



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Efecto de dos dosis de dióxido de cloro en el control de Hematuria Enzoótica
Bovina en la zona de Sambotambo**

**NAGUA ALVARADO CRISTOPHER OMAR
MEDICO VETERINARIO**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Efecto de dos dosis de dióxido de cloro en el control de Hematuria
Enzoótica Bovina en la zona de Sambotambo**

**NAGUA ALVARADO CRISTOPHER OMAR
MEDICO VETERINARIO**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

**Efecto de dos dosis de dióxido de cloro en el control de Hematuria
Enzoótica Bovina en la zona de Sambotambo**

**NAGUA ALVARADO CRISTOPHER OMAR
MEDICO VETERINARIO**

PELAEZ RODRIGUEZ HENRY OLAY

**MACHALA
2023**

Dióxido de el control de hematuria

por Christopher Nagua

Fecha de entrega: 06-mar-2024 03:51p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2313573507

Nombre del archivo: Dioxido_en_control_de_hematuria.docx (42.24K)

Total de palabras: 2345

Total de caracteres: 12465

Dióxido de el control de hematuria

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

qdoc.tips

Fuente de Internet

1%

2

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

1%

3

digital.csic.es

Fuente de Internet

<1%

4

pesquisa.bvsalud.org

Fuente de Internet

<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, NAGUA ALVARADO CRISTOPHER OMAR, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Efecto de dos dosis de dióxido de cloro en el control de Hematuria Enzoótica Bovina en la zona de Sambotambo, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

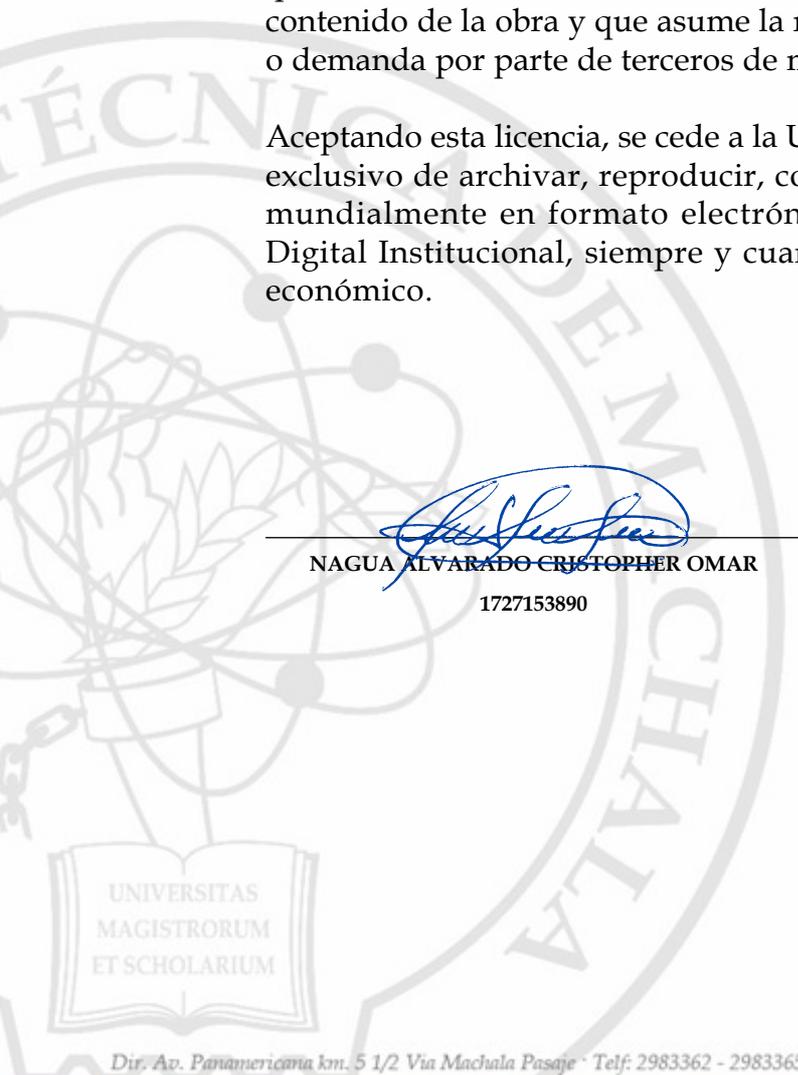
El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



NAGUA ALVARADO CRISTOPHER OMAR

1727153890



UNIVERSITAS
MAGISTRO-
RUM
ET SCHOLARIUM

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, elevo mi gratitud a Dios, cuya guía y amor incondicional han sido mi luz en los momentos de incertidumbre y mi fuerza en los momentos de desafío. Su constante presencia en mi vida ha sido la roca sobre la cual he construido este logro.

A mi querida amiga, compañera sentimental y ahora colega, Doreidys Tibanta, te agradezco por ser mi inspiración constante y por tu apoyo incondicional a lo largo de este viaje académico. Tu aliento y confianza en mí han sido un motor para seguir adelante.

A mis padres, hermanas y abuelos, les debo un inmenso agradecimiento por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y sus sacrificios incansables. Su confianza en mí ha sido mi mayor motivación y su amor mi mayor fortaleza.

A mis distinguidos docentes, el Dr. Henry Peláez, la Dra. Ana Guerrero, el Dr. Armando Álvarez (QEPD) y el Ing. Irán Rodríguez, les agradezco por su dedicación y sabiduría impartida. Las enseñanzas brindadas han sido fundamental en mi formación como profesional, sin desmerecer a mis innumerables docentes que han tenido un gran aporte.

A mis amigos cercanos, Washington, Jordy, Ronny, Sashenka y Heidi, y demás colegas que he ido conociendo en este mundo, les agradezco por su apoyo incondicional y su compañía durante esta travesía académica. Esta amistad ha sido un regalo invaluable.

Un agradecimiento especial para Don Aparición González y Don Chalo Aguilar, cuya generosidad y apoyo han sido un faro en momentos de necesidad. Agradezco a todas las personas que contribuyeron de alguna manera a esta investigación, especialmente a aquellos que abrieron las puertas de sus ganaderías para facilitar mi trabajo.

A cada uno de ustedes, mi más sincero agradecimiento. Vuestras contribuciones han dejado una huella imborrable en este camino hacia la culminación de esta tesis.

DEDICATORIA

A Dios, fuente de todo conocimiento y sabiduría, a mis amados padres, hermanas, sobrino y abuelo, quienes han sido mi mayor motivación y apoyo incondicional en este arduo camino académico, a mi amada compañera de vida, Doreidys Tibanta, mujer bella, valiente, inteligente y perseverante, que ha sido mi mayor motivación y sostén durante estos sacrificados años. Gracias por tu constante apoyo, por ser mi motor y por creer en mí cuando más lo necesitaba.

Y finalmente, a alguien muy especial: a mí mismo. En algún momento, este logro parecía estar fuera de mi alcance, pero hoy es una realidad tangible. Esta tesis es una prueba de que con perseverancia y haciendo las cosas de forma correcta, todo en la vida es posible.

Con amor y gratitud.

RESUMEN

El presente estudio investiga el efecto de dos dosis de dióxido de cloro como control, con un enfoque en el ganado bovino con hematuria enzoótica. El objetivo principal de la investigación es determinar el efecto de dos dosis de dióxido de cloro en el control de la hematuria enzoótica bovina en la zona de Sambotambo. Se llevó a cabo un estudio experimental utilizando una muestra intencional o por conveniencia de 15 animales. Los tratamientos T1 y T2 no tuvieron una variación significativa en la eficacia para el control de HEB, sin embargo, se observó una alteración en el tratamiento 3 (tratamiento control), lo que llevó a descartar el dióxido de cloro como tratamiento efectivo para la enfermedad. Además, se encontró que los animales con manejo semi estabulado presentaron menos intoxicación con llashipa en comparación con aquellos con manejo al pastoreo. Se concluye que el dióxido de cloro no demostró ser efectivo como control en el tratamiento de la hematuria enzoótica bovina en la zona de Sambotambo. Se sugiere optar por un cambio en el sistema de manejo del ganado a semi estabulado o estabulado para mejorar el control de la intoxicación con llashipa como próximo paso en la investigación.

Palabras clave: Dióxido de cloro, hematuria enzoótica bovina, tratamiento, intoxicación, helecho, ptaquilósido.

ABSTRACT

The present study investigates the effect of two doses of chlorine dioxide as control, focusing on bovine cattle with enzootic hematuria. The main objective of the research is to determine the effect of two doses of chlorine dioxide in controlling bovine enzootic hematuria in the Sambotambo area. An experimental study was conducted using an intentional or convenience sample of 15 animals. Treatments T1 and T2 showed no significant variation in efficacy for controlling EHB; however, an alteration was observed in treatment 3 (control treatment), leading to the dismissal of chlorine dioxide as an effective treatment for the disease. Furthermore, it was found that animals managed semi-stabled presented less intoxication with llashipa compared to those managed by grazing. It is concluded that chlorine dioxide did not prove to be effective as a control in the treatment of bovine enzootic hematuria in the Sambotambo area. It is suggested to opt for a change in the cattle management system to semi-stabled or stabled to improve the control of llashipa intoxication as the next step in research.

