



## **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**“Evaluación de la actividad antibiótica in-vivo del extracto hidroalcohólico de propóleo apícola (ehapa) para el control de metritis bovina postparto”**

**NANCY EULALIA ORTEGA BUENAÑO**

**Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:**

**MAGÍSTER EN REPRODUCCIÓN ANIMAL MENCIÓN  
REPRODUCCIÓN BOVINA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**MAYO – 2023**

© 2023, Nancy Eulalia Ortega Buenaño

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



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, titulado “Evaluación de la actividad antibiótica in-vivo del extracto hidro-alcohólico de propóleo apícola (ehapa) para el control de metritis bovina postparto”, de responsabilidad de la Srta. Nancy Eulalia Ortega Buenaño ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Ing. Fabián Augusto Almeida López Mag.

**PRESIDENTE**

---

Edgar Washington Hernández Cevallos. Mag.

**DIRECTOR**

---

Ing. Luis Gerardo Flores Mancheno. Ph.D

**MIEMBRO**

---

Bqs. María Verónica González Cabrera. Mg

**MIEMBRO**

---

Riobamba, mayo - 2023

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, Nancy Eulalia Ortega Buenaño, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Nancy Eulalia Ortega Buenaño  
060336191-6

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Nancy Eulalia Ortega Buenaño, declaro que el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación.

Riobamba, mayo del 2023

---

Nancy Eulalia Ortega Buenaño  
060336191-6

## **DEDICATORIA**

Al terminar una etapa más de mi vida estudiantil y alcanzar este momento tan anhelado quiero dedicar este trabajo producto del esfuerzo, sacrificio, constancia y perseverancia a las personas más importantes de mí existencia, a los pilares de mi vida, razón de mi superación, por su amor, apoyo y comprensión, este trabajo de investigación lo dedico a: Dios por ser mi guía en el camino, a mi padre Cesar Héctor Ortega Buenaño, a mi madre Lida Corina Buenaño Herrera (+) y a mi hija Danielita Estefanía Jiménez Ortega, quienes son mi mayor tesoro y fuente de inspiración. Para ellos con todo mi amor

Nancy

## AGRADECIMIENTO

Al llegar al epílogo de esta etapa estudiantil más importante de mi vida, quiero dejar constancia del más profundo agradecimiento a Dios y a la Virgen Santísima de Quinche por darme fuerza, valor y salud para romper los obstáculos y salir adelante todos los días de mi vida y poder terminar mi carrera. A la escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Instituto de Posgrado y Educación Continua, al Dr. Luis Hidalgo y a todos quienes, con vocación formadora, enriquecieron mi intelecto constituyéndose en la lumbrera que necesitaba mi camino en la búsqueda del conocimiento. Con la convicción de que sus sabias enseñanzas serán la base sólida en la que edificaré mi porvenir en beneficio de la sociedad. A mi director de tesis Ing. Edgar Hernández MSc, y a mis asesores Ing. Luis Flores PHD y Bqs. Verónica Gonzáles Mg, por compartir sus conocimientos y experiencia científica sin límites por su confianza y aporte al aprendizaje. A la Dra. Cumanda Jativa por ser una excelente profesional y persona, al guiar este trabajo de investigación con su gran conocimiento. Y a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo.

Nancy

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xv
SUMMARY .....	xvi

### CAPÍTULO I

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Planteamiento del problema .....	2
1.2.	Situación problemática .....	3
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.4.	Preguntas de investigación.....	3
1.5.	Justificación de la investigación .....	4
1.6.	Objetivo general de investigación.....	5
1.7.	Objetivos específicos de la investigación.....	5
1.8.	Hipótesis.....	5
1.8.1.	<i>Hipótesis general</i> .....	5
1.8.2.	<i>Hipótesis específicas</i> .....	5

### CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	6
2.1.	Puerperio.....	6
2.1.1.	<i>Puerperio propiamente Dicho</i> .....	7
2.2.	Involución uterina .....	8
2.3.	Metritis puerperal .....	9
2.3.1.	<i>Patología clínica de metritis puerperal</i> .....	9
2.3.2.	<i>Signos clínicos</i> .....	10
2.3.3.	<i>Diagnóstico</i> .....	10
2.4.	Infecciones uterinas.....	10
2.4.1.	<i>Manejo y medio ambiente</i> .....	11
2.4.2.	<i>Condiciones alrededor del parto</i> .....	11
2.4.3.	<i>Condiciones uterinas</i> .....	11
2.5.	Vías de establecimiento de la infección uterina.....	12
2.5.1.	<i>Vía ascendente</i> .....	12
2.5.2.	<i>Vía hematógena</i> .....	12



2.5.3.	<i>Vía descendente</i> .....	13
2.6.	<b>Mecanismo de defensa del útero</b> .....	13
2.7.	<b>Tratamiento de las infecciones uterinas</b> .....	13
2.7.1.	<i>Penicilinas</i> .....	13
2.7.2.	<i>Tetracilinas</i> .....	14
2.8.	<b>Propóleo</b> .....	14
2.8.1.	<i>Generalidades del propóleo</i> .....	14
2.8.2.	<i>Composición del propóleo</i> .....	15
2.8.3.	<i>Características físicas del propóleo</i> .....	16
2.8.4.	<i>Beneficios del propóleo</i> .....	16
2.8.5.	<i>Producción del propóleo</i> .....	18
2.8.6.	<i>Antibiótico Comercial</i> .....	19

