cordilobya anthropophaga* es causa común de miasis cutánea, mientras que, en las Américas, *Dermatobia hominis* y *Cochliomyia hominivorax* son los principales agentes etiológicos. Sin embargo, debido al fenómeno de las migraciones y la movilización ilegal de animales, los agentes etiológicos no se encuentran estrictamente delimitados a una región geográfica; de esta manera, se encuentra miasis por *C. anthropophaga* en las Américas. Clínicamente, las miasis humanas se dividen en cavitarias, cutáneas e

intestinales. La miasis cavitaria se desarrolla en cualquier cavidad del cuerpo y toma su nombre según la localización (orbital, de boca, de nariz, vaginal o ureteral, entre otras). La miasis cutánea, a su vez, se divide en miasis de heridas y forunculosas. *C. hominivorax*, *D. hominis* o *C. anthropophaga*, entre otros, pueden ser agentes causales de ambas. El diagnóstico de miasis cutánea es fácil de hacer ante la identificación de las larvas. La ivermectina ha resultado ser un fármaco de gran utilidad en los casos de miasis, sobre todo en el tratamiento prequirúrgico cuando se requiere una intervención. (*Phthiraptera: Pediculidae*). (De la Ossa et al, 2009).

6.3 CICLO BIOLÓGICO DE LA MIASIS

El ciclo dura 21-23 días en condiciones de temperaturas en torno a los 20° C y puede extenderse hasta 2-3 meses en el invierno, pasando por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. El macho copula a la hembra que a los 7-8 días ovipone hasta 300 huevos en las heridas de sangre caliente ("queresa"), de los cuales en 14 -18 horas incuban el 99.6 %, transformándose en larvas ("gusanos") y provocando intensa destrucción de los tejidos cutáneo y muscular (miasis cutánea primaria); a los 3-5 días son pre pupa; que, en 24 horas, pasan a pupas, las que caen a la tierra y en 7 días son adultos. (Bonino, 2009).

El ciclo biológico de *Dermatobia hominis* inicia cuando la mosca deposita aproximadamente 24 huevos en el abdomen ventral de un mosquito (*Sporophora*) donde incuban y en algunos días hacen que los huevos maduren.15 Cuando el insecto pica al huésped para alimentarse, al final del periodo de incubación y dependiendo de la temperatura del huésped, la larva baja rápidamente y penetra a través de los

folículos pilosos.¹⁶ En 24 horas aparece una pápula eritematosa elevada que puede parecer un piquete de insecto. En unos cuantos días aparece un orificio central donde drena una pequeña cantidad de secreción serosa o purulenta, por donde respira la larva, rodeado de edema y eritema. La larva aproximadamente requiere de 5 a 10 semanas para su maduración, durante este tiempo la larva se alimenta del tejido circundante y migra a capas más profundas de la piel formando una cavidad.¹⁷ Finalmente la larva alcanza su adultez y abandona la cavidad, cae al piso, entra en la tierra y se vuelve crisálida. Con un ambiente húmedo y cálido, dos semanas después aparece una mosca adulta con una expectativa de vida de 9 a 12 días. Puede haber de una a cuatro lesiones funiculares. Se cree que *D. hominis* escapa de la destrucción del sistema inmune por medio de la supresión del sistema humoral durante la infestación.^{18,19} El diagnóstico es fácil sabiendo los estados epidemiológicos del paciente. A la examinación microscópica se encuentra un infiltrado inflamatorio de linfocitos, histiocitos y abundantes eosinófilos. Las células de Langerhans son predominantes en dermis y epidermis.²⁰ La pared de la larva se tiñe intensamente con hematoxilina y eosina. Cuando la larva es removida se ven numerosas hileras de ganchos, que lo hacen fijarse al tejido y dificultar su extracción. Hay dos ganchos orales en la porción distal y del otro lado un orificio por donde respira la larva. (Alcala y Añez, 2006).

6.3.1 Tipos de Miasis en Bovinos.

Existen diferentes tipologías de esta enfermedad en función del criterio al que queramos atender: el comportamiento reproductor del díptero, desde el punto de vista

clínico y atendiendo al proceso de invasión. Veamos de qué se trata cada tipo. Miasis según el comportamiento reproductor Según el comportamiento reproductor del díptero la miasis puede ser: Obligatoria o específica: cuando el díptero parásito necesita un hospedador para el desarrollo de sus larvas. Éstas solo pueden alimentarse de tejido vivo sin tener otro posible modo de vida. Semiespecíficas y accidentales: cuando el díptero infesta normalmente cadáveres o materia orgánica en descomposición, pero, de forma facultativa o accidental, invaden tejidos vivos. Clasificación según el punto de vista clínico Esta clasificación de la miasis atiende a la localización de la infestación en el cuerpo del hospedador. De esta forma puede ser: Miasis cutánea: la que nos ocupa en este artículo. Es cuando las larvas se sitúan entre la epidermis y la dermis del animal. Miasis profundas: en estos casos las larvas profundizan en los tejidos del hospedador llegando a penetrar en el organismo. Las miasis profundas pueden ser a su vez: oculares, oftálmicas, nasofaríngeas o urogenitales. Miasis intestinales: como su propio nombre indica, las larvas llegan a los tejidos gastrointestinales del animal. Miasis según el proceso biológico Existen dos tipos de miasis según el proceso de invasión que realiza el díptero. De esta manera podrán ser: Invasor primario: cuando penetran a través de piel intacta o por algún orificio del hospedador Invasor secundario o terciario: el que aprovecha heridas o discontinuidades traumáticas de la piel para su infestación. Especies de dípteros que producen miasis cutánea Entre las distintas especies de moscas que pueden causar este tipo de infestación en la piel de los animales podríamos nombrar a la *Megaselia rufipes*, *Chrysomyia albicans*, *Phormia regina*, *Calliphora* spp, *Lucilia* spp, *Sarcophaga* spp y *Wohlfahrtia magnific* Por su parte la especie *O. ovis* suele ser causante de miasis oculares y auriculares, al igual que la

W. magnífica. Esta última junto con la *S. carnaria* y la *Sarcophaga hemoroidalis* suelen ser las causantes de miasis anal y vaginal. (Zotal Laboratorios, 2018).

6.4. HOMINIVORAX:

La miasis cutánea por *Cochliomyia hominivorax* se caracteriza por áreas manchadas con exudados sanguinolentos alrededor de las heridas de los animales. Sus efectos patológicos van desde la irritación mecánica por la alimentación de las larvas hasta la muerte del hospedero en infestaciones sucesivas. (Forero et al, 2007).