Keywords: Chlorine dioxide, bovine enzootic hematuria, treatment, intoxication, fern, ptaquiloside.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	1
DEDICATORIA	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓN	9
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
JUSTIFICACIÓN	12
1.1. OBJETIVOS	13
1.1.1. Objetivo general	13
2. MARCO REFERENCIAL	14
2.1. HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA	14
2.1.1. HEB en Latinoamérica	14
2.1.2. Generalidades	14
2.1.3. Etiología	15
2.1.4. Signología	16
2.1.5. Diagnostico	17
2.1.5.1. Análisis de orina con tira reactiva.....	17
2.1.5.2. Análisis de orina por sedimentación o Prueba del vaso	17
2.1.5.3. Examen Hematológico.....	17
2.1.6. Tratamiento	17
2.2. DIÓXIDO DE CLORO	18
2.2.1. Generalidades	18
2.2.2. Las plantas tóxicas en la producción ganadera a nivel mundial	18
2.2.3. Influencia de las plantas tóxicas en la salud pública	19
2.2.4. Uso de dióxido de cloro en la medicina veterinaria	19
3.1. ÁREA DE ESTUDIO	21
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	21
3.3. MATERIALES Y EQUIPOS	21
3.4. VARIABLES A EVALUAR	22
3.5. PROCEDIMIENTO	23
3.6. MÉTODOS	25
3.6.1. Método estadístico	25
3.6.2. Técnica	25
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27

4.1. DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE DOS DOSIS DE DIÓXIDO DE CLORO EN EL CONTROL DE HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA EN LA ZONA DE SAMBOTAMBO.....	27
4.2. ESTABLECIMIENTO DE LOS GRADOS DE VARIACIÓN DE LA HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA DURANTE CUATRO SEMANAS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIÓXIDO DE CLORO.	32
4.3. EVIDENCIAMIENTO DE LA VENTAJA DE LA APLICACIÓN DE DIÓXIDO DE CLORO EN DOS DOSIS EN EL CONTROL DE LA HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA.	33
5. CONCLUSIONES.....	34
6. RECOMENDACIONES.....	35
7. BIBLIOGRAFÍA.....	36
8. ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Representación de animales en cada tratamiento durante cuatro semanas.....	28
Tabla 2 Asociación entre grado de hematuria y tratamiento por semanas	31
Tabla 3. Grados de variación de hematuria	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación de la investigación	21
Gráfico 2. Representación porcentual de grado de hematuria/animal.....	29
Gráfico 3. Tratamiento en relación a semana 1	29
Gráfico 4. Tratamiento en relación a semana 2	29
Gráfico 5. Tratamiento en relación a semana 3	30
Gráfico 6. Tratamiento en relación a semana 4	30
Gráfico 7. Grados de variación de hematuria	32

1. INTRODUCCIÓN

La Hematuria Enzoótica Bovina (HEB) persiste como un desafío constante en la industria ganadera, generando preocupaciones tanto económicas como en términos de bienestar animal. Esta enfermedad, ocasionada por la ingestión de plantas del género *Brachiaria*, ha establecido una presencia endémica en diversas regiones, comprometiendo la salud del ganado bovino y, por consiguiente, la sostenibilidad de la producción ganadera.

En el esfuerzo continuo por abordar esta problemática, diversos enfoques terapéuticos han sido considerados, y entre ellos, el dióxido de cloro ha emergido como una posible solución. El dióxido de cloro, conocido por sus propiedades desinfectantes y antimicrobianas, ha mostrado eficacia en ambientes acuáticos y ha sido aplicado con éxito en ciertos contextos médicos. Sin embargo, su aplicación específica en el control de la HEB aún no ha sido completamente explorada.

Con el fin de evitar los daños económicos, numerosos ganaderos han optado por llevar a cabo el sacrificio de animales afectados en el matadero antes de que experimenten un deterioro acelerado, desarrollando de esta manera un conflicto ético; por lo tanto, se intensifica la urgencia por encontrar soluciones efectivas para el control de la Hematuria Enzoótica Bovina, no solo para preservar la salud del ganado y la estabilidad económica de los productores, sino también para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud de la población.

La investigación en este campo se convierte en una prioridad esencial, con el objetivo de desarrollar estrategias sostenibles que aborden los aspectos multifacéticos de esta problemática y promuevan prácticas ganaderas saludables y seguras para el consumo humano.

El presente estudio se enfoca en evaluar el impacto del dióxido de cloro en el control de la Hematuria Enzoótica Bovina, explorando específicamente los efectos de diferentes dosis del compuesto en la mitigación de los síntomas y la mejora de la salud en bovinos afectados. La comprensión de los mecanismos de acción y la determinación de dosis óptimas son fundamentales para el desarrollo de estrategias terapéuticas efectivas y sostenibles en el manejo de esta enfermedad.

A través de un diseño experimental riguroso, este estudio pretende contribuir al conocimiento científico existente, ofreciendo información valiosa que pueda ser aplicada en la práctica veterinaria para el beneficio de la salud animal y la productividad ganadera. La investigación propuesta no solo busca abordar la problemática de la Hematuria Enzoótica Bovina desde una perspectiva científica, sino también proporcionar herramientas prácticas para los profesionales del campo que enfrentan este desafío de manera cotidiana.

En resumen, este trabajo pretende aportar evidencia sustancial sobre el potencial terapéutico del dióxido de cloro en el control de la Hematuria Enzoótica Bovina, marcando un avance significativo hacia estrategias de manejo más efectivas y sostenibles en el contexto de la medicina veterinaria.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La hematuria enzoótica bovina (HEB) afecta permanentemente y de manera crónica al ganado bovino, ya que se caracteriza por la presencia de sangre en la orina en una etapa temprana, sin embargo, en una etapa más avanzada, se presentan neoplasias a nivel de vejiga urinaria y uréteres e incluso puede llegar a la muerte de animales que han sido afectados por la ingestión del helecho macho (*Pteridium aquilinum*) provocando un impacto significativo en la producción y salud del ganado, de igual manera, en la economía del sector pecuario debido a que no existe un tratamiento para combatir la enfermedad. Por esta razón se plantea el uso y la aplicación oral de dióxido de cloro con el fin de buscar una posible solución o un tratamiento alternativo que pueda brindarnos buenos resultados.

La Hematuria Enzoótica Bovina (HEB) plantea una problemática persistente y crónica en el ganado bovino, caracterizada por la detección temprana de sangre en la orina. A medida que la enfermedad progresa hacia etapas avanzadas, se desarrollan neoplasias en la vejiga urinaria y uréteres, llegando en algunos casos a provocar la muerte de los animales afectados por la ingestión del helecho macho (*Pteridium aquilinum*). Este escenario genera un impacto significativo en la salud y la producción del ganado, así como en la economía del sector pecuario, ya que actualmente carece de un tratamiento efectivo para combatir esta enfermedad.

La ausencia de opciones terapéuticas convencionales agrava la situación, intensificando las consecuencias económicas y de bienestar animal. En respuesta a esta problemática crítica, surge la propuesta de explorar el uso y la aplicación oral de dióxido de cloro como una estrategia innovadora. El objetivo es buscar una solución o tratamiento alternativo que ofrezca resultados positivos, no solo para prevenir la progresión de la HEB, sino también para promover la salud del ganado y mitigar las pérdidas económicas asociadas a esta enfermedad en el sector pecuario.

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se fundamenta en la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles para mitigar los impactos negativos de la HEB en la industria ganadera debido a la falta de tratamientos efectivos y la ausencia de estrategias preventivas específicas para la HEB generan una brecha crítica en el manejo de esta enfermedad.

La propuesta de utilizar el dióxido de cloro como agente terapéutico abre un campo de investigación prometedor, ya que esta sustancia, reconocida por sus propiedades antimicrobianas, ofrece la posibilidad de no solo tratar los síntomas de la HEB, sino también de explorar su potencial para prevenir la progresión de la enfermedad.

Por lo tanto, en esta investigación se abre la oportunidad de desarrollar estrategias innovadoras y seguras que beneficien tanto la salud del ganado bovino como la sostenibilidad económica de los productores ganaderos.