### **CAPÍTULO III**

3.	<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	20
3.1.	<b>Localización y duración del experimento</b> .....	20
3.1.1.	<i>Unidades experimentales</i> .....	20
3.1.2.	<i>Materiales, equipos, e instalaciones</i> .....	20
3.1.2.1.	<i>Materiales</i> .....	20
3.1.2.2.	<i>Materiales de oficina</i> .....	20
3.1.2.3.	<i>Materiales de campo</i> .....	21
3.1.2.4.	<i>Materiales de laboratorio</i> .....	21
3.1.2.5.	<i>Materiales Biológicos</i> .....	21
3.1.2.6.	<i>Materiales Químicos</i> .....	21
3.1.3.	<i>Equipos</i> .....	22
3.1.4.	<i>Instalaciones</i> .....	22
3.2.	<b>Tipo y diseño de investigación</b> .....	22
3.3.	<b>Métodos de investigación</b> .....	22
3.4.	<b>Enfoque de la investigación</b> .....	22
3.5.	<b>Alcance de la investigación</b> .....	23
3.6.	<b>Población de estudio</b> .....	23
3.7.	<b>Tamaño de la muestra</b> .....	23
3.8.	<b>Técnica de recolección de datos</b> .....	23
3.9.	<b>Tratamiento y diseño experimental</b> .....	24
3.10.	<b>Mediciones experimentales</b> .....	25
3.11.	<b>Análisis estadísticos</b> .....	25

<b>3.12.</b>	<b>Esquema del ADEVA .....</b>	<b>25</b>
<b>3.12.1.</b>	<b>Elaboración del extracto hídrico-alcohólico de propóleo .....</b>	<b>26</b>
<b>3.12.2.</b>	<b>Determinación de las características física y químicas del EHAPA. ....</b>	<b>26</b>
3.12.2.1.	Aspecto.....	26
3.12.2.2.	Color.....	27
3.12.2.3.	Sabor.....	27
3.12.2.4.	Olor.....	27
<b>3.12.3.</b>	<b>Determinación del tamizaje fotoquímico por reacciones de coloración o precipitado .....</b>	<b>27</b>
3.12.3.1.	Determinación de Saponinas.....	27
3.12.3.2.	Determinación de Compuestos fenólicos.....	27
3.12.3.3.	Determinación de Flavonoides.....	28
3.12.3.4.	Determinación de Cumarinas.....	28
3.12.3.5.	Determinación de Taninos .....	28
<b>3.12.4.</b>	<b>Elaboración de los óvulos EHAPA al 100% de concentración .....</b>	<b>29</b>
3.12.4.1.	Bases utilizadas para la preparación de óvulos con EHAPA .....	29
3.12.4.2.	Método de fusión.....	29
<b>3.12.5.</b>	<b>Elaboración de los óvulos EHAPA al 50% de concentración. ....</b>	<b>30</b>
<b>3.13.</b>	<b>Identificación de variables .....</b>	<b>31</b>
3.13.1.	Variable independiente.....	31
3.13.2.	Variable dependiente .....	31

#### **CAPITULO IV**

<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.</b>	<b>Evaluación de la actividad antibiótica in-vivo del extracto hidro-alcohólico de propóleo apícola (EHAPA) a las 24 horas. ....</b>	<b>33</b>
4.1.1.	Presencia de microorganismos.....	33
4.1.2.	Presencia de Bacterias por campo .....	33
4.1.3.	Presencia de Hongos por campo .....	35
4.1.4.	Presencia de Bacilos Gram Negativos por campo .....	36
4.1.5.	Presencia de Cocos Gram Positivos por campo .....	38
<b>4.2.</b>	<b>valuación de la actividad antibiótica in-vivo del extracto hidro-alcohólico de propóleo apícola (EHAPA) respecto al tiempo.....</b>	<b>39</b>
4.2.1.	Presencia de Bacterias por campo a las 24 y 48 Horas post-tratamiento.....	40
4.2.2.	Presencia de Hongos por campo a las 24 y 48 Horas post-tratamiento .....	40

4.2.3.	<i>Presencia de Bacilos Gram Negativos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento</i> .....	41
4.2.4.	<i>Presencia de Cocos Gram Positivos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento</i> .....	41
4.3.	<b>Análisis económico de la Evaluación de la Actividad Antibiótica in-vivo del Extracto Hidro-Alcohólico de Propóleo apícola (EHAPA)</b> .....	42

## **CAPÍTULO V**

5.	<b>PROPUESTA</b> .....	45
5.1.	<b>Objetivo</b> .....	46
5.2.	<b>Alcance y campo de aplicación</b> .....	46
5.3.	<b>Descripción de procesos</b> .....	46
5.3.1.	<i>Manejo antes del parto</i> .....	46
5.3.2.	<i>Manejo Durante el parto</i> .....	47
5.3.3.	<i>Manejo Postparto</i> .....	48
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	49
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	50
	<b>GLOSARIO</b>	
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Origen y función principal de las Hormonas femeninas.....	8
<b>Tabla 2-2:</b>	Propiedades y compuestos químicos del propóleo .....	17
<b>Tabla 1-3:</b>	Condiciones meteorológicas de la zona .....	20
<b>Tabla 2-3:</b>	Esquema del experimento .....	24
<b>Tabla 3-3:</b>	Esquema del ADEVA.....	25
<b>Tabla 4-3:</b>	Características Físicas del EHAPA.....	27
<b>Tabla 5-3:</b>	Determinación del tamizaje fotoquímico del EHAPA por reacciones de coloración .....	28
<b>Tabla 6-3:</b>	Fase sólida para óvulos EHAPA al 100 % de concentración .....	29
<b>Tabla 7-3:</b>	Propiedades Físicas de los óvulos EHAPA al 100% de concentración .....	29
<b>Tabla 8-3:</b>	Fase sólida para óvulos EHAPA al 50 % de concentración .....	30
<b>Tabla 9-3:</b>	Propiedades Físicas de los óvulos EHAPA al 50% .....	30
<b>Tabla 10-3:</b>	Referencial de la cantidad de Bacterias en infecciones .....	30
<b>Tabla 11-3:</b>	Matriz de consistencia empleada en el presente trabajo experimental .....	32
<b>Tabla 1-4:</b>	Evaluación de la actividad antibiótica in-vivo de EHAPA al 100%, EHAPA AL 50 % y Oxitetraciclina respecto al producto.....	33
<b>Tabla 2-4:</b>	Evaluación de la actividad antibiótica in-vivo del EHAPA al 100, EHAPA al 50 %, y Oxitetraciclina a las 24 y 48 horas post-tratamiento.....	39
<b>Tabla 3-4:</b>	Evaluación Económica .....	44