La *C. hominivorax* es un parásito de los animales domésticos, incluyendo perros, gatos, caballos, ovejas, cabras, entre otros, que puede infestar heridas humanas. La ocurrencia de casos en personas se ha asociado a brotes de infestación en el ganado. La mosca hembra deposita sus huevos en los bordes de heridas o en mucosas (oral, nasal, ocular, vaginal), especialmente después del nacimiento. Es por esto que, en humanos, la miasis se desarrolla en relación al pabellón auricular, nariz u órbita. Las infestaciones más graves por *C. hominivorax* pueden producir erosión de cartílagos o huesos del cráneo, reportándose casos con desenlace fatal. Como factores patogénicos se destaca el alto número de huevos depositados, lo que se corresponde con la gran cantidad de larvas desarrolladas, y la capacidad de penetrar tejidos de las larvas, produciendo una miasis traumática. También se ha descrito como factor de riesgo, la presencia de dermatosis específicas como psoriasis y dermatitis seborreica, como ocurrió en este caso^{7,8}. Después de un período de incubación menor a un día, los huevos eclosionan. Durante 4 a 8 días, las larvas se alimentan del tejido circundante, madurando a sus etapas L2 y L3, lo que conlleva una gran destrucción

tisular local. Rápidamente se producen lesiones de hasta 4 o 5 cm de profundidad, que en su interior contienen larvas ancladas mediante sus espinas al tejido más profundo, lo que dificulta su extracción. Después del proceso de maduración, cuando la larva alcanza una longitud de 6 a 17 mm, se desprende y cae al suelo para pupar. Bajo condiciones ideales. (Calderón et al. 2017).

6.4.1. METODO DE CONTROL DE MIASIS:

El tratamiento preventivo o curativo más común es con insecticidas sistémicos (organofosforados) combinados con sustancias cicatrizantes ("curas bicheras") evitando en su aplicación, incrementar la hemorragia que atrae a más moscas. Los piretroides actúan repeliendo la mosca, mientras que experiencias realizadas por SUL con la administración de Doramectina (Dectomaxa) por vía intramuscular en dosis de 200 mcg/kg de peso presentaron una protección del 100 % hasta los 5 días; 50 % a los 10 días y sólo 25% a los 15 días post tratamiento. (Bonino, 2009, p. 1).

el control de este díptero se realiza exclusivamente sobre las fases larvales a través de la aplicación de insecticidas sobre los hospedadores. Si bien la prevención y el tratamiento de las miasis es una de las prácticas más comunes en la producción bovina de la Argentina, es notoriamente escasa la documentación sobre la susceptibilidad de *C. hominivorax* a los diferentes grupos y formulaciones insecticidas. Paradójicamente, en la literatura veterinaria nacional existe más información publicada sobre el control químico de la mosca de los cuernos, *Haematobia irritans*, introducida en la Argentina en 1991, que sobre la prevención y tratamiento de heridas infestadas por *C.*

hominivorax cuya presencia es tan antigua como la ganadería misma. (Anziani y Suárez, 2017, p.1.9).

6.4.2. AVERMECTINAS

Las Avermectinas. Son un grupo de fármacos usados exitosamente para el control de ecto y endoparásitos de importancia clínica en medicina veterinaria, Las avermectinas se obtienen a través del actinomiceto *Streptomyces avermitilis*. Se han descubierto 8 avermectinas naturales que han sido nombradas: avermectina A1a/A1b, A2a/A2b, B1a/B1b, B2a/B2b. Los compuestos de la serie B de la avermectina tienen una potente actividad antihelmíntica, insecticida y acaricida (Pérez et al., 2018).

Son un grupo de fármacos usados exitosamente para el control de ecto y endoparásitos de importancia clínica en medicina veterinaria y humana; sin embargo, se ha identificado que pueden tener un impacto ambiental negativo La compleja estructura química de las avermectinas corresponde a derivados disacáridos de lactonas Penta cíclicas de 16 miembros, con estructura similar a los antibióticos macrólidos, pero sin actividad antibacterial o antifúngica. Son moléculas de gran tamaño con peso molecular de aproximadamente 800 kg. Las avermectinas se obtienen a través del actinomiceto *Streptomyces avermitilis*. Se han descubierto 8 avermectinas naturales que han sido nombradas: avermectina A1a/A1b, A2a/A2b, B1a/B1b, B2a/B2b. Los compuestos de la serie B de la avermectina tienen una potente actividad antihelmíntica, insecticida y acaricida. Las modificaciones subsecuentes hechas a la avermectina B1 mediante hidrogenación selectiva dieron como resultado la síntesis de la ivermectina (IVM, una mezcla con > 80% de 22, 23-dihidroavermectina B1a y < 20% de 22, 23-

dihidroavermectina B1b), la primera avermectina en ser comercializada como antiparasitario de uso veterinario, seguida de su análogo natural, la abamectina. Estas LM son generalmente usadas para el control de nemátodos y artrópodos de los animales domésticos y como terapia contra las filarías en humanos. (Pérez et al., 2018).

6.4.3. MODO DE ACCION DE LAS AVERMECTINAS

Las avermectinas bloquean la transmisión eléctrica de las células de los nervios y músculos,910 causando un flujo de iones de cloro hacia las células llegando a paralizar el sistema neuromuscular. (Pérez et al., 2018).

El efecto más evidente de las avermectinas en los parásitos, se produce sobre la motilidad, observándose disminución de la misma y parálisis muscular. También se ha descrito reducción en la fecundidad (número de huevos en el útero) en *Cooperia curticey*, inhibición de la descarga de microfilarias del útero del adulto de *Onchocerca volvulus* y disminución del potencial reproductor en distintas garrapatas. El principal mecanismo es un aumento de la permeabilidad de la membrana a los iones cloruro. El flujo de iones cargados negativamente, hacia el interior de la neurona, provoca su hiperpolarización, lo que resulta en bloqueo de la transmisión postsináptica de los impulsos nerviosos (interneuronal y neuromuscular). Esto causa parálisis y muerte en las especies de nematodos y artrópodos sensibles. (Díaz. et al., 2000).

6.4.4. IVERMECTINA:

La ivermectina fue introducida como fármaco antiparasitario en 1981, sucediéndose en los años subsiguientes la incorporación de nuevos compuestos pertenecientes a este grupo de fármacos, como también la familia de las milbemicinas. La actividad que ambas familias poseen sobre endoparásitos y ectoparásitos, les confieren la denominación de fármacos endentecidas, lo cual define la combinación de sus efectos nematicida, insecticida y acaricida. La ivermectina es un derivado semisintético de la avermectina, lactona producida por *Streptomyces avermitilis*. Es muy eficaz contra las microfilarias del *Onchocerca volvulus* y reduce la cantidad de microfilarias sin los efectos tóxicos de la dietilcarbamazina. También es activa contra la filariasis linfática. Una dosis única elimina rápidamente las microfilarias de la piel y gradualmente elimina las que se encuentran en la córnea y en la cámara anterior del ojo. Tiene poco efecto sobre los gusanos adultos, pero suprime la liberación de microfilarias por numerosos ciclos, acción que valida su actividad prolongada. De hecho, la ivermectina controla el padecimiento, pero no cura o erradica la infección. La ivermectina actúa principalmente sobre la etapa larvaria de los parásitos susceptibles y es el fármaco de elección en el tratamiento de la oncocercosis. Su efecto depende de la activación de los canales de cloro sensibles a glutamato que se encuentran en las células musculares y nerviosas de los parásitos. (Rodríguez, 2015).