De esta manera, la aplicación del dióxido de cloro en diferentes dosis para el control de la Hematuria Enzoótica Bovina no solo contribuirá al conocimiento científico en el campo de la medicina veterinaria, sino que también tendrá aplicaciones prácticas directas en el manejo de una enfermedad que afecta la producción ganadera a nivel mundial; además de realizar la búsqueda de alternativas terapéuticas eficaces y seguras que puedan mejorar la salud del ganado, reducir las pérdidas económicas y, en última instancia, fortalecer la resiliencia de la industria ganadera frente a desafíos sanitarios significativos.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Determinar el efecto de dos dosis de dióxido de cloro en el control de hematuria enzoótica bovina en la zona de Zambotambo.

1.1.2. Objetivos específicos

- Establecer los grados de variación de la hematuria enzoótica bovina durante cuatro semanas mediante la utilización de dióxido de cloro.
- Evidenciar la ventaja de la aplicación de dióxido de cloro en dos dosis en el control de la hematuria enzoótica bovina.

1.2. HIPÓTESIS

1.2.1. Hipótesis alterna

El uso de dióxido de cloro tiene un efecto positivo en el control de la hematuria enzoótica bovina.

$$\mathbf{H0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu}$$

1.2.2. Hipótesis nula

El uso de dióxido de cloro no tiene ningún efecto positivo en el control de la hematuria enzoótica bovina.

$$\mathbf{H1: \mu_j \neq \mu}$$

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA

2.1.1. HEB en Latinoamérica

Diversos países latinoamericanos han documentado e investigado la Hematuria Enzoótica Bovina (HEB), ya sea vinculada o no al carcinoma del tracto digestivo superior, especialmente en áreas ganaderas abundantemente invadidas por *Pteridium spp.* Las regiones andinas con entornos húmedos y altitudes propicias para el desarrollo de helechos se ven particularmente afectadas (1).

En el año 2011, Calderón, *et al.* (2) en la región ganadera de San Miguel, ubicada en la Provincia de Bolívar en Ecuador, se llevó a cabo una investigación que identificó por primera vez la presencia de Hematuria Enzoótica Bovina (HEB) en esta área andina; no obstante, en Venezuela, se señala que la incidencia de Hematuria Enzoótica Bovina (HEB) puede ser significativamente elevada, especialmente en regiones montañosas dedicadas a la producción ganadera.

En particular, en los Andes Merideños, áreas como Santo Domingo registran un 18% de los rebaños afectados por la HEB (8, 37); además, existen fincas en el Distrito Campo Elías del Estado Mérida donde hasta un 80% del ganado se ve afectado por esta enfermedad (2).

El helecho macho, es crucial en Brasil, siendo la principal causa de muertes de bovinos en Santa Catarina; según Gava, *et al.* (3), en un estudio retrospectivo reveló que, de 586 casos de neoplasias en bovinos, el tracto alimentario fue el más afectado debido al carcinoma asociado con la ingestión crónica del helecho. Además, se observó una asociación significativa entre la planta y una alta incidencia de Hematuria Enzoótica Bovina (HEB) en la vejiga urinaria (35 casos).

2.1.2. Generalidades

Según Cueva Zumba (4), expresa que la hematuria enzoótica bovina (HEB) adquiere otros nombres como hematuria cística bovina (ECB), hematuria vesical enzoótica bovina (HVEB), entre otros; además, se caracteriza por ser un proceso no infeccioso, lo que refiere a una neoplasia, el cual afecta a la familia de los bóvidos que se encuentran al libre pastoreo en áreas con suelos que tengan un pH ácido. Mejía Pacheco y Malo Cevallos

(5), indican que esta enfermedad es provocada por el consumo persistente de helecho de potrero (*Pteridium aquilinum*) llamado popularmente “la llashipa”, que posee la toxina ptaquilósido.

Dentro de la familia de los mamíferos, Rocha Melo (6) destaca que los bóvidos más resistentes que encontramos son los búfalos que son menos sensibles que el ganado bovino, específicamente, con mayor resistencia al principio tóxico del *pteridium* spp., sin embargo, Rocha Melo *et al.* (7) agregan que hay reportes de hematuria en esta especie, en las que presentaron mucosa vesicular urinaria engrosada, pared de la vejiga rota e incluso la presencia de carcinoma urotelial.

Según Bankier (8), la hematuria enzoótica bovina (HEB), se describe como un proceso toxico, que continua a crónico, no es infeccioso, sin embargo, está caracterizado por la presencia de sangre constantemente, además, esto puede variar debido a su estado de gravedad, por lo que se conoce como macrohematuria, lo que quiere decir que habrá mayor cantidad de sangre en la orina a un estado grave, y microhematuria a un estado leve con menos cantidad de sangre en la orina, que también se ve asociado a una anemia, pero, tiene la misma importancia en cuanto a problema de salud (9).

2.1.2.1. Macrohematuria

Valverde Z. *et al.* (9), definen que, la macrohematuria es considerada como un signo, mismo que se asocia a problemas directamente urológicos, también tomando en cuenta, la presencia de neoplasias en el tracto urinario, y esto, a su vez, data alrededor de un 80% de los casos de importancia y un 85% en relación a tumoración vesical. Si bien, se ha mencionado que la macrohematuria se da en casos de mayor gravedad, se ha establecido que es de los primeros signos en manifestarse por la presencia de neoplasias a nivel de vejiga en pacientes positivos, que representa un 75% de los mismos (10).

2.1.3. Etiología

La enfermedad HEB se encuentra directamente asociada a la toxina carcinogénica *ptaquilósido* que se encuentra en el *pteridium aquilinum*, conocido como helecho común, helecho macho o llashipa. Esta especie vegetal, siendo una maleza de potrero, se la encuentra en zonas boscosas, praderas, en suelos arenosos o de granito que no han sido trabajados, con deficiencia de fosfato y un pH bajo (11). En la parte alta de la Provincia

El Oro, se lo ha encontrado en las llanuras, considerando su vasta plasticidad genética, lo que demuestra una gran adaptabilidad al medio (12).

Parrilla Palacios y otros (24), manifiestan que el ptaquilósido causa una disminución de la trombopoyesis, es decir, reducción en la producción de plaquetas, que continua con una diátesis hemorrágica, lo que significa, tendrá mayor susceptibilidad a un sangrado excesivo al actuar directamente en la médula ósea. La concentración de ptaquilósido varia en cuanto a la edad de la planta, siendo este un 50% más alto en helechos de edad joven que los ya desarrollados (25).

O' Connor *et al.* (13) mencionan que el helecho macho se vuelve carcinogénico al ser consumido por animales domésticos y de laboratorio, causando la formación de tumores en la vejiga e íleon; actualmente, la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) lo clasifica como un posible carcinógeno humano.

El compuesto carcinogénico conocido como illudano, ptaquilósido (PTQ), se extrae del helecho y se presume comúnmente como el principal agente carcinogénico; sin embargo, el helecho también contiene varios otros illudanos estructuralmente similares, en algunos casos presentes en niveles más elevados que el PTQ, lo que sugiere que podrían contribuir a la toxicidad general del helecho (13) (14).

2.1.4. Signología

Entre los síntomas que puede causar se encuentran la anemia, debilidad, mucosas pálidas, sangre en la orina, coágulos de sangre, los picos de producción lechera tienden a caer abruptamente e incluso puede provocar la muerte (15). Cartín Rojas y Pascual Barrera (16), mencionan que esta enfermedad produce lesiones y alteraciones en la vasculatura de la vejiga urinaria y el epitelio; del mismo modo, sarcomas a nivel del tracto digestivo. Se ha observado la presencia directa del virus del papiloma bovino tipo 2 (BPV-2) en animales con EHB, lo cual va en relación al compuesto carcinogénico que se encuentra en el helecho, incluso con incidencia de metástasis (17).

Cuando la enfermedad se encuentra en fase subclínica, da origen a una microhematuria que en primera instancia será de baja perceptibilidad, cambiando la coloración de la orina progresivamente, siendo amarillo o ámbar y tornándose más oscura debido a la presencia de eritrocitos sedimentados. Ahora, si la enfermedad atraviesa la fase clínica, se manifiesta una hemorragia más marcada, y en la mayoría de los casos, la intoxicación se

da mucho antes de neoplasias como carcinoma en zonas como la orofaríngea, cardias, esófago, en este punto la enfermedad es denominada como macrohematuria (18).

Carvalho (19) indicó que la toxicidad crónica derivada de la ingestión de helechó se manifiesta mediante la aparición de numerosos tumores en la vejiga, entre octubre de 1999 y marzo de 2003, se examinaron 433 vejigas urinarias con lesiones macroscópicas en Portugal, una zona endémica con alta infestación de *Pteridium aquilinum* en los pastizales. Las lesiones de la vejiga se clasificaron en tres categorías principales (lesiones inflamatorias, anomalías epiteliales no neoplásicas y tumores)

En varios casos, el crecimiento neoplásico se restringió a una sola ubicación, aunque en la mayoría se desarrollaron múltiples tumores en la misma vejiga, además, los tumores epiteliales fueron observados en el 51,2% de las vejigas afectadas, los tumores mesenquimales en el 17,4%, y los tumores de ambos tipos en el 31,4% restante (19).