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-4:</b>	Presencia de Bacterias por campo.....	34
<b>Gráfico 2-4:</b>	Presencia de Hongos por campo .....	35
<b>Gráfico 3-4:</b>	Presencia de Bacilos Gram Negativos por campo.....	37
<b>Gráfico 4-4:</b>	Presencia de Cocos Gram Positivos por campo .....	38
<b>Gráfico 5-4:</b>	Presencia de Bacterias por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento.....	40
<b>Gráfico 6-4:</b>	Presencia de Hongos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento .....	40
<b>Gráfico 7-4:</b>	Presencia de Bacilos Gram Negativos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento.....	41
<b>Gráfico 8-4:</b>	Presencia de Cocos Gram Positivos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento.....	42

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** OBTENCIÓN DEL PROPÓLEO APÍCOLA
- ANEXO B:** ELIMINACIÓN DE IMPUREZAS DEL PROPÓLEO Y TRITURADO
- ANEXO C:** ELABORACIÓN DEL EXTRACTO HÍDRICO DEL PROPÓLEO APÍCOLA
- ANEXO D:** ELABORACIÓN DEL EXTRACTO ALCOHÓLICO DE PROPÓLEO APÍCOLA
- ANEXO E:** ELABORACIÓN DEL EXTRACTO HIDRO-ALCOHÓLICO DE PROPÓLEO APÍCOLA (EHAPA)
- ANEXO F:** PRUEBAS DE LABORATORIO PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EXTRACTO HIDRO-ALCOHÓLICO DE PROPÓLEO APÍCOLA
- ANEXO G:** OBTENCIÓN DEL EXTRACTO BLANDO DE PROPÓLEO
- ANEXO H:** ELABORACIÓN DE ÓVULOS CON EHAPA AL 50 Y 100 % DE CONCENTRACIÓN
- ANEXO I:** SELECCIÓN DE LAS MUESTRAS
- ANEXO J:** FICHAS INDIVIDUALES DE LA HEMBRA BOVINA

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo, evaluar el efecto antibiótico in vivo del extracto hidro-alcoholico de propóleo apícola (EHAPA) en el control de metritis en vacas postparto, se utilizó un diseño completamente al azar replicado en el tiempo para determinar la actividad antibiótica in-vivo de la oxitetraciclina y EHAPA en la metritis postparto. Para el análisis estadístico de los resultados se empleó el arreglo factorial 3x2 empleando el software infostat 2020. El alcance de la investigación estuvo enfocado a solucionar el problema de metritis y mejorar la eficiencia reproductiva de las hembras bovinas, como disminución de los días abiertos y reducción del número de servicios por concepción para que sea más rentable la ganadería en el Ecuador. La población del proyecto de investigación quedó constituida por 24 vacas situadas en el cantón Colta. Se evaluó el grado de infección de la metritis antes del tratamiento, así como también el grado de infección de la metritis cada 24 horas posteriores a la dosis, procedimiento que se repitió hasta minimizar la infección. Los resultados obtenidos demostraron que la presencia de bacterias, hongos, bacilos gram negativos y cocos gram positivos disminuyen al aplicar 2 dosis extracto hidro-alcohólico de propóleo apícola, para el control de metritis bovina postparto. Al evaluar el beneficio costo en la producción de óvulos (EHAPA) para el control de metritis bovina postparto, se aprecia que el mayor beneficio costo 1,42; fue determinado para el tratamiento T1 donde se utilizó EHAPA al 100 %. Se concluye que las consecuencias derivadas de las metritis suponen grandes pérdidas económicas en las explotaciones de bovinos, por lo que la prevención de las metritis es clave para reducir los gastos asociados y mejorar el bienestar animal, es por ello que cuando se presenta un caso de metritis es vital implementar rápidamente un tratamiento para minimizar las pérdidas de producción. Se recomienda utilizar Extracto Hidro-Alcohólico de Propóleo Apícola como alternativa de tratamiento para metritis bovina ya que las bacterias demostraron ser sensibles ante la aplicación de este tratamiento.

**Palabras clave:** <METRITIS>, <VACAS POSTPARTO>, <OXITETRACICLINA>, <COCOS>, <BACTERIAS>, < HONGOS>, <BACILOS>, <(EHAPA)>.



Firmado electrónicamente por:  
LUIS ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS



15-09-2022

0123-DBRA-UPT-IPEC-2022

## SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the *in vivo* antibiotic effect of the hydro-alcoholic extract of bee propolis (EHAPA) in the control of metritis in postpartum cows. A completely randomized design replicated over time was used to determine the *in-vivo* antibiotic activity of oxytetracycline and EHAPA in postpartum metritis. For the statistical analysis of the results, a 3x2 factorial design was used using the infostat 2020 software. The scope of the research was focused on solving the problem of metritis and improving the reproductive efficiency of bovine females, such as decreasing the number of days open and reducing the number of services per conception in order to make cattle breeding more profitable in Ecuador. The population of the research project consisted of 24 cows located in the canton of Colta. The degree of infection of the metritis was evaluated before the treatment, as well as the degree of infection of the metritis every 24 hours after the dose, a procedure that was repeated until the infection was minimized. The results obtained showed that the presence of bacteria, fungi, gram-negative bacilli and gram-positive cocci decreased when two doses of hydro-alcoholic extract of bee propolis were applied for the control of postpartum bovine metritis. When evaluating the cost benefit in the production of ova (EHAPA) for the control of postpartum bovine metritis, it was found that the highest cost benefit 1.42 was determined for treatment T1 where 100% EHAPA was used. It is concluded that the consequences derived from metritis represent great economic losses in bovine farms, so the prevention of metritis is key to reduce the associated costs and improve animal welfare, that is why when a case of metritis occurs, it is vital to quickly implement a treatment to minimize production losses. It is recommended to use Hydro-Alcoholic Extract of Bee Propolis as an alternative treatment for bovine metritis since the bacteria proved to be sensitive to the application of this treatment.