La ivermectina fue introducida como fármaco antiparasitario en 1981, sucediéndose en los años subsiguientes la incorporación de nuevos compuestos pertenecientes a este grupo de fármacos, como también la familia de las milbemicinas.

La actividad que ambas familias poseen sobre endoparásitos y ectoparásitos, les confieren la denominación de fármacos endentecidas, lo cual define la combinación de sus efectos nematicida, insecticida y acaricida.

6.4.5 MODO DE ACCIÓN DE LAS IVERMECTINA

Es un derivado semisintético resultado de la mezcla de 4 componentes mayores (avermectina A1a, A2a, B1a y B2a) y 4 componentes menores (avermectinas A1b, A2b, B1b y B2b) que posee actividad de amplio espectro contra una gran variedad de artrópodos y nematodos de animales domésticos y del ser humano. Su mayor componente es el 22,23 - dihidroavermectina B1a. Es un polvo blanco altamente lipofílico e hidrofóbico, el cual se disuelve en la mayoría de los solventes orgánicos. Es estable a temperatura ambiente en soluciones no acidas, pero es degradado por la luz ultravioleta (UV) ADAMS, H. Richard. *Veterinary pharmacology and therapeutics*. 8th edition. Iowa: ED. Iowa State University Press, 2001. (Olmedo et al, 2015).

El incremento en la ganancia de peso y la reducción en el conteo de huevos de nematodo en la materia fecal ocurrieron cuando la ivermectina fue administrada a vacas y terneros en épocas estratégicas del año. Adicionalmente, el uso de ivermectina antes de la monta se ha asociado con un mejoramiento en el rendimiento reproductivo en vacas de carne. LORA, G. Rickard, Effect of ivermectin delivered from a sustained-release bolus on the productivity of beef cattle in Oregon. *Veterinary Parasitology*, 39 267-277. 1991

Estudios previos demostraron claramente los beneficios del tratamiento sorpresivo con ivermectina sobre el control parasitario en novillos, los cuales solo adquirieron infecciones mínimas o transitorias. Así mismo, se notaron diferencias significativas en las ganancias de pesos frente a grupos controles no tratados. WILLIAMS, J.C. et al.

Effects of ivermectin and fenbendazole in strategic treatment of gastrointestinal nematode infections in cattle. American Journal of veterinary Research. N° 12, 2034 – 2043. 1990.

6.4.6 MOXIDECTINA:

Es una milbemicina que se obtiene mediante la modificación química del compuesto natural nemadectina, producto de la fermentación de *streptomyces cyanogriseus noncyanogenus*. Este compuesto posee un amplio rango de actividad contra parásitos nematodos y artrópodos. A diferencia de la ivermectina, abamectina y milbemicina oxima, la moxidectina es esencialmente un compuesto más que una mezcla de dos compuestos estrechamente relacionados. LANUSSE, Carlos E. y LIFSCHITZ, Adrian L. La moxidectina en bovinos: Farmacocinética de su actividad antiparasitaria persistente. Argentina: Ed. Fort Dodge Animal Health. 2002 .La moxidectina es aún más lipofílica que la ivermectina, como resultado de esto, los niveles terapéuticos efectivos persisten un poco más (24). La hidrosolubilidad de la moxidectina es mayor que la de la ivermectina y doramectina. La solubilidad en agua de un ingrediente activo y las características de la preparación farmacotécnica pueden influenciar su disponibilidad sistémica. (5, 23, 25) LANUSSE, Carlos E. y LIFSCHITZ, Adrian L. La moxidectina en bovinos: Farmacocinética de su actividad antiparasitaria persistente. Argentina: Ed. Fort Dodge Animal Health. 2002. FORT DODGE - WYETH. Cydectin y el medio ambiente. 2002. La moxidectina administrada por vía tópica se distribuye ampliamente por los diferentes tejidos diana, incluyendo las mucosas del tracto gastrointestinal, los pulmones y las diferentes capas de la piel. Es particularmente importante su depósito en la piel, encontrándose concentraciones superiores de moxidectina en la epidermis y la dermis, en comparación con el tejido hipodérmico.

También existen marcadas diferencias en el patrón de distribución de la moxidectina en la piel de diferentes sitios anatómicos después del tratamiento por un y esto puede tener importancia significativa en el patrón de eficacia contra los ectoparásitos en diferentes ubicaciones. LANUSSE, Carlos E. Pharmacokinetic principles of moxidectin's persistent ecto - endoparasiticide activity in cattle. ARGENTINA: Fort Dodge tech review, issue 4, 2003. SALLOVITZ, J. M. et al. Breed Differences on the Plasma Availability of Moxidectin Administered Pour-on to Calves. The Veterinary Journal Volumen 164, Issue 1. Argentina. 2002. Pag 47 - 53. SALLOVITZ, J. M. et al. Cattle breed differences on the plasma kinetics of moxidectin. Italy. 2001. Las indicaciones específicas de formulaciones que contienen este principio activo y su dosificación dependen de regulaciones nacionales. Consulte las etiquetas de los productos disponibles en su país. (Páez y Vargas, 2008).

6.4.7 MODO DE ACCION DE LA MOXIDECTINA

La moxidectina es un endectocida activo frente a una amplia variedad de parásitos internos y externos. Es una lactona macrocíclica de segunda generación de la familia de las milbemicinas. La moxidectina estimula la liberación de GABA e incrementa su unión con los receptores postsinápticos. El efecto neto consiste en la apertura de los canales cloruro de la unión postsináptica para permitir la entrada de iones cloruro induciendo un estado de reposo irreversible. Esto da como resultado una parálisis flácida y la consiguiente muerte de los parásitos expuestos a la droga. No hay evidencia de que la moxidectina tenga ningún otro efecto farmacológico sobre órganos o tejidos de mamíferos. Los únicos efectos observados en toxicología o en los tests de seguridad con animales están plenamente relacionados con su modo de

acción sobre la transmisión neuromuscular. La moxidectina se absorbe rápida y completamente tras la inyección subcutánea, alcanzándose las máximas concentraciones en sangre a las 8-12 horas después de la inyección. La droga se distribuye por todos los tejidos corporales, pero debido a su lipofilia, el tejido diana es la grasa, donde se alcanzan concentraciones 10-20 veces superiores a las de otros tejidos. La vida media de eliminación en la grasa es de 23-28 días. La moxidectina sufre en el organismo una biotransformación limitada por hidroxilación. La única vía significativa de excreción son las heces. (Ministerio De Sanidad, 2020)

6.4.8 DORAMECTINA

la Doramectina es una lactona macrocíclica, que pertenece al grupo de las avermectinas. En este grupo también se encuentran las ivermectinas, abamectina, moxidectinas y milbemicinas. La Doramectina (25-ciclohexil-5-0 dimetil-25-de(1-metil-propil) avermectina A1) es una droga biosintética derivada de la fermentación de la avermectina, a partir de un fermentado de *Streptomyces avermitilis*, con efecto muy similar al de las otras avermectinas, tanto en espectro como farmacocinética y absorción. Los usos de esta droga son principalmente para el control de parasitismo gastrointestinal y ectoparásitos, entre estos últimos, fundamentalmente sobre ácaros como *Psoroptes bovis*, *Sarcoptes scabiei*. También puede ser usado como ayuda en el control de los piojos masticadores y control de la garrapata de los bovinos (Chávez 2005).