2.1.5. Diagnostico

2.1.5.1. Análisis de orina con tira reactiva

La prueba consiste en la recolección de una muestra considerable de orina (10 ml) a primera hora de la mañana, en frascos de vidrio estériles de tapa rosca, dicho proceso se realiza con las tiras reactivas (2).

2.1.5.2. Análisis de orina por sedimentación o Prueba del vaso

Se realiza la toma de muestra de orina (10 ml), la misma que se recolectó inicialmente para la prueba con tiras reactivas, se la conserva en frío a 4°C, posteriormente se realiza un centrifugado alrededor de 5 minutos a 3000 rpm, y con el uso de un microscopio y el objetivo 40X se ejecuta la observación correspondiente (2).

2.1.5.3. Examen Hematológico

Se colecta una muestra de sangre (5ml) directamente de la vena coccígea en tubos estériles de tapa lila que contienen EDTA. Esta muestra se llevará a un analizador hematológico en el cual se determinará el hematocrito, la hemoglobina, volumen corpuscular medio (VCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) y conteo de leucocitos (2).

2.1.6. Tratamiento

Guzmán Silva (20), sostiene que no existe un tratamiento como tal, incluso no se debe intentar ningún tratamiento sino ser sacrificados estos animales, sin embargo, en algunos

casos se ha utilizado antibiótico de amplia gama, para tratar problemas secundarios que se pudieran ocasionar y a su vez los antihistamínicos. En últimas instancias se ha optado por transfusión de sangre la cual debe ser mayor a 4 litros por animal considerándose como un tratamiento eficaz, pero no se detalla resultados palpables de su efectividad al tratar la enfermedad.

2.2. DIÓXIDO DE CLORO

2.2.1. Generalidades

El ClO₂, ampliamente conocido como dióxido de cloro, y popularmente como desinfectante, es utilizado en forma líquida para desinfectar e higienizar. Su uso práctico abarca la desinfección de superficies, tratamiento del agua, el procesamiento de alimentos y la atención veterinaria (21). Tiene un amplio espectro de acción antimicrobiana, ya que actúa como gas en el agua, penetrando a través de la membrana celular bacteriana y perturbando el transporte de nutrientes, lo que provoca estragos en una vasta variedad de microorganismos en un grado de pH entre 3 y 9 (22).

Como sugiere Ordoñez Rodríguez (23), el compuesto del ClO₂ muestra una preferencia por entornos ácidos debido a su pH neutro. Cuando se ingiere por vía oral, en lugar de disgregarse en el agua, se disuelve gracias a su propiedad hidrosoluble, lo que permite que la mucosa del tracto gastrointestinal lo absorba. El gas resultante de este compuesto se transporta a través del espacio intersticial y se dirige hacia el hígado a través de la vía sanguínea por medio de la vena porta, utilizando la vía sanguínea. Una vez que el compuesto ingresa al organismo, suministra oxígeno esencial para la producción de energía, al tiempo que proporciona cloro, que actúa como un poderoso oxidante para la erradicación de microorganismos.

2.2.2. Las plantas tóxicas en la producción ganadera a nivel mundial

En Bolivia, la región del Chaco Húmedo en el Departamento de Tarija enfrenta pérdidas anuales superiores a los \$2 millones (USD) debido a un grave episodio de Hematuria Enzoótica Bovina (HEB) causado por la presencia del helecho macho, *Pteridium aquilinum* (26).

Según Hidano y otros (27) indican que a pesar de que la ingestión de helechos (*Pteridium* spp.) es claramente un factor de riesgo significativo para la Hematuria Enzoótica Bovina

(BEH), evitar por completo la exposición del ganado a estos helechos representa un desafío en Bután; en este país, donde el acceso a forraje adecuado durante todo el año es limitado y la erradicación total de los helechos en áreas de pastoreo resulta impracticable, la situación se torna compleja.

McKenzie (28) identificó la presencia de Hematuria Enzoótica Bovina en Queensland, tanto en áreas costeras donde estaba asociada con el helecho *Pteridium esculentum* en 3 propiedades, como en áreas del interior en las cuales la asociación se dio con *Cheilanthes sieberi* en 4 propiedades y exclusivamente con *C. sieberi* en otras 3 propiedades. Cuando no había presencia de helecho, se sugiere que la ingesta prolongada de *C. sieberi* podría ser la causa de la Hematuria Enzoótica Bovina; se obtuvo que en el examen de las vejigas urinarias de 19 bovinos afectados reveló la presencia de hemangiomas, hemangiosarcomas, carcinomas de células transicionales, papilomas, fibromas y un adenoma, todos acompañados de cistitis crónica.

2.2.3. Influencia de las plantas tóxicas en la salud pública

Según Urugo & Tringo (29) Numerosos compuestos tóxicos secundarios presentes en las plantas tienen el potencial de comprometer la salud humana, ya sea por la ingestión directa de los vegetales o al provocar intoxicaciones a través de la cadena alimentaria al consumir carne, leche y huevos; por ello, este aspecto se convierte en un elemento crucial que debe ser considerado con atención tanto en la calidad como en la supervisión de estos alimentos (30).

2.2.4. Uso de dióxido de cloro en la medicina veterinaria

Jimenes en el 2016 en Ecuador en la ciudad de Latacunga, realizó la aplicación de dióxido de cloro en una concentración del 28% para el control de linfadenitis en 27 cuyes, administrando de manera oral y subcutánea, y la enrofloxacin como tratamiento testigo, concluyendo que a nivel de laboratorio los ganglios linfáticos en estado supurativo pasaron a estar de manera hiperplásica, por lo que recomiendan el uso de dióxido de cloro en este tipo de enfermedades (31)

Por otro lado, en una investigación similar, Manrique en el año 2021 en Perú en la provincia de Huancayo realizó un trabajo experimental, donde utilizó dióxido de cloro en concentración del 30%, mismo que se aplicó en 25 cuyes con problemas de linfadenitis cervical de forma subcutánea y oral. La administración que realizó tanto oral como subcutánea arrojaron resultados favorables, en el cual se mencionó una reducción

considerable de la carga bacteriana, disminución del linfonodo e incluso, un parámetro importante como es el aumento de peso en estos animales en un tiempo de 15 días (32).

En cuanto a ganado se refiere, Ordoñez en el 2023 utilizó dióxido de cloro como antibacteriano uterino en vacas postparto en Ecuador en la capital, Quito, utilizando las muestras de lavado uterino administrado a 300 ppm en el primer tratamiento y a 600 ppm en el segundo tratamiento, y como resultado no hubo variación en la carga bacteriana en de ambos tratamiento, por lo que no obtuvo significancia estadística, también se toma en consideración que la aplicación del producto no provocó reacciones anafilácticas en el animal ni lesiones a nivel de mucosa (23).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

La ubicación del estudio se desarrollará en la ganadería “Granja Gonzales” a 1510 m.s.n.m. y “Granja Aguilar” a 1860 m.s.n.m., situada en el Pueblo de Zambotambo, en la Parroquia Moromoro del Cantón Piñas, en la Provincia de El Oro, con las coordenadas: 3°35'51.1"S 79°44'15.8"W, mostrado en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Ubicación de la investigación



3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

El trabajo de campo realizado fue de tipo experimental, en el cual la obtención de la población no es probabilística o no aleatoria, y la muestra es de tipo intencional o por conveniencia para lo cual se tomarán 15 animales que presenten sintomatología de hematuria enzoótica bovina.