**Keywords:** <METRITIS>, <POSTPARTUM COWS>, <OXYTETRACYCLINE>, <COCCI>, <BACTERIA>, < FUNGI >, <BACILLI>, <(EHAPA)>.



# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

La ganadería de leche reviste singular importancia en la región interandina del Ecuador, ya que una considerable superficie está dedicada a esta actividad. La leche provee una proteína de alto valor biológico y existe permanente demanda de productos y subproductos lácteos, sin embargo, las explotaciones lecheras de hoy en día, tienen un problema muy común en el post-parto temprano que es la presencia de metritis, ocasionada por varias causas como: retención placentaria, distocias, condiciones poco higiénicas durante el parto, (Chicaiza, 2017, pág. 10).

La metritis es una inflamación del útero normalmente debido a una infección microbiana que se produce durante los 21 días (normalmente 10) posteriores al parto. Se observa casi siempre después de un parto anormal o una retención placentaria. Puede presentarse desde una infección subclínica a una enfermedad manifiesta, con fiebre y reducción de la producción láctea. (Requelme, 2012, pág. 3)

Es fundamental considerar que la ganadería es un rubro de gran importancia en el Ecuador, y que su rentabilidad en las explotaciones depende en gran parte de la capacidad de manejo del productor en cuanto a la reproducción de los animales, es por eso que se busca mejorar las técnicas de reproducción a través de la aplicación de nuevas Biotecnologías obteniendo como resultado derivados de excelente calidad, satisfaciendo así las necesidades del productor y de los consumidores. (Requelme, 2012, pág. 3)

La metritis también hace que la vaca sea más susceptible a desarrollar una cetosis, un desplazamiento del abomaso y otros problemas posparto. Puede además provocar trastornos de la fertilidad (temporales o permanentes) e incluso la muerte. (Zeledón, 2015, pág. 7)

La contaminación o la infección del útero bovino al postparto es muy común. Probablemente, el establecimiento de una infección lo suficientemente severa como para causar una enfermedad uterina manifiesta, depende más de un detrimento de los mecanismos inmunes intrínsecos que de la higiene del ambiente del parto. (Fernández, Las infecciones uterinas en la hembra bovina, 2006, pág. 3)

El propóleo es considerado como el responsable de la baja incidencia de bacterias dentro de la colmena. La acción contra los microorganismos es una característica esencial del propóleo razón por la cual los seres humanos lo han utilizado durante siglos por sus propiedades farmacéuticas.

Además de ser antibacterial, antifúngica y tener propiedades antivirales, el propóleo presenta muchos otros beneficios tales como antioxidantes, antiinflamatorios, antitumorales, inmunoestimulante, anti-mutagenica entre otras, (Giraldo, 2007, pág. 22).

El mecanismo de acción del propóleo como agente antibacteriano es realizado por los flavonoides y los compuestos cinámicos que son evidentes en esta sustancia, los cuales actúan como alteradores del potencial de membrana de las bacterias, haciendo que este se disipe y que la bacteria pierda la capacidad de sintetizar ATP, inhibiendo su motilidad e impidiendo el desarrollo de la infección y la patogénesis del microorganismo, (Alba, 2021, pág. 12)

Por lo tanto, se considera la posibilidad de combinar los tratamientos, con productos orgánicos, ya que por medio de ellos se tiene nuevas alternativas para el control de esta patología, al combinar con un producto orgánico para lograr la máxima eficiencia reproductiva en los animales bajo explotación; se estima que por cada día que una vaca excede un intervalo entre partos de 365 días, el productor pierde más de 1.50 dólares, (Alvarado, 2016, pág. 42)

Las enfermedades de origen infeccioso y no infeccioso tienen un impacto negativo en los sistemas de producción bovina, ya que afectan de forma significativa la eficiencia reproductiva del hato. Entre los padecimientos más comunes que afectan al aparato reproductor, se encuentran: la retención placentaria, metritis, endometritis, piometra, reabsorciones embrionarias, aborto, anestro, repetición de estro e infertilidad. Estas enfermedades son favorecidas por diferentes factores predisponentes, entre los que se encuentran los relacionados con la higiene, durante y después del parto, debido a que durante este tiempo el canal genital está temporalmente abierto y las bacterias que normalmente habitan la región perianal y vulvar, pueden ascender y causar infección (Fernández, Las infecciones uterinas en la hembra bovina, 2006, pág. 3)

Los problemas reproductivos infecciosos en el ganado bovino son la causa principal de eliminación de vacas, propiciando pérdidas económicas en la producción animal, por lo que la temprana y correcta detección del patógeno específico involucrado en las infecciones del tracto reproductor, es esencial para prevenir problemas reproductivos (Fernández, Las infecciones uterinas en la hembra bovina, 2006, pág. 6)

### **1.1. Planteamiento del problema**

En el Ecuador no se han reportado investigaciones sobre la efectividad del uso del propóleo apícola para el tratamiento de la metritis bovina in vivo, se tiene la idea errónea que con el uso indiscriminado de antibióticos comerciales administrados parenteralmente o aplicados

directamente en el lumen uterino se destruye las bacterias, pero no se toma en cuenta los daños que pueden ocasionar en la función reproductiva futura.