Es una lactona macrocíclica obtenida por biosíntesis de una mutación, en la cual el precursor (ácido ciclohexano carboxílico) fue adicionado a una cepa mutante de

Streptomyces avermitilis obteniéndose una avermectina que difiere de ivermectina en 18cuanto a su estructura química, por la presencia de un núcleo ciclohexano a nivel deC25. (2). (Páez y Vargas, 2008).

6.4.9 MODO DE ACCION DE LA DORAMECTINA

La Doramectina pertenece a la familia de las Avermectinas y presenta una estructura similar a la Ivermectina. Tiene un amplio espectro de actividad antiparasitaria, produciendo parálisis de los nematodos y artrópodos. El mecanismo de acción principal del componente activo en Doractina (Doramectina) es inhibir la actividad eléctrica que controla las células nerviosas en los nematodos y las células musculares en los artrópodos, causando parálisis y la muerte del parásito. Esto ocurre debido a que la Doramectina se une a los canales de ion Cloruro ligados a Glutamato en los nervios (nematodos) y células musculares (artrópodos). Esta reacción resulta en un aumento de la permeabilidad a los iones Cloruro por parte de la membrana celular causando una hiperpolarización de las células afectadas y subsecuente parálisis y muerte del parásito. La Doramectina también se puede unir a canales de ion Cloruro ligados al GABA (Ácido Gamma Aminobutírico), causando el mismo efecto. La Doramectina se distribuye ampliamente en el cuerpo y, como sustancia lipofílica, se concentra en el tejido adiposo, lo que lleva a una residencia extendida en plasma debido a su lenta liberación en el tiempo. Por sus características lipofílicas, la máxima concentración plasmática de Doramectina en bovinos se alcanza a las 3 horas luego de la administración vía subcutánea (Dragpharma, 2019).

6.4.10 LARVAS

Animal en estado de desarrollo, cuando ha abandonado las cubiertas del huevo y es capaz de nutrirse por sí mismo, pero aún no ha adquirido la forma y la organización propia de los adultos de su especie. (De La Cruz C., 2014).

Algunas especies de moscas ponen sus huevos sobre otros insectos o sobre objetos que pueden entrar en contacto con la piel de las personas. Algunas moscas depositan sus huevos en una herida o una llaga o cerca de las mismas. Los huevos eclosionan y se convierten en larvas, que son parásitos que pueden excavar la piel. (Dinulos, 2021).

6.4.11 Ovoposición

Proceso de implantación o difusión de huevos plenamente desarrollados (HUEVO) a partir del cuerpo de la hembra. Generalmente, el término se utiliza para algunos INSECTOS o PECES con un órgano llamado oviscapto, donde se almacenan o depositan los huevos antes de su expulsión corporal. (Decs Mesh, 2016).

Los insectos pueden ovipositar en forma individual o en forma de masa o grupo. El número de huevos varía desde uno hasta varios miles en varios insectos sociales (abejas reinas); pero el promedio se encuentra entre 50 a varios centenares.

Los huevos están protegidos por una cáscara dura en la cual se pueden encontrar:

- a) Espinas.
- b) Arrugas.
- c) Estrías o surcos.

d) Estructuras flotantes laterales, etc. (Sermeño, 2004).

Oviposición es el término utilizado para describir la puesta de huevos. Este es un evento complejo y la discusión en este capítulo está organizada en torno a dos conjuntos diferentes de comportamientos: preoviposición y post-oviposición. La preoviposición incorpora todos los comportamientos y factores que intervienen en la selección de un lugar de oviposición o en la atracción hacia él, así como la oviposición propiamente dicha. (Decs Mesh, 2016).

6.4.12 Infestación

(infestar), por su parte, suele emplearse respecto a la invasión de un ser vivo por parte de un organismo patógeno. Infestar también puede referirse a provocar perjuicios o a llenar un lugar. Una infestación se produce cuando un agente parásito invade un organismo. Los parásitos, como los ácaros, los piojos y las tiñas, acceden a un ser vivo para sobrevivir. (Pérez, 2018).

Invasión por parte de un parásito que se ha reproducido y extendido dentro de su huésped. infestación se refiere a la invasión del organismo por parásitos macroscópicos, tanto si actúan en la superficie exterior del cuerpo (como los piojos y las garrapatas) como si lo hacen en el interior (los helmintos). Donde en inglés se dice «helminthic infection» en español se dice «infestación por helmintos» (también helmintiasis o helmintosis). (Alpízar, 2007).

6.4. 13 cicatrización

la cicatrización es un proceso biológico encaminado a la reparación correcta de las heridas, por medio de reacciones e interacciones celulares, cuya proliferación y diferenciación esta mediada por citoquinas, liberadas al medio extracelular. Las fases de la cicatrización se dividen en inflamación, proliferación y maduración. La inflamación es la liberación de componentes de la sangre. Durante la fase proliferativa se dan dos procesos paralelos e interdependientes. Uno es la formación de un nuevo tejido conectivo rico en fibroblastos y macrófagos, y con una matriz extracelular de colágeno, fibronectina y ácido hialurónico, y el otro es la angiogénesis. Los queratinocitos de la periferia, proliferan hasta que entren en contacto unos con otros. Posteriormente, de uno a seis meses, se iniciará la remodelación de ese tejido conectivo degradando el colágeno viejo por otro de tipo I y sintetizando elastina y proteoglicanos. Durante este proceso de reparación, los macrófagos y las plaquetas, se convierten en células protagonistas en la segregación de factores de crecimiento como, el PDGF, que estimulará la proliferación fibroblástica y la neovascularización de la herida por parte de las células endoteliales. (Fernández, 2008).

6.4. 14 importancia de las avermectinas en el uso veterinario

La gran alternativa agroecológica es la ganadería ecológica con razas autóctonas, integradas en el agrosilvosistema, bajo el paraguas de una gestión holística de la salud y bienestar basada en el control y/o prevención de enfermedades, con la estrategia zootécnica del pastoreo, manejo sanitario e higiénico, combinado las terapias naturales, homeopatía y fitoterapia, unido a las medidas de bioseguridad de la unidad

ecológica. Una medida que protege la salud ambiental, animal y humana es restringir al máximo los tratamientos de síntesis química permitidos en la norma, a favor de las terapias naturales, como un instrumento más del manejo del ciclo de cría – destacamos los grandes beneficios de los planes homeopáticos de control y prevención – para restaurar los equilibrios fisiológicos, mejorar la productividad, limitar las resistencias microbianas, y no emitir residuos ni metabolitos de tratamientos veterinarios al medio natural. La gestión holística favorece el desarrollo de la diversidad invertebrada y microbiana, beneficiosa para la fertilidad del suelo y control biológico de parásitos. También, los sumideros de carbono de la ganadería extensiva ecológica en los pastos y compostados de las granjas semiextensivas tienen efectos positivos sobre la salud atmosférica al secuestrar. (García Romero, 2013).