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS

3.3.1. Solución

- Dióxido de Cloro

3.3.2. Materiales

- Tiras reactivas Uro-dip 10

- Tiras reactivas Quantofix
- Frasco para muestra de orina
- Suero fisiológico
- Aguja hipodérmica #18
- Volutrol
- Torundas de algodón
- Cuerdas de colores
- Etiquetas adhesivas de colores
- Estetoscopio
- Alcohol
- Overol
- Botas
- Guantes
- Gorra
- Cuaderno
- Cámara fotográfica
- Bolígrafo

3.4.VARIABLES A EVALUAR

- Momento de medición
- Raza
- Peso
- Manejo
- Estado de gravedad

3.4.1. Medición de Variables

3.4.1.1.Momentos de medición

La variable momentos de medición es de tipo ordinal, y se dividió de la siguiente manera:

- Semana 0
- Semana 1
- Semana 2
- Semana 3
- Semana 4

3.4.1.2.Raza

La Variable raza es de tipo cualitativa-nominal, para lo cual se encontró dos razas que son:

- Holstein
- Brown Swiss

3.4.1.3. Manejo

La variable manejo es de tipo cualitativa-nominal, para lo cual se lo clasificó en:

- Pastoreo
- Semi Estabulado

3.4.1.4. Peso

La variable peso es de tipo cuantitativa, por lo que se lo dividió en 2 grupos:

- 300 a 600 kg.
- 601 a 1000 kg

3.4.1.5. Grado de la hematuria

La variable grade de la hematuria es de tipo cualitativa-ordinal, para lo cual se lo dividió en:

- + (Leve)
- ++ (Moderada)
- +++ (Severa)

3.5. PROCEDIMIENTO

El procedimiento de trabajo de campo para la investigación consistió en visitar diferentes ganaderías con el objetivo de recopilar muestras de orina de vacas diagnosticadas como positivas a hematuria enzoótica bovina. Con la colaboración de un ganadero experimentado, se implementó un método de sujeción específico para obtener las muestras de forma efectiva. Inicialmente, se seleccionaron las vacas identificadas como positivas a hematuria y se las ubicó en un área designada, se utilizó una cinta métrica para calcular el peso del animal. Este paso fue crucial para garantizar una dosificación precisa de los tratamientos, ya que la cantidad administrada se calculó en función del peso vivo de cada vaca. Una vez que se obtuvo el peso exacto, se procedió a obtener muestras de orina mediante el método de micción provocada, el cual consistió en la estimulación manual perivulvar. Esta técnica se utilizó para garantizar la obtención de muestras representativas y de calidad.

Una vez obtenidas las muestras de orina, se procedió a su procesamiento utilizando tiras reactivas Uro-dip 10 siguiendo las recomendaciones de uso del fabricante (31). Estas tiras reactivas permitieron evaluar el grado de la enfermedad, clasificándola en leve, moderada y severa, lo que proporcionó información crucial para el análisis posterior, luego se llevó

a cabo la identificación aleatoria de 15 animales positivos, utilizando una piola de color específico para cada tratamiento. Se asignó el color rojo para el tratamiento uno, el azul para el tratamiento dos y una combinación de rojo y azul para el tratamiento tres. Esta metodología garantizó la aleatoriedad en la selección de los animales para cada grupo de tratamiento, evitando sesgos en los resultados.

Después de la identificación de los animales, se procedió a la aplicación de los tratamientos correspondientes. Para el tratamiento uno y dos, se utilizó dióxido de cloro, mientras que para el tratamiento tres, que sirvió como grupo de control, se aplicó suero fisiológico. Todos los tratamientos se administraron por vía intravenosa. La dosificación de los tratamientos se determinó de la siguiente manera: para el tratamiento uno, se administraron 30 ml por cada 100 kg de peso vivo; para el tratamiento dos, se administraron 20 ml por cada 100 kg de peso vivo; y para el tratamiento tres, se administraron 30 ml por cada 100 kg de peso vivo. Esta dosificación se calculó cuidadosamente para garantizar la eficacia del tratamiento sin causar efectos adversos en los animales.

En cuanto a la frecuencia de aplicación, se estableció un régimen de tres días a la semana durante cuatro semanas. Es decir, los productos se aplicaron los días martes, jueves y sábado de cada semana, mientras que el día domingo se destinó a la recolección de orina para llevar a cabo la evaluación semanal de cualquier efecto en los animales posterior a la aplicación del tratamiento. Este protocolo de administración y seguimiento se diseñó meticulosamente para garantizar la uniformidad en el tratamiento de los animales y para facilitar la evaluación sistemática de los efectos de los tratamientos a lo largo del período de estudio.

El proceso de aplicación de los tratamientos se llevó a cabo de la siguiente manera: en el caso de la primera hacienda, se trasladaron los animales identificados al embudo con la ayuda del vaquero. Durante la sujeción del animal, se llenó el volutrol con la dosis correspondiente al peso del animal, previamente identificado con el número del animal y la dosis correspondiente. Se colocaron guantes y se realizó una reptación en la base del cuello para identificar la vena yugular. Luego, se procedió a limpiar la zona con una torunda de algodón con alcohol y se introdujo una aguja hipodérmica desechable #18 para obtener una vía permeable. Se embonó el conector del volutrol y el cono de la aguja, controlando el goteo y asegurándose de que el animal no presentara ninguna anomalía.

Posteriormente, se aceleró el goteo hasta obtener un chorro continuo, sin observar alteraciones en el animal. Una vez que se completó la administración del producto, se retiró la aguja y se limpió el área con otra torunda de algodón, desechando todos los materiales de manera segura.

Por otro lado, en la segunda hacienda, sin la ayuda de vaqueros, se realizó el traslado de los animales al embudo, donde se llevó a cabo la sujeción y el proceso anteriormente descrito. Al final de la semana, cada domingo, se obtuvo una muestra de orina utilizando la misma técnica y se analizó utilizando tiras reactivas y la prueba del vaso. Todos los resultados obtenidos fueron registrados minuciosamente para su posterior tabulación.

3.6.MÉTODOS

3.6.1. Método estadístico

El método de estudio del siguiente trabajo es cualitativo descriptivo utilizando como herramientas, el análisis documental, análisis experimental y el análisis de campo en las haciendas “Granja Aguilar” y “Granja Gonzales”, ubicadas en el Pueblo de Sambotambo, en la Parroquia Moromoro del Cantón Piñas, en la Provincia de El Oro. La toma de muestras se obtuvo mediante la recolección de orina de 15 animales con hematuria enzoótica bovina por medio de la estimulación manual perivulvar.

Se realizó la tabulación de los resultados y luego se los analizó en el programa estadístico SPSS para la elaboración de prueba Chi Cuadrado de Pearson con tablas cruzadas, y posterior al análisis de los resultados se realizó la discusión de los mismos

3.6.2. Técnica

Previo a la obtención de las muestras de orina, se realizó la técnica de estimulación manual perivulvar, provocando la micción y confirmando la hematuria enzoótica en los bovinos utilizando las tiras reactivas que evidencian la enfermedad. Una vez comprobada la presencia de la enfermedad, se colocó una piola de color azul para su identificación, luego cambio por piola de color azul, rojo y azul con rojo, para los grupos de tratamiento T1, T2, T3 (Control) respectivamente. Acto seguido, se ranuró los frascos de orina con la muestra correspondiente, y a su vez, se identificó los vuletroles con el tratamiento y numero del animal. Se procedió con la medición de peso en cada uno de los animales positivos y se cargó la cantidad de solución en base a su peso a dosis de 20 ml, 30 ml de dióxido de cloro y 30 ml de suero fisiológico.

Procedimos con la sujeción del animal, la localización de la vena yugular y la limpieza del área para la aplicación del producto. Finalmente se reconoció la raza, el manejo y la gravedad de la enfermedad, lo que nos permitió llevar así un registro.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE DOS DOSIS DE DIÓXIDO DE CLORO EN EL CONTROL DE HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA EN LA ZONA DE SAMBOTAMBO.

En el análisis realizado con tablas cruzadas en relación de grado de hematuria con el tratamiento, siendo la semana cero un parámetro antes de aplicar el tratamiento con Dióxido de cloro en dos dosificaciones, encontramos que 3 animales se diagnosticaron con hematuria moderada, mientras que 12 animales tenían hematuria severa. En la semana 1, con el T1, un animal con HEB leve, mientras que en el T2 encontramos dos animales con HEB leve, un animal con HEB moderada y dos con HEB severa, y en el T3 de control obtuvimos dos animales con HEB moderada y tres con HEB severa. Para la semana 2, encontramos una variación, en el T1 con un animal con HEB moderada y cuatro con HEB severa, en el T2 se mantienen los animales en dos con HEB leve, uno con HEB moderada y dos con HEB severa y en el T3 de control, tuvimos cinco animales con HEB severa. En la Semana 3 en el T1 se mantienen con un animal con HEB moderada y dos con HEB severa, en el T2 tuvimos una variación con un animal con HEB leve, dos con HEB moderada y dos con HEB severa, sin embargo, en el T3 de control la variación que obtuvimos fue de tres animales con HEB moderada y dos con HEB severa, manifestando de esta manera que el producto utilizado no tuvo un efecto positivo en la enfermedad. Para la semana 3 en el T3 se repite el mismo patrón con disminución del grado de hematuria y en la semana 4 en el T3 de control resultó tener un animal con HEB leve y cuatro con HEB severa, confirmando una vez más que con el tratamiento experimental no obtuvimos resultados positivos, tal como se puede observar en la Tabla 1, Gráfico 2, Gráfico 3, Gráfico 4, Gráfico 5 y Gráfico 6 correspondientes al momento de medición.