## **1.2. Situación problemática**

Las enfermedades de origen infeccioso y no infeccioso tienen un impacto negativo en los sistemas de producción bovina, ya que afectan de forma significativa la eficiencia reproductiva del hato. Entre los padecimientos más comunes que afectan al aparato reproductor, se encuentran: la retención placentaria, metritis, endometritis, piometra, reabsorciones embrionarias, aborto, anestro, repetición de estro e infertilidad. Estas enfermedades son favorecidas por diferentes factores predisponentes, entre los que se encuentran los relacionados con la higiene, durante y después del parto (*Sheldon et al., 2014*), debido a que durante este tiempo el canal genital está temporalmente abierto y las bacterias que normalmente habitan la región perianal y vulvar, pueden ascender y causar infección (*Fernández et al., 2006*).

Los problemas reproductivos infecciosos en el ganado bovino son la causa principal de eliminación de vacas, propiciando pérdidas económicas en la producción animal (*Orrego et al., 2003*), por lo que la temprana y correcta detección del patógeno específico involucrado en las infecciones del tracto reproductor, es esencial para prevenir problemas reproductivos (*Fernández et al., 2006*).

## **1.3. Formulación del problema**

En la necesidad de encontrar alternativas al uso frecuente de antibióticos para el manejo de patologías en bovinos, se evaluó el efecto antibiótico in vivo de EHAPA en el control de metritis en vacas postparto, analizando la viabilidad técnica y económica de la aplicación del tratamiento.

## **1.4. Preguntas de investigación**

¿El extracto hidro-alcohólico de propóleo apícola (EHAPA) puede tener actividad antibiótica y servir para el control de la metritis bovina postparto?

¿Cuál es la respuesta de diferentes concentraciones de propóleo versus el uso de un antibiótico comercial respecto del control de la metritis bovina postparto?

¿Cuál es el costo de producción y la viabilidad económica del uso del extracto hidro-alcohólico de propóleo apícola (EHAPA) en el control de metritis bovina postparto?

## 1.5. Justificación de la investigación

El comportamiento reproductivo de las vacas en el periodo postparto juega un papel muy importante en la fertilidad y, por lo tanto, influye en la producción y en el beneficio económico. Las infecciones uterinas constituyen una de las patologías reproductivas más frecuentes durante el postparto de las vacas lecheras.

La metritis suele estar asociada con una contaminación del útero por la bacteria *Arcanobacterium pyogenes*, ya sea sola o junto con otros microorganismos patógenos: *Fusobacterium necrophorum*, *Bacteroides spp.* y *Escherichia coli*. Justo después del parto, el útero ofrece un entorno ideal para la multiplicación de las bacterias.

La metritis se presenta en vacas lecheras, principalmente en las dos primeras semanas postparto, causando importantes pérdidas económicas debidas a una disminución en la producción de leche, un pobre rendimiento reproductivo, repetición de celos, muertes embrionarias, disminución de la función ovárica, mayor intervalo parto-concepción, mayores costos de inseminación al tener que repetir las inseminaciones artificiales y mayores costos por servicios veterinarios.

La metritis generalmente es tratada con antibióticos de amplio espectro administrados parenteralmente o aplicados directamente dentro del lumen uterino, el inconveniente de esto radica en que los tratamientos actualmente empleados tienen periodos de retiro, la leche debe ser descartada de 4 a 5 días por la presencia de residuos de antibióticos y el animal no debe ser sacrificado para carne por al menos 10 días después del tratamiento.

En los últimos años las bacterias han sido capaces de desarrollar mecanismos de resistencia ante los antibióticos entre las más destacadas se encuentran: la producción de enzimas que inactivan el efecto del antibiótico, esto se presenta por el uso indiscriminado de los antibióticos en los tratamientos, lo cual resulta importante y necesario la búsqueda de alternativas que ayuden a solventar la situación. Es por ello que el propóleo de la abeja *Apis Mellifera* se ha convertido en un producto de interés en el campo de la salud, por lo cual se están realizando estudios en relación a las acciones, efectos y posibles usos en el área de la veterinaria.

Con el uso del Extracto Hidro-Alcohólico de Propóleo Apícola in vivo para el control de la metritis bovina, se busca un tratamiento ideal para remover las bacterias dañinas sin causar daños al útero o a sus propios mecanismos de defensa.

## **1.6. Objetivo general de investigación**

- Evaluar el efecto antibiótico in vivo de EHAPA en el control de metritis en vacas postparto.

## **1.7. Objetivos específicos de la investigación**

- Evaluar la mejor concentración del propóleo para controlar la metritis bovina versus un antibiótico comercial.
- Determinar los costos de producción y la rentabilidad económica a través de la relación beneficio/costo en la obtención de extracto hidro-alcohólico de propóleo apícola (EHAPA) en el control de metritis bovina postparto.

## **1.8. Hipótesis**

### ***1.8.1. Hipótesis general***

- El Extracto Hidro-alcohólico de Propóleo Apícola tiene efecto curativo en la metritis bovina postparto.

### ***1.8.2. Hipótesis específicas***

- Las bacterias presentes en la metritis bovina postparto son sensibles al EHAPA.
- Las vacas que presentan metritis postparto se recuperan más pronto al tratamiento con EHAPA.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Puerperio

Para la producción de leche se debe entender que se trata de un producto perecedero y por tanto susceptible de contaminación, si no se toman las medidas necesarias para su adecuada conservación, desde el ordeño, hasta la materia prima, esta materia prima llega al consumidor en forma de procesado o industrialización, (Hernández J. , 2017, pág. 18).