La ivermectina es sin duda el antiparasitario veterinario más revolucionario de toda la historia moderna, el de más amplio espectro de acción parasiticida y el de mayor cifra de negocios, hoy en día bien superior a los 1'000 millones de US\$. Tras el vencimiento de la patente han surgido innumerables productos genéricos con ivermectina, en todo tipo de formulaciones (inyectables, pour-ons, aditivos, tabletas, etc.) y para todo tipo de ganado y mascotas. A excepción de los laboratorios que disponen de otro endectocida propio (p.ej., Zoetis), no hay prácticamente laboratorio veterinario, multinacional o local, que no tenga alguna formulación de ivermectina en su gama de productos antiparasitarios. Todas las formulaciones de ivermectina y otros endectocida tienen un cierto efecto larvicida sobre las larvas de las moscas de los cuernos en las boñigas. Pero el efecto de las dosis terapéuticas recomendadas es del todo insuficiente para lograr un control eficaz de las poblaciones de moscas adultas por esta vía, es

decir, no se logrará una reducción sustancial de las poblaciones de moscas adultas que hostigan al ganado.

Como es bien sabido, la ivermectina, en todas sus formas, así como los demás endectocida ganaderos SÍ controlan la mayoría de las larvas parásitas de moscas que dañan el ganado, es decir, las diversas miasis o gusaneras: gusano barrenador, tórsalo (=ura, colmoyote, berne, etc.), hipodermosis, larvas de califóridos, etc. (Junquera, 2019).

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Área de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en los predios de la hacienda Danielita, ubicado en el Km. 19 carretera Comunidad Nareuda del Municipio de Bolpebra. Con las siguientes coordenadas de forma geográfica 11.23933029207256, -68.99276231867043 frente la propiedad Garape Preto. El clima de la zona es cálido con una humedad relativa del 70 a 80 % por la zona y localización. La Hacienda Danielita tiene una superficie de 320 h., divididas entre campo a pasto y hectáreas de selva virgen, la hacienda se dedica a la creación de ganado bovino para la comercialización dentro del mercado de Cobija.



7.2. Población bovina

Para la realización de este trabajo se seleccionó un muestreo con una población de 57 Bovinos machos de la propiedad Hacienda Ganadera Danielita.

7.3. Tamaño de la muestra

Se seleccionaron 40 bovinos machos de una población total de 57 bovinos, los mismos que tenían una edad aproximada de 1 año y medio, distribuyéndose en forma aleatoria para los cuatro tratamientos establecidos en el experimento, siendo 10 repeticiones para los cuatro tratamientos.

7.4. Tipo de estudio

El diseño que se utilizó fue el completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 10 repeticiones por tratamiento, siendo los tratamientos:

Tratamiento 1 castración con aplicación de Ivermectina (Ivomec).

Tratamiento 2 Castración con aplicación de Doramectina (Detomax).

Tratamiento 3 Castración con aplicación de Moxidectina (Cidectin).

Tratamiento 4 Castración, sin aplicación de Avermectinas.

7.5. Materiales

7.5.1. *Materiales de campo*

- Estuche quirúrgico
- Bisturí
- Yoduro de Sodio.
- Termo de polietileno. (alcohol Yodado)
- Overol.
- Botas
- Guates quirúrgicos
- Balde con Agua
- Matabishera en Spray
- Desparasitante
- Pentagal
- Vitamina K
- Detomax
- Moxidectina
- Ivermectina

7.5.2. *Materiales de escritorio*

- Computador
- Impresora
- Hojas
- Bolígrafo
- Internet

7.6 Metodología

Al iniciar el proceso de la investigación se procedió a seleccionar los animales machos comprendidos entre un año y medio de la propiedad Danielita, y con esos animales que fueron 57 se seleccionó 40 animales buscando la homogeneidad de los mismos, esos 40 animales fueron distribuidos a los 4 tratamientos que fueron investigados como: tratamiento 1 Ivermectina, tratamiento 2 Doramectina, tratamiento 3 Moxidectina y con 10 animales cada tratamiento, el 4to tratamiento con 10 animales también.

En el día 0 al iniciar el trabajo se procedió a seleccionar aleatoriamente cada grupo y se dio el peso inicial en balanza electrónica para poderle dosificar correctamente las Avermectinas de acuerdo al peso vivo del animal ya que se recomienda la utilización de 1ml. para cada 50kg. Para peso vivo, acompañó en el tratamiento la aplicación de 15ml. De Oxitetraciclina que es un antibiótico a base Oxitetraciclina al 20% más Diclofenaco que tiene un efecto de evitar la infección por bacterias y desinflamar la Castración y también se procedió a identificar el animal colocándole una marca con marcadores de colores. Dado así que los 4 tratamientos fueron realizados en todos los animales con la única diferencia que en el testigo se hizo la castración y solo se aplicó la Oxitetraciclina en el día 0. Y se realizó seguimiento a los días 3 y 6.

En el día 3 de iniciar su proceso se procedió a trabajar con los animales los mismos que fueron introducidos a un brete de contención donde se identificó la presencia o no de parásitos como ser larvas de la Miasis o la ovoposición de la Mosca que produce la Miasis. Ese procedimiento fue cuantificado y tabulado para los 4 tratamientos.

En el día 6 se procedió nuevamente a recoger los animales al corral y se los inmovilizo en un tronco de contención de la Propiedad, para ello se procedió a cuantificar nuevamente la presencia de larvas de Miasis y en los animales que ya estaban cicatrizando o libres, una vez cuantificado se los retiró de las castración para proceder a la tabulación, y cuantificar el nivel de infestación que tenía cada tratamiento, y se visualizó cual era el tratamiento que tenía una mayor o una menor presencia de larva de miasis, con lo que concluyó con el experimento y se procedió a iniciar el proceso de análisis estadístico.

7.7. Análisis estadístico

Los datos fueron obtenidos y procesados, utilizando el Programa Estadístico R para ser manipulados y calculados, lo que nos permitió reproducir en tablas y gráficos los resultados obtenidos en el experimento.