Tabla 1 Representación de animales en cada tratamiento durante cuatro semanas

Datos antes del tratamiento							Datos semana 1 del tratamiento				Datos semana 2 del tratamiento				Datos semana 3 del tratamiento				Datos semana 4 del tratamiento				
Animales	Código	Raza	Manejo	Peso (Kg)	Hematuria			Peso (Kg)	Hematuria														
					(+)	(++)	(+++)		(+)	(++)	(+++)		(+)	(++)	(+++)		(+)	(++)	(+++)		(+)	(++)	(+++)
1	U39	Holstein	Pasteoreo	568		x		568			x	568			x	568			x	568			x
2	1320	Brown Swiss	Semi Estabulado	457			x	457			x												
3	1335	Holstein	Pasteoreo	504			x	504			x												
4	1112	Brown Swiss	Semi Estabulado	466			x	466			x												
5	0752	Brown Swiss	Semi Estabulado	370			x	370	x			370	x			370		x		370		x	
6	SN	Holstein	Pasteoreo	568			x	568	x			568		x		568		x		568	x		
7	1177	Brown Swiss	Semi Estabulado	650			x	650			x												
8	U1372	Holstein	Pasteoreo	599			x	599			x												
9	1322	Holstein	Semi Estabulado	490		x		490	x														
10	1209	Holstein	Pasteoreo	578		x		578		x		578	x			578		x		578		x	
11	U42	Holstein	Pasteoreo	587			x	587			x												
12	1220	Holstein	Pasteoreo	570			x	570		x		570		x		570		x		570		x	
13	1323	Holstein	Semi Estabulado	630			x	630			x	630	x			630	x			630	x		
14	U670	Holstein	Pasteoreo	649			x	649			x	649		x		649		x		649	x		
15	1244	Holstein x Brown Swiss	Semi Estabulado	842			x	842			x												