El término puerperio designa el espacio de tiempo entre la expulsión de la placenta y la involución del tracto genital femenino a su estado anatómico y funcional previo a la gestación. Este periodo se caracteriza por modificaciones anatómicas, histológicas, citológicas, bacteriológicas y metabólicas del útero y su contenido. Un alargamiento en el puerperio puede tener un efecto perjudicial en la productividad del animal. El puerperio tiene una duración de 45 días aproximadamente, inicia con la expulsión de las placentas y termina con la involución uterina al tamaño no gestante normal. (Vilchez, 2007, pág. 13)

Mientras la vaca amamanta a su cría es decir al ternero, la hembra recién parida hace una serie de reajustes fisiológicos y anatómicos en el útero y ovarios para restablecer su capacidad reproductiva, la recuperación y funciones normales del útero después del parto depende de varios factores como son: (Alvarado, 2016, pág. 11)

- Las contracciones miométriales.
- Eliminación de infecciones bacterianas
- Regeneración del endometrio

Antes de iniciar con el tema de la metritis es necesario hacer un análisis sobre el puerperio o periodo de espera voluntario de la vaca después del parto y antes de su primer servicio, que es muy necesario para que anatómica e histológicamente se recupere el útero para una nueva gestación, el puerperio de la vaca es un proceso de carácter séptico en el que están presentes muchos agentes infecciosos, el útero está sujeto a sufrir infecciones, pero estas infecciones tienden a ser auto limitantes debido a factores como la inmunidad de la madre y el grado de virulencia de los patógenos, además otros factores como retención placentaria, infecciones secundarias, partos distócicos, enfermedades metabólicas, etc. (Alvarado, 2016, pág. 17).

### **2.1.1. Puerperio propiamente Dicho**

Corresponde al período comprendido entre la expulsión fisiológica de las membranas fetales y la involución uterina completa, la metritis suele estar asociada con una contaminación del útero por la bacteria *Arcanobacterium pyogenes*. Durante este período interaccionan la involución de la porción tubular del aparato genital y el reinicio de la actividad ovárica postparto con retorno a la ciclicidad. La inflamación del útero también hace que las vacas sean más susceptibles a la cetosis, la transposición abdominal y otros problemas posparto. También puede causar problemas de fertilidad (temporales o permanentes) e incluso la muerte. La involución uterina es un fenómeno complejo caracterizado por modificaciones anatómicas, histológicas, bacteriológicas y metabólicas que involucra todas las capas histológicas y se caracteriza por procesos de retracción, regresión, reabsorción y regeneración, el puerperio propiamente dicho se divide en las siguientes sub-fases que se describen a continuación (Chicaiza, 2017, pág. 19):

- Puerperio temprano: Desde la eliminación de las secundinas (las 2 membranas, materna y fetal, que envuelven al feto) hasta el día noveno, la regresión uterina está concluida y las barreras defensivas se han completado.
- Puerperio clínico: Hasta el día 21 por parto, el útero involuciona hasta aproximadamente el tamaño del órgano no grávido (que no está en estado de gravidez o embarazo).
- Puerperio total: A las 6 semanas postparto, las modificaciones del endometrio causadas por la gestación ya no existen y se ha concluido la regeneración histológica completa

El útero produce la prostaglandina  $F2\alpha$ , la cual interviene en la regulación neuroendocrina del ciclo estral mediante su efecto luteolítico. Otras funciones son la de intervenir en los mecanismos de ovulación y del parto, el útero suministra un entorno para que un embrión se transfiera en un feto y permanezca hasta la finalización del embarazo, en el ganado vacuno, el útero está compuesto por un cuerpo principal que conecta dos cuernos, en el útero, el transporte espermático depende especialmente de las contracciones uterinas, aquí, los espermatozoides están suspendidos en las secreciones uterinas, las cuales tienen como función favorecer su viabilidad y transporte (Alba, 2021, pág. 41) .

Las secreciones uterinas contienen fagocitos que remueven los espermatozoides muertos e inmóviles, aunque también los espermatozoides normales son eliminados por este medio. Algunas sustancias como prostaglandinas y oxitocina favorecen el transporte. En la tabla 1-1 se indica el Origen y función principal de las Hormonas femeninas (Hernández J. , 2021, pág. 2)

**Tabla 1-2: Origen y función principal de las Hormonas femeninas**

Hormona	Origen	Función principal
Hormonas liberadoras	Hipotálamo	Estimular la secreción de las hormonas de la hipófisis hay una hormona liberadora para cada hormona producida
<b>GONADOTROPINAS</b>		
FSH	Adenohipófisis	Desarrollo del folículo y secreción de la hormona estrogénica en hembras.
Luteinizante	Adenohipófisis	Ovulación y función del cuerpo lúteo en hembras Secreción de la hormona testosterona en machos
Prolactina	Adenohipófisis	Desarrollo y función de la glándula mamaria
Oxitocina	Neurohipófisis	Contracciones uterinas en el parto y excreción de la leche
Relaxina	Ovario, útero y placenta	Dilatación de la cervix y relajamiento del conducto obstétrico
<b>GONADAS FEMENINAS</b>		
Estrógeno	Folículo ovárico	Desarrollo de los órganos genitales y características sexuales secundarias femeninas celo y preparación endometrial, desarrollo de glándulas mamarias
Progesterona	Cuerpo lúteo	Preparación endometrial ovárica del útero para implementación del embrión y el mantenimiento de preñez, desarrollo de la glándula mamaria

Fuente: (Alba, 2021, pág. 41) .