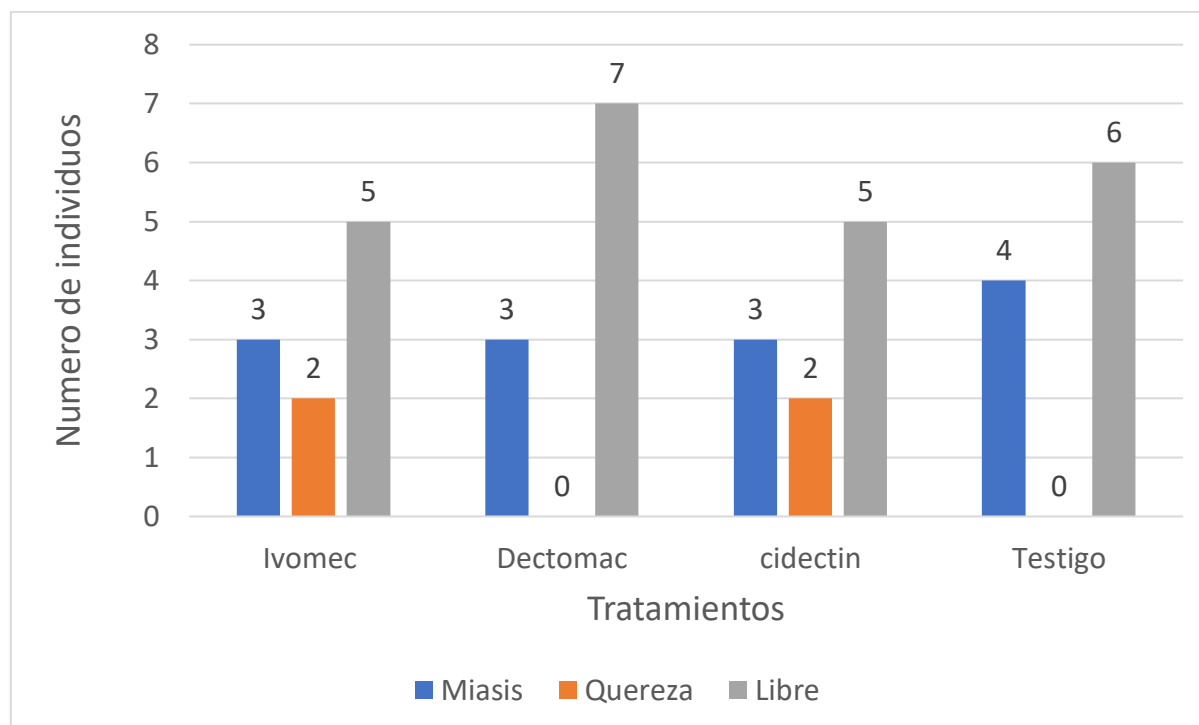
7.8. Variables

Presencia o ausencia de miasis y/o ovoposición de ***hominivorax*** durante el proceso de cicatrización de la castración bovina, así como el nivel de infestación en el proceso de castración.

8. Resultados

Realizado el análisis de los datos de campo para el control de las miasis a través de la aplicación de avermectinas durante el proceso de castración, datos tomados a los tres días de la castración, se tiene que, el tratamiento con mayor presencia de miasis ha sido el tratamiento testigo, el mismo que no fue afectado por la presencia de quereza (ovoposición) al igual que el Dectomax, el mismo que obtuvo el mayor índice de castraciones libres de parásitos (**Grafico 1.**)

Gráfico 1. Eficiencia de avermectinas en el control de Miasis cutánea a tres días de la castración en animales bovinos

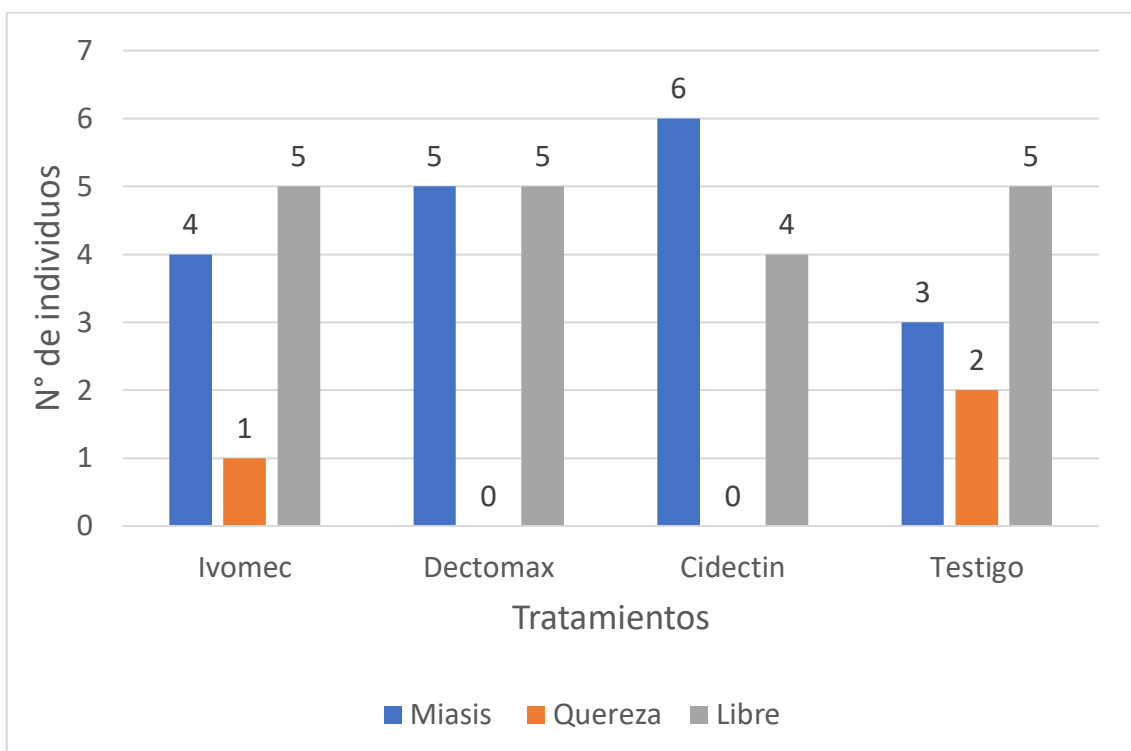


Fuente: *Elaboración Propia, 2023.*

Tabulados y analizados los datos de campo para el control de miasis a través de avermectinas durante el proceso de castración, datos que fueron tomados a los seis días de castrados los animales, observándose que el tratamiento a través de la moxidectina fue el que presentó la mayor incidencia de miasis y no se dio la presencia

de quereza, siendo el testigo (sin aplicación de avermectinas) el que presento la menor incidencia de miasis (**Grafico 2.**)

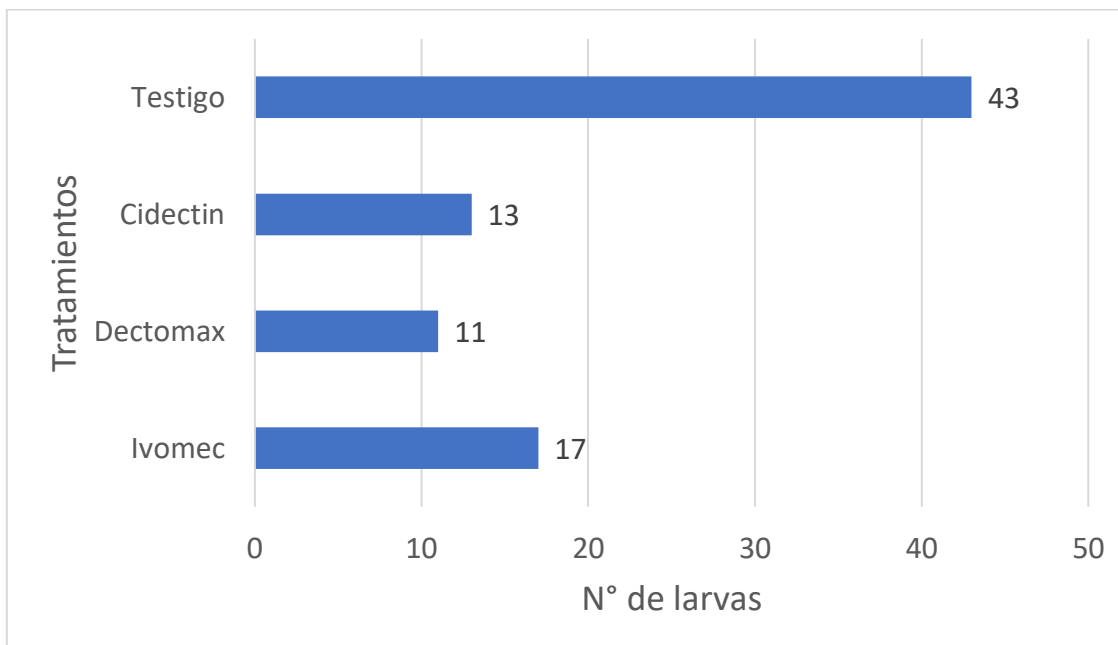
Gráfico 2. Eficiencia de avermectinas en el control de Miasis cutánea a seis días de la castración en animales bovinos