Gráfico 2. Representación porcentual de grado de hematuria/animal

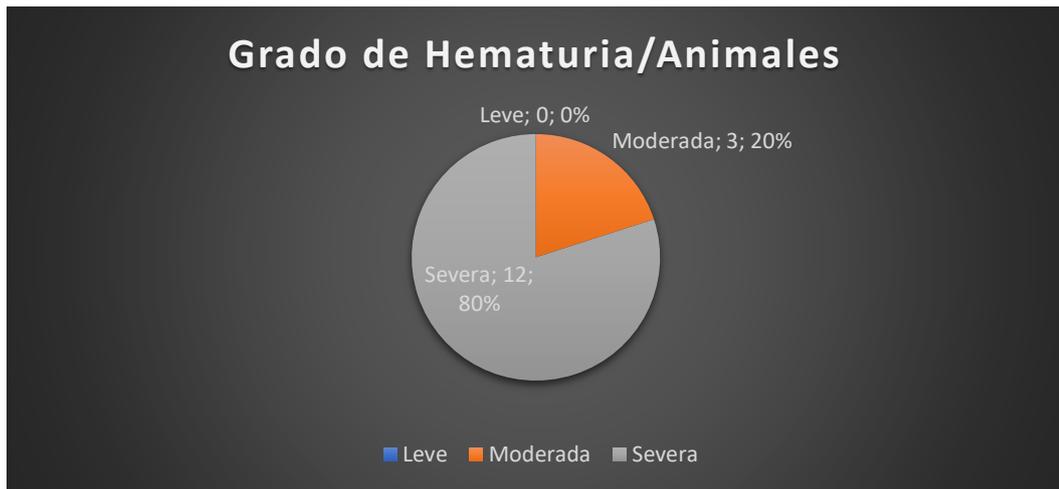


Gráfico 3. Tratamiento en relación a semana 1

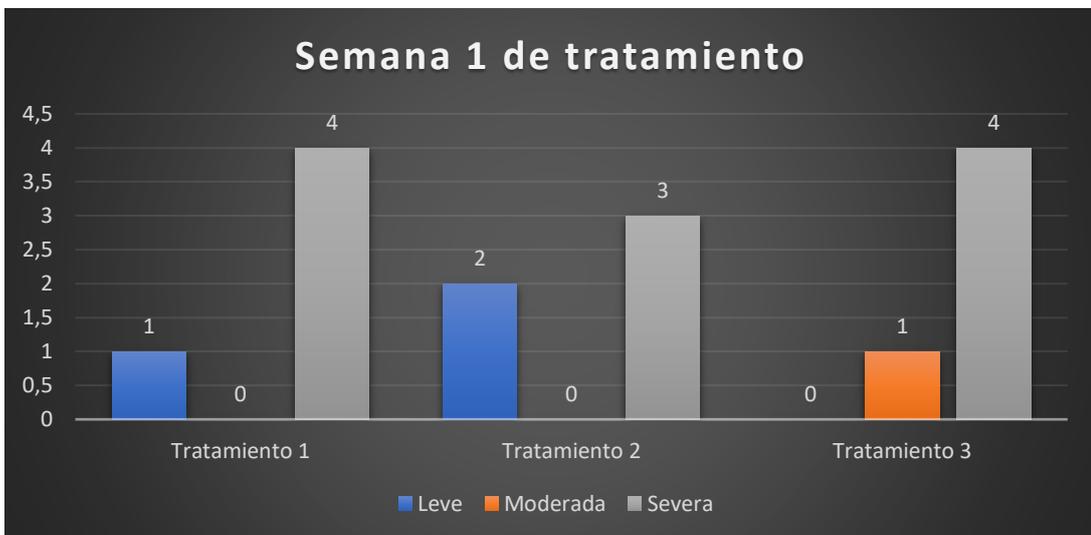


Gráfico 4. Tratamiento en relación a semana 2

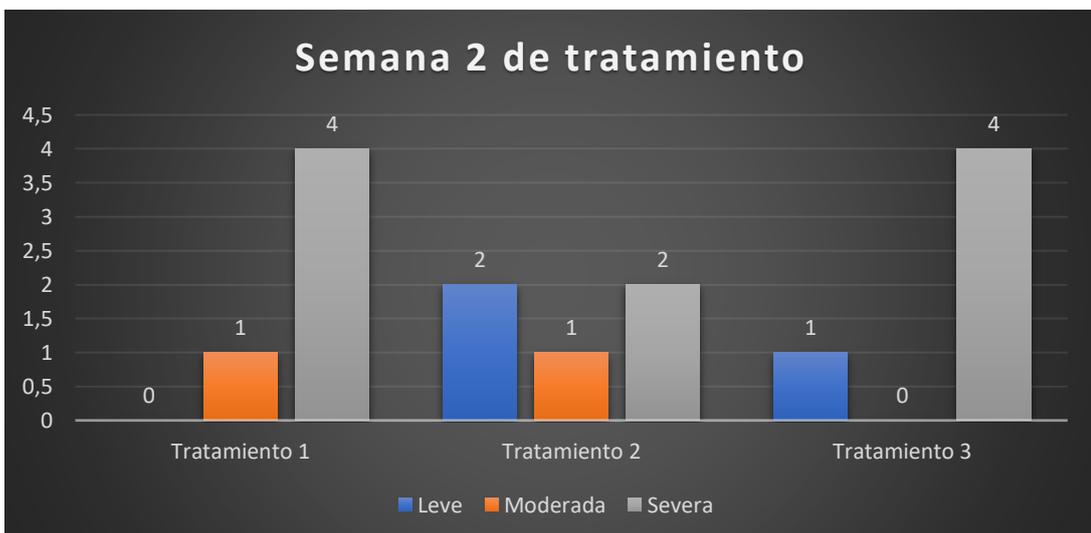


Gráfico 5. Tratamiento en relación a semana 3

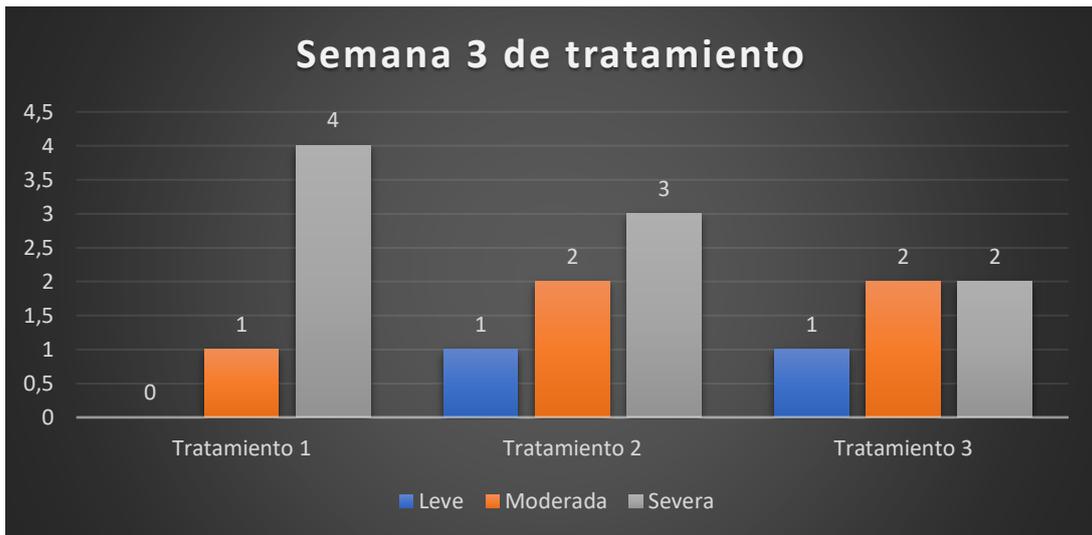
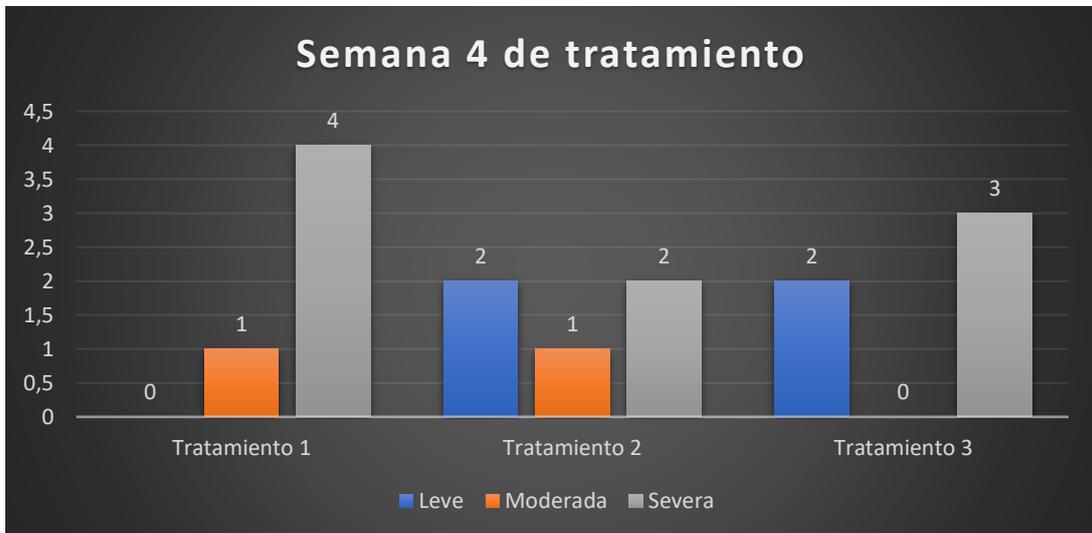


Gráfico 6. Tratamiento en relación a semana 4



4.1.1. Asociación entre el grado de hematuria y tratamiento, clasificado por semanas del momento de medición

Tabla 2 Asociación entre grado de hematuria y tratamiento por semanas

Grado de Hematuria*Tratamiento tabulación cruzada							
Momento de medición				Tratamiento			Total
				Dióxido de cloro 30 ml	Dióxido de cloro 20 ml	Suero fisiológico 30 ml	
Semana 0	Grado de Hematuria	Moderado	Recuento	1	2	0	3
			% dentro de Tratamiento	20,0%	40,0%	0,0%	20,0%
	Severo	Recuento	4	3	5	12	
		% dentro de Tratamiento	80,0%	60,0%	100,0%	80,0%	
Semana 1	Grado de Hematuria	Leve	Recuento	1	2	0	3
			% dentro de Tratamiento	20,0%	40,0%	0,0%	20,0%
		Moderado	Recuento	0	1	2	3
			% dentro de Tratamiento	0,0%	20,0%	40,0%	20,0%
		Severo	Recuento	4	2	3	9
			% dentro de Tratamiento	80,0%	40,0%	60,0%	60,0%
Semana 2	Grado de Hematuria	Leve	Recuento	0	2	0	2
			% dentro de Tratamiento	0,0%	40,0%	0,0%	13,3%
		Moderado	Recuento	1	1	0	2
			% dentro de Tratamiento	20,0%	20,0%	0,0%	13,3%
		Severo	Recuento	4	2	5	11
			% dentro de Tratamiento	80,0%	40,0%	100,0%	73,3%
Semana 3	Grado de Hematuria	Leve	Recuento	0	1	0	1
			% dentro de Tratamiento	0,0%	20,0%	0,0%	6,7%
		Moderado	Recuento	1	2	3	6
			% dentro de Tratamiento	20,0%	40,0%	60,0%	40,0%
		Severo	Recuento	4	2	2	8
			% dentro de Tratamiento	80,0%	40,0%	40,0%	53,3%
Semana 4	Grado de Hematuria	Leve	Recuento	0	2	1	3
			% dentro de Tratamiento	0,0%	40,0%	20,0%	20,0%
		Moderado	Recuento	1	1	0	2
			% dentro de Tratamiento	20,0%	20,0%	0,0%	13,3%
		Severo	Recuento	4	2	4	10
			% dentro de Tratamiento	80,0%	40,0%	80,0%	66,7%

Los resultados obtenidos en la presente investigación se contrastan con lo encontrado por Manrique en Huancayo (Perú) en el 2021, mostrando que en cuyes, donde se aplicó el dióxido de cloro, ha denotado una disminución significativa en el conteo bacteriano y del tamaño de linfonodos sobre el control de linfadenitis en cuyes (32), por el contrario, Ordoñez, en estudios realizados en la ciudad de Quito (Ecuador) en el 2023, corrobora que el dióxido de cloro en dos concentraciones utilizado para lavado uterino, no mostró significancia estadística, sin embargo, menciona también que la mucosa uterina no presentó ningún daño o alteración, ni afectó en el rendimiento lechero (23).

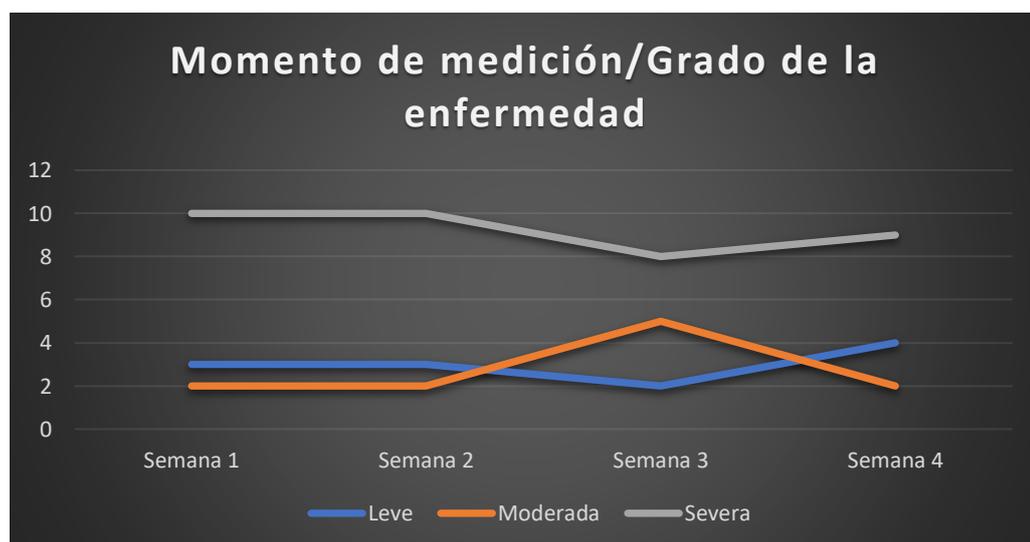
4.2. ESTABLECIMIENTO DE LOS GRADOS DE VARIACIÓN DE LA HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA DURANTE CUATRO SEMANAS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIÓXIDO DE CLORO.

Durante cuatro semanas que fue el tiempo de aplicación del producto, las observaciones se registraron por el grado de hematuria de distintos grupos de bovinos tratados con Dióxido de cloro para el control de la enfermedad, misma que fue clasificada como leve, moderada y severa. Posterior al tratamiento, se pudo evidenciar que los niveles de hematuria enzoótica bovina no se vio reflejada con datos representativos ni disminución significativa a lo observado previo a la investigación, a pesar de mostrarse una variación considerable en la Tabla 3 y Gráfico 7, adjuntando que los animales del T3, siendo este de control, se vieron alterados hacia el descenso, sin mostrar una tendencia clara hacia la mejoría en la severidad de la enfermedad.

Tabla 3. Grados de variación de hematuria

Momento de medición/Grado de enfermedad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Leve	3	3	2	4
Moderado	2	2	5	2
Severo	10	10	8	9

Gráfico 7. Grados de variación de hematuria



4.3.EVIDENCIAMIENTO DE LA VENTAJA DE LA APLICACIÓN DE DIÓXIDO DE CLORO EN DOS DOSIS EN EL CONTROL DE LA HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA.