## 2.2. Involución uterina

En el postparto normal, la involución uterina requiere 25 a 50 días para completarse y comprende una reducción del tamaño uterino, necrosis y contracción de las carúnculas, y repitelización del endometrio. La reducción de tamaño comienza inmediatamente después del parto, y durante los primeros 10 días es relativamente lenta comparado con lo que ocurre entre los días 10-14 postparto (Ramírez, 2002, pág. 11)

La reducción inicial es debida en gran parte a las contracciones uterinas generadas por la oxitocina, que ocurren cada 3-4 minutos durante el primer día y posiblemente persisten hasta el



tercer día postparto. El amamantamiento está asociado con una liberación mucho más frecuente de oxitocina desde la hipófisis que en el ordeño, y ésta es posiblemente la razón por la cual las vacas de carne tienen un período más corto de involución que las vacas lecheras (Domínguez, 2008, pág. 25)

La involución del útero bovino no es un proceso estéril, existe una gran cantidad de secreciones postparto que deben ser eliminadas durante unas pocas semanas. Los leucocitos fagocitarios juegan un rol importante en la limpieza y defensa del útero postparto, los neutrófilos y macrófagos son los principales responsables de la fagocitosis de bacterias y desechos que usualmente aparecen en el segundo día postparto (Domínguez, 2008, pág. 26)

Las contracciones del miometrio y las secreciones desde las glándulas endometriales también ayudan a remover las bacterias potencialmente dañinas. En condiciones tales como distocia, retención de membranas fetales (RMF), metritis, el uso de antimicrobianos y manipulación del útero suprimen la función leucocitaria (Ramírez, 2002, pág. 28)

### **2.3. Metritis puerperal**

La metritis puerperal es la complicación bacteriana que transcurre durante el puerperio temprano, la cual se observa en las primeras dos semanas después del parto, generalmente en los días 4-10 postparto, y se caracteriza por: (Montenegro, 2015, pág. 3)

- Una gran cantidad de exudado maloliente, marrón-rojizo, acuoso con algunos detritos necróticos en el útero y una pared uterina delgada en la primera mitad de este período.
- Una pared uterina engrosada (edematosa) algunos días más tarde. Pueden o no presentarse signos sistémicos de enfermedad (depresión, postración) incluyendo pirexia (>39.5°C)

#### **2.3.1. Patología clínica de metritis puerperal**

La metritis es una inflamación del útero generalmente causada por una infección que ocurre dentro de los 21 días (generalmente 10) después del parto. Casi siempre se ve después de un parto anormal o una placenta retenida. Puede variar desde una infección subclínica hasta una enfermedad grave, fiebre y disminución del suministro de leche. Desde un punto de vista patológico la metritis puerperal es una enfermedad inflamatoria pútrida aguda debida a la infección bacteriana masiva del útero. Los procesos degenerativos e infiltrativos conducen a un daño excesivo del epitelio luminal y glandular, y se pueden extender a todo el espesor de la pared

uterina y algunas veces también a la serosa (perimetritis) y ligamentos suspensorios (parametritis) (López M. , 2002, pág. 2)

A pesar de que en los primeros 10 a 14 días postparto pueden existir una gran cantidad de otras bacterias en el útero, el *A. pyogenes* y *E. coli* en combinación con ciertas bacterias anaeróbicas Gram Negativas (GN) como *F. necrophorum*, *Bacteroides spp.* y *Prevotella spp.*, son considerados como los principales patógenos responsables en esta complicación, El estancamiento de los loquios en la cavidad uterina provee un excelente medio de cultivo para la multiplicación de *E. coli* y/u otros coliformes. (Dobson, 2004, pág. 1)

### **2.3.2. Signos clínicos**

El signo más importante, más allá de la cantidad de descarga, es el olor pestilente del contenido uterino acumulado. En casos más severos, los síntomas locales están acompañados de signos generales como fiebre ( $\geq 39.5^{\circ}\text{C}$ ), pérdida de apetito, depresión, reducción en la producción de leche o diarrea, con deshidratación como consecuencia (Pascottini, 2017, pág. 13).

### **2.3.3. Diagnóstico**

El diagnóstico de metritis puerperal es bastante directo y se obtiene en base a los signos clínicos. El tiempo pasado desde el parto y una descarga uterina maloliente, acuosa, marrón-rojiza, con o sin signos sistémicos, es suficiente para el diagnóstico (Dobson, 2004, pág. 7)

El carácter y el olor del mucus vaginal refleja el número de bacterias en el útero, a pesar de que la pirexia está estadísticamente correlacionada con la presencia de patógenos uterinos y que los animales febriles tienen una concentración plasmática de proteínas de fase aguda significativamente alta, la fiebre es un indicador de metritis puerperal, pero son necesarios signos clínicos adicionales para identificar la enfermedad (Dobson, 2004, pág. 7).

## **2.4. Infecciones uterinas**

Las infecciones uterinas pueden alterar la involución del tracto genital, demorando la completa regeneración del endometrio interrumpiendo el desarrollo folicular durante el postparto temprano. Se prolonga así el IIP<sup>1</sup>S causando sub-fertilidad, menor tasa de concepción, aumento del IPC, y un mayor descarte por falla en la concepción. Desde el punto de vista patológico, las definiciones

generales de la inflamación del tracto genital son simples y condicionadas por la estructura o capa del útero afectada. (Eugenio, 2017, pág. 19)

#### **2.4.1. Manejo y medio ambiente**

Incluye los factores relacionados con el estrés, la alta producción y las enfermedades metabólicas y carenciales. Durante el parto, el feto es expulsado y el tracto genital se expone al medio. Las bacterias, que normalmente habitan la parte posterior de dicha región y el área perineal, penetran fácilmente y pueden infectar el útero. Las condiciones son muy favorables para esas bacterias, la fisiología normal y el mecanismo anatómico de cierre del tracto genital resultan temporalmente insuficientes, sobre todo si el mecanismo de defensa del útero está debilitado; además si el parto se prolonga o si es necesario prestarle asistencia, el grado de contaminación bacteriana puede incrementarse. (Domínguez, 2008, pág. 23)

#### **2.4.2. Condiciones alrededor del parto**

Tiene en consideración la higiene, distocias, traumatismos y la poca relajación del canal del parto. La atención al parto es uno de los factores predisponentes de mayor importancia en la presentación de infecciones uterinas. La higiene durante el parto y el puerperio son imprescindibles para la salud reproductiva de las hembras. Las vacas con ciertos problemas alrededor del parto, o con mala atención de este, presentan una reducción en su habilidad para controlar las infecciones uterinas. Los partos gemelares, hidropesías y distocias, conllevan excesivas manipulaciones obstétricas, donde se produce un estiramiento del útero que puede acarrear traumatismos severos, (Eugenio, 2017, pág. 19)