Fuente: *Elaboración Propia, 2023.*

Al promediar los 6 días de la castración, se analizo en base a la presencia de miasis, el promedio de larvas presentes en animales infestados, donde, el tratamiento testigo, presento el mayor promedio de larvas por castración infestadas, en contrapartida el tratamiento con dectomax, fue el que presento la menor incidencia de larvas por animales infestado (**Grafico 3**)

Gráfico 3. Promedio de larvas en animales infestados con miasis a los 6 días de la castración



Fuente: *Elaboración Propia, 2023.*

9. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos en el presente experimento, se puede observar que existe una tendencia a no tener un control inicial de la presencia de larvas de moscas que producen miasis en animales castrados, presentándose el día tres posterior a la castración, datos que no difieren entre si de acuerdo a la presencia de miasis; siendo similar los resultados para el día seis posterior a la castración, lo que demuestra que no se tiene un control inicial de miasis en animales bovinos castrados con la aplicación de avermectinas (Ivomec, Detomax, Moxidectina y el Tratamiento testigo).

Al analizar la presencia de miasis y cuantificado el número medio de larvas por animal infestado a los seis días de castrados, se puede observar que el tratamiento testigo tiene 43 larvas y las avermectinas (Ivomec 17, Detomax 11 y Cidectin 13), teniendo el testigo más de 30% de afectación que las avermectinas; demostrándose los beneficios de la utilización de avermectinas, ya que disminuye drásticamente el nivel de infestación por larvas de miasis, contribuyendo a una rápida cicatrización de la castración.

10. CONCLUSIÓN

Se pudo determinar la eficiencia de las avermectinas en el control de miasis durante el proceso de la castración, observándose una menor proporción en infestación por larvas de miasis.

Mediante el experimento se logró determinar el nivel de afectación por miasis cutánea durante el proceso de castración con la aplicación de avermectinas.

11. Recomendaciones

- Poner en conocimiento de los productores pecuarios del departamento Pando, la presente investigación para su análisis e implementación de las avermectinas, como alternativa para disminuir el nivel de afectación de miasis, durante el proceso de la castración bovina.
- Al momento de la castración, como una alternativa de mejor control, promover la utilización de insecticidas de uso tópico en forma de spray en la castración, como una alternativa de repelencia de la mosca de la miasis (*hominivorax sp*).
- Mejorar el manejo de información sobre las avermectinas por parte de los propietarios y peones para facilitar el control y la propagación de miasis en los animales.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Alcala D. & Yáñez S. (2006). Miasis furuncular causada por *Dermatobia hominis*. Medigraphic artemisa en línea, 15, (1), 3. <https://www.medigraphic.com/pdfs/derma/cd-2006/cd061f.pdf>.
- Alpízar Castillo R. (2007), traducción y terminología médica, infestación, 1 (1) 1, <https://temas.sld.cu/traduccion/2014/10/27/infeccion-infestacion/>.
- Anziani, O. & Suarez G. (2017) *Guía para el control de los parásitos externos en bovinos de leche del área central de la Argentina*. INTA. https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/213-guia_parasito.pdf.
- Bonino Mariani J. (2009). Miasis, 19 2. https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_ovinos/07-miasis_ovino.pdf.
- Calderón P. Rojas C. Apt W. Castillo D. (2017) Miasis cutánea por *Cochliomyia hominivorax* asociada a dermatitis seborreica. Revista médica de Chile, 145 (2), 5 https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017000200013.
- Chávez L. (2005) Doramectina en bovinos. Agroveter Market Animal Health, 2 (1), 3 <https://www.agrovetermarket.com/investigacion-salud-animal/doramectina-en-bovinos>.
- Cogollo C. Rodríguez I. Basto G. Reyes E. Martínez I. Ojeda M. Favila M. (2018) Toxicidad y efectos adversos de las lactonas macrocíclicas sobre los escarabajos estercóleros: una revisión, 29 (4), 7, https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532018000501293.
- Contreras J. Arenas R. Vegamemige M. Castillo (2009). Miasis furunculoide por *Dermatobia hominis*. Un caso importado de Costa Rica al Distrito Federal, 140 (1) 1. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132004000100014.
- De La Cruz C. (2019.) *Larvario*. Alto libros. <https://www.udllibros.com/libro-larvario-W910040003#:~:text=Hoy%20la%20definici%C3%B3n%20de%20larva,los%20adultos%20de%20su%20especie%E2%80%9D>.

- De la Osa N. Castro L. Visbal L. Santos M. Diaz E. Romero C. (2009) Miasis cutánea por *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) (Díptera: Calliphoridae) en el Hospital Universidad del Norte, Soledad, Atlántico, 29 (1) 1. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572009000100003&lang=es.
- Decs Mesh. (2019). Ovoposición Decs Mesh descriptores en ciencias de la salud 1 (1) 1, https://decs2020.bvsalud.org/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/?IscScript=../cgi-bin/decserver/decserver.xis&previous_page=homepage&task=exact_term&interface_language=e&search_language=e&search_exp=Oviposici%F3n.
- Diaz M. Espuny A. Escudero E. Cárceles E. (2000) Farmacología de los endectocida: aplicaciones terapéuticas (ii) , 16 (15) 25, [file:///C:/Users/WiMAX/Downloads/16351-Texto%20del%20art%C3%ADculo-78061-1-10-20080512%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/WiMAX/Downloads/16351-Texto%20del%20art%C3%ADculo-78061-1-10-20080512%20(1).pdf).
- Dinulos James G. (2021). Miasis cutánea MANUAL MSD Versión para profesionales 2 (16) 2, <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-dermatol%C3%B3gicos/infecciones-cut%C3%A1neas-parasitarias/miasis-cut%C3%A1nea>.
- Fernández Lucha V. (2008). La cicatrización de las heridas. Dialnet, 1 (1) 1, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4606613#:~:text=La%20cicatriza%3%B3n%20es%20un%20proceso,citoquinas%2C%20liberadas%20al%20medio%20extracelular>.
- Forero Becerra, E. (2011). *Miasis en salud pública y salud pública veterinaria*, (Tesis de licenciatura) Universidad Nacional de Colombia. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=us>.
- Forero E. (2007) Ecología y epidemiología del Gusano Barrenador del Ganado, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858). Revista de Medicina Veterinaria, 1 (14), 37-49. <file:///C:/Users/WiMAX/Downloads/Dialnet-EcologiaYEpidemiologiaDelGusanoBarrenadorDelGanado-4943761.pdf>.
- García Romero C. 2013. Bases holísticas veterinarias de los planes de salud en ganadería ecológica. Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España. 52. (21), 255-284. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6876333>.