La representación gráfica proporcionada en la Tabla 3 ofrece una visión detallada de cómo la enfermedad evoluciona y se manifiesta a lo largo del tiempo. Los datos presentados revelan claramente que, a pesar del tratamiento administrado, no se observa ningún efecto beneficioso. Esto se evidencia en la falta de eficacia del tratamiento para controlar la hematuria enzoótica bovina, lo que sugiere la necesidad de explorar alternativas terapéuticas más efectivas en futuras investigaciones.

5. CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos nos muestran que los tratamientos T1, T2 no tuvieron una variación significativa en la eficacia para el control de la HEB, además en el T3 de control obtuvo variación, lo que da como fallida la efectividad del producto.
2. Este estudio resalta la importancia de la colaboración entre investigadores, veterinarios y productores ganaderos para identificar y adoptar las mejores prácticas de manejo para la salud y prevención de la HEB.
3. El ganado tiene menos presencia de intoxicación por el ptaquilosido con manejo semi-estabulado que al pastoreo.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con investigaciones en este campo con nuevos ensayos de DC.
- Recomendar una preparación diferente de DC, mayor dosis y tiempo de aplicación, otras vías de administración, eficacia, toxicidad, especie, ambiente controlado, etc.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Marrero Faz E, Calderón Tobar Á. Plantas tóxicas e inocuidad alimentaria: Hematuria Enzoótica Bovina por *Pteridium* spp. un problema relevante de salud. *Revista de Salud Animal*. 2012 sept-dic; 34(3).
2. Calderón Tobar Á, Marrero Faz E, Bulnes Goicochea C, Silva J. DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO Y CLÍNICO DE LA HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA EN LA PROVINCIA BOLÍVAR, ECUADOR. *Revista de Investigación Talentos*. 2015 Junio; 2(1): p. 1-12.
3. Aldo Gava 1 DdSNDGSTdMALSFRFC. Bracken fern (*Pteridium aquilinum*) poisoning in cattle in southern Brazil. *Vet Hum Toxicol*. 2002 Diciembre; 6(362-5).
4. Cueva Zumba DP. Estudio de la prevalencia de la Hematuria Vesical Enzoótica Bovina en la Parroquia Palanda del Cantón Palanda de la Provincia de Zamora Chinchipe Loja: Universidad Nacional de Loja; 2015.
5. Mejía Pacheco LM, Malo Cevallos IP. Diagnóstico de la incidencia de Hematuria Enzoótica Bovina de bovinos en producción de tres zonas ganaderas. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*. 2020 enero; 3(1): p. 76-86.
6. Rocha Melo JF. Ocorrência de Hematúria Enzoótica e Neoplasias do Trato Alimentar Superior em Búfalos no Brasil Seropédica: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO; 2020.
7. Rocha Melo JF, Santos BBN, Galvão A, Marques TO, Silva L, França TN, et al. Occurrence enzootic hematuria in buffaloes in Brazil: epidemiological, clinical, and pathological aspects. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2022; 42.
8. Bankier J. Enzootic Bovine Haematuria. *Can J Comp Med Vet Sci*. 1943 Junio; 7(6): p. 178-81.
9. Verde Z. G, García P. M, Chavera C. A, Gonzáles E. C, Flacón P. N. Diagnóstico Clínico de la Hematuria Vesical Enzoótica Bovina por Urianálisis de la Provincia de Oxapampa, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2017 Septiembre; 28(3): p. 522-529.
10. Cota J, Carvalho T T, Pinto C, Peleteiro M. Epithelial urinary bladder tumors from cows with enzootic hematuria: structural and cell cycle-related protein expression. *Vet Pathol*. 2014 Julio; 51(4): p. 749-54.
11. Loayza Feijó JP. Efectividad de la levadura de selenio, administrada a bovinos como parte de las sales minerales, en el tratamiento de la intoxicación crónica por el consumo de *Pteridium aquilinum* (Helecho Macho) Piñas: UDLA; 2015.
12. Romero Solano CR. Efectos de algunas prácticas, solas y combinadas, para el control de Helechos *Pteridium aquilinum* en potreros. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral; 2008.
13. O'Connor P, Alonso-Amelot M, Roberts S, Povey A. The role of bracken fern illudanes in bracken fern-induced toxicities. *Mutat Res Rev Mutat Res*. 2019 Octubre-Diciembre; 782.

14. Evans I. Bracken carcinogenicity. *Res Vet Sci.* 1979 Mayo; 26(3): p. 39-48.
15. Guaraca Medina TA. Identificación de Ptaquilósido y Pterosina A en el helecho *Hypolepis parallelogramma* (Kuntze) C. Presl, una especie consumida en Napo, Ecuador Tena: Universidad Regional Amazónica IKIAM; 2020.
16. Cartín Rojas A, Pascual Barrera A. Alimentos de origen animal y enfermedades de transmisión alimentaria en Costa Rica: 2015-2020. *UNED Research Journal.* 2021 Diciembre 01; 13(2).
17. Barros Archanjo A, Viana Tamiasso N, De Castro Cosme J, Aparecida da Silva M, Oliveira Trivilin L, Lopes Sequeira J, et al. Morphometric and Vascular Analyses and MMP-2 Expression in Bladders of Animals with Bovine Enzootic Haematuria. *Acta Scientiae Veterinariae.* 2020 Junio; 48(1737).
18. Bulnes C, Calderón Tobar Á. Lesiones asociadas a la Hematuria Enzoótica Bovina (HEB) en animales de matadero (camal) de la Provincia Bolívar, Ecuador. *Revista de Salud Animal.* 2014 Agosto; 36(2): p. 97-105.
19. Carvalho T, Pinto C, Peleteiro M. Urinary bladder lesions in bovine enzootic haematuria. *J Comp Pathol.* 2006 Mayo; 134(4): p. 336-46.
20. Guzmán Silva VA. Avances en el diagnóstico de la hematuria vesical enzoótica bovina en el Perú. In. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2010. p. 52.
21. Giachetto , Pardo , Speranza , Rodríguez , Zunino , Notejane , et al. Dióxido de cloro y derivados en la prevención y tratamiento de la COVID-19. *Archivos de Pediatría del Uruguay.* 2021 Junio; 92(1).
22. García Rangel AD. EFECTO ANTIMICROBIANO DEL DIÓXIDO DE CLORO, HIPOCLORITO DE SODIO AL 5.25% Y OXORAL® CONTRA BACTERIAS ANAEROBIAS Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2021.
23. Ordóñez Rodríguez JA. Evaluación de dos concentraciones de Dióxido de Cloro (CDS) como antibacteriano uterino en vacas postparto en el Centro Experimental Uyumbicho Quito: Universidad Central del Ecuador; 2023.
24. Parrilla Palacios G, Mazzucchelli Jiménez F, Pizarro Díaz M. Intoxicaciones de origen vegetal en ganado vacuno extensivo y de lidia. *Revista Ganadería.* 2005; 31: p. 18-23.
25. Rodríguez Salazar M, Chacón Villalobos A. La biotoxina ptaquilósido en helechos del género *Pteridium*. *Agronomía Mesoamericana.* 2023; 34(1).
26. Marrero E, Bulnes C, Sánchez LM, Palenzuela I, Stuart R, Jacobs F, et al. Chronic toxicity in cattle due to *Pteridium aquilinum* (bracken fern) in Tarija Department, Bolivia: an interdisciplinary investigation. *Poisonous plants and related toxins.* 2003 Noviembre 24;; p. 248-252.
27. Hidano A, Sharma B, Rinzin K, Dahal N, Dukpa K, Stevenson MA. Hidano A, Sharma B, Rinzin K, Dahal N, Dukpa K, Stevenson MA. Revisiting an old disease? Risk factors for

- bovine enzootic haematuria in the Kingdom of Bhutan. *Prev Vet Med.* 2017 Mayo; 140: p. 10-18.
28. McKenzie R. Bovine enzootic haematuria in Queensland. *Aust Vet J.* 1978 Febrero; 54(2): p. 61-4.
29. Urugo MM, Tringo TT. Naturally Occurring Plant Food Toxicants and the Role of Food Processing Methods in Their Detoxification. *International Journal of food science.* 2023 Abril 27; 2023(Article ID 994784): p. 16.
30. Sharma R, Bhat TK, P Sharma O. The environmental and human effects of ptaquiloside-induced enzootic bovine hematuria: a tumorous disease of cattle. *Rev Environ Contam Toxicol.* 2013; 224: p. 53-95.
31. Emimsa. Emimsa. [Online].; 2017 [cited 2024 Enero 15. Available from: <https://www.emimsa.com.ec/descargar/INSERTO-URODIP.pdf>.
32. Manrique Herrera XS. EFECTO DEL DIÓXIDO DE CLORO AL 30% SOBRE EL CONTROL DE LINFADENITIS EN CUYES. HUANCAYO - 2019. Primera ed. Huancayo: Universidad Peruana de los Andes; 2021.

8. ANEXOS