Junquera P et al. 2019. Benzoylphenyl ureas as veterinary antiparasitics. An overview and outlook with emphasis on efficacy, usage and resistance. *Parasite* 2019, 26 (26), 7. https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=329&Itemid=421

Laboratorio Drag Pharma Chile Invetec S.A (2019). Antiparasitario de efecto endectocida de amplio espectro y acción Prolongada 1 (1), 4 <https://www.dragpharma.cl/print/producto.html/producto.id/911/doractina-911.pdf>.

Ministerio de sanidad (2020) Cydectin Solución Inyectable Al 1% Para Ganado Vacuno. MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD, 1 (3), 6 https://cemave.com/wp-content/uploads/product_images/Z4PII136_pdf002.pdf.

Ocampos, D. & Bohrer, E. (2015). Efecto de la concentración de ivermectina sobre el control de parásitos internos y el desempeño productivo de bovinos, (Tesis de licenciatura). Universidad Federal do Pampa (UNIPAMPA). https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/212-v17n1a02ocampos.pdf.

Olmedo D. De Azevedo E. Tobal C. (2015). Efecto de la concentración de ivermectina sobre el control de parásitos internos y el desempeño productivo de bovinos (Tesis de Licenciatura), Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam), General Pico, La Pampa, Argentina. [file:///C:/Users/WiMAX/Downloads/1706-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6367-1-10-20170703%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/WiMAX/Downloads/1706-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6367-1-10-20170703%20(2).pdf)

Páez Sierra J. y Vargas Velázquez A. (2008). Eficacia comparativa de la Ivermectina, Doramectina, Moxidectina y un grupo control no tratado frente al promedio de peso y al control parasitario en bovinos *vos índices* de levante de 12 a 16 meses en la zona de Montería, Córdoba (Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia). https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1001/Eficacia_comparativa_a_Ipermectina.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Pérez Porto, J., Merino, M. (1 2018). *Definición de infestación - Qué es, Significado y Concepto*. Definiciones. <https://definicion.de/infestacion/>.

Piña A. et al, Salvador C. Lindao R. González L. Vintimilla P. Selles M. Miasis cutánea masiva que simula invasión cerebral. Presentación de caso y revisión de la literatura. revista de los estudiantes de medicina de la universidad industrial de Santander 1 (29), 9 <http://www.scielo.org.co/pdf/muis/v29n2/v29n2a13.pdf>.

Rodríguez Carranza R(Ed.), (2015). Ivermectina: antihelmínticos Vademécum Académico de Medicamentos. McGraw Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552§ionid=90371738>.

Valledor M. Petracia L. Decía L. Cabral, P. (2009). Diagnosticado y descripción de las características morfológicas de los instar 1, 2 y 3 de *Cochliomyia hominivorax* en el departamento de artigas 1 (9) 3 https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/13/JB2010_163-165.pdf?sequence=1&isAllowed=y

13. ANEXOS

Anexo 1. Imágenes del trabajo de campo **Día 0**







Imágenes del trabajo de campo **Día 3**



Imágenes del trabajo de campo Día 6





Anexo 2 Datos de Trabajo de Campo

Registro de trabajo de campo Tesi Penllison
 Sicaado 29 de octubre de 2022

dia 0

Tratamientos	Repeticiones									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Homoc 1 (Ivermectine)	foso: 230 Oxi: 15 mL IVOMEC: 6 mL.	218 15 mL 6 mL.	260 15 mL	360 15 mL	237 15 mL	204 15 mL	314 15 mL	266 15 mL	315 15 mL	236 15 mL
Dectonaec 2 (Doramectina)	foso: 303 Oxi: 15 Ox: 6 mL	307 15 mL 6 mL.	233 15 mL	282 15 mL	190 15 mL	285 15 mL	260 15 mL	247 15 mL	237 15 mL	287 15 mL
Cidectin 3 (Moxidectina)	foso: 228 Oxi: 15 mL Oxi: 5 mL	260 15 mL 5 mL	280 15 mL 6 mL	235 15 mL 5 mL	260 15 mL 5 mL	228 15 mL 5 mL	266 15 mL 6 mL	211 15 mL 4 mL	203 15 mL 4 mL	252 15 mL 5 mL
Testigo 4 (Sin antiparasitario)	214 Oxi: 15 mL -0-	224 15 mL -0-	364 15 mL -0-	233 15 mL -0-	201 15 mL -0-	205 15 mL -0-	280 15 mL -0-	248 15 mL -0-	215 15 mL -0-	417 15 mL -0-

Registro de trabajo de campo Tesis Dentición

Sábado 29 de octubre de 2022

día 3 presencia o ausencia de mosca

Tratamientos	Repeticiones									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ivomec 1 (Ivermectina)	Libre.	Querezo bichero	Querezo bichero	Querezo	Libre.	Libre.	Libre.	Libre.	Querezo.	Querezo bichero.
Cedomec 2 (Dornectral)	Querezo Misión.	Libre.	Querezo bichero	Querezo Misión.	Libre.	Libre.	Libre.	Libre.	Libre.	Libre.
Cidectin 3 (Moxidectina)	Libre.	Querezo bichero	Querezo bichero	Libre.	Querezo.	Libre.	Libre.	Querezo. bichero.	Libre.	Querezo.
Testigo 4 (Sin antiparasitario)	Libre.	Querezo bichero	Querezo bichero	Querezo bichero.	Libre.	Libre.	Libre.	Libre.	Libre.	Querezo. bichero.

Registro de trabajo de campo Tesis Denilson

Sábado 29 de octubre de 2022

día 6 cantidad de larvas en animales

Tratamientos	Repeticiones									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ivomec 1 (Ivermectina)	Libre Seco	Miasis 15	Miasis 9	Miasis 38	Libre Seco	Libre Seco	Libre Seco	Libre Seco	Libre Seco	Miasis 5
Dectomac 2 (Doramectina)	Miasis 7	Miasis 9	Miasis 6	Miasis 19	Libre Seco	Miasis 15	Libre Seco	Libre Seco	Libre Seco	Libre Seco
Cidectin 3 (Moxidectina)	Libre Seco	Miasis 22	Miasis 12	Libre Seco	Miasis 27	Libre Seco	Miasis 5	Libre Seco	Libre Seco	Miasis 7
Testigo 4 (Sin antiparasitario)	Libre Seco	Miasis 58	Miasis 47	Miasis 21	Quereza	Libre Seco	Libre Seco	Libre Seco	Quereza	Libre Seco