#### **2.4.3. Condiciones uterinas**

Considera la disminución de la inmunidad local, el tono uterino, la capacidad fagocitaria de los leucocitos y la aparición del primer celo posparto. Los trastornos hormonales pueden predisponer al establecimiento de los microorganismos en el útero de los animales domésticos y tienen un efecto definido sobre la resistencia del útero contra la infección bacteriana. La caída de los niveles séricos de progesterona, están asociados al incremento de la habilidad de los neutrófilos para la fagocitosis, por lo que se ha observado que la endometritis en la vaca, se reduce rápidamente en la fase folicular del ciclo estral. Los mecanismos de defensa uterinos son inadecuados durante el diestro. La función de los leucocitos polimorfonucleares está suprimida cuando se incrementan los niveles de progesterona y se intensifica frente a altos niveles de estrógenos que durante la fase estral. (López M. , 2002, pág. 20)

## **2.5. Vías de establecimiento de la infección uterina**

La infección uterina puede establecerse por cualquiera de las tres vías de transmisión de las infecciones: ascendente, descendente y hematogena. Es evidente que las vías más importantes son la ascendente y la hematogena, facilitadas ambas por factores predisponentes que prevalecen durante algún estado reproductivo de la hembra, (Eugenio, 2017, pág. 19).

### **2.5.1. Vía ascendente**

Esta vía de infección es más común en las fases tempranas de la gestación. Los microorganismos pueden entrar por la vagina, desde donde ascienden hacia el útero o pueden ser depositados directamente en el útero durante la cópula o la inseminación artificial.

El espermatozoides de los toros sementales puede estar infectado por diferentes microorganismos, lo que favorece el establecimiento de la infección dentro del útero, no obstante, se conoce que los antibióticos que se agregan a la espermatozoides detienen el desarrollo de los microorganismos, pero no los elimina y al ser trasladados con el semen al cuello de la cavidad uterina se desarrollan rápidamente y ocurre lo que suele decirse un aborto latente.

En la inseminación artificial el semen es depositado en el útero, por lo tanto, no es expuesto a los efectos bactericidas de las secreciones del cuello uterino y de la vagina durante el estro. (Fernández, Las infecciones uterinas en la hembra bovina, 2006, pág. 6)

### **2.5.2. Vía hematogena**

Adquiere mayor importancia hacia el final de la gestación. El microorganismo infectante puede entrar al organismo materno a través del aparato digestivo (*Brucella abortus*, *Salmonella*, *Leptospira*, *Listeria*), o de la mucosa nasal o conjuntival (rinotraqueitis infecciosa bovina, leptospirosis, parainfluenza, diarrea viral bovina); en todo caso siempre existe una bacteria o viremia materna antes de que se produzca la invasión del útero, desde el cual el microorganismo infectante puede invadir la placenta y luego pasar al feto. (Hernández J. , 2017, pág. 17)

La placentitis supurativa, particularmente de las carúnculas, se debe probablemente al *A. pyogenes* que llega al útero por vía hematogena. Las cavidades cerradas como en las piometras proporcionan un medio adecuado para el crecimiento bacteriano; cuando esto sucede el origen de los microorganismos infectantes es probablemente hematógeno (Eugenio, 2017, pág. 19).

### **2.5.3. *Vía descendente***

Es la ruta más rara y consiste en el descenso de una infección desde los oviductos hacia el útero, puede ocurrir en casos de peritonitis, (De la Mata J. , 2019, pág. 22).

### **2.6. Mecanismo de defensa del útero**

Los mecanismos de defensa de los órganos de reproducción femeninos incluyen factores tales como: cambios de pH, alteraciones de la composición de las secreciones genitales, cambios del nivel de anticuerpos, alteraciones en la actividad fermentativa y sobre todo, cambios en el volumen de las células del sistema retículo-endotelial, cuyo número aumenta notablemente. La interacción cooperativa de estos factores se manifiesta claramente aumentada durante períodos de mayor peligro de penetración de microorganismos (De la Mata J. , 2019, pág. 22).

### **2.7. Tratamiento de las infecciones uterinas**

El útero de todas las vacas se contamina con bacterias después del parto, pero esto no implica necesariamente infección, ni desarrollo de enfermedad uterina. El tratamiento ideal para las infecciones uterinas debe eliminar la infección bacteriana sin suprimir los mecanismos naturales de defensa en el útero, tampoco debe inhabilitar la leche o carne para el consumo humano, Las vacas normalmente logran controlar esta contaminación e inclusive las infecciones más severas en el transcurso de la involución del útero. (Morales, 2012, pág. 9)

Los antibióticos, constituyen uno de los grupos farmacológicos que se han empleado, durante varios años con menor rigurosidad y por tanto pueden en muchos casos ser causa de problemas. El empleo a dosis incorrectas de estos productos o de forma indiscriminada de los mismos puede determinar la aparición de serias complicaciones tales como: reacciones alérgicas, suero-infecciones, dificultad y retraso en la correcta identificación del agente etiológico y la posible aparición de microorganismos antibiótico resistentes, incluso a veces con resistencias cruzadas que determina la necesidad de pensar en la elaboración o propuesta de nuevos productos. (Morales, 2012, pág. 10)

#### **2.7.1. *Penicilinas***

Las penicilinas pueden ser inactivadas por la enzima bacteriana penicilinas. Su administración no se recomienda en el inicio del post parto ya que generalmente, están presentes bacterias productoras de penicilinas, por lo que se recomienda su aplicación por vía sistémica. Las

penicilinas ejercen mayor efecto bactericida contra los agentes Gram positivos que los Gram negativos mientras que la amoxicilina (penicilina de amplio espectro) y las cefalosporinas tienen mayor espectro, (Pascottini, 2017, pág. 10).

### **2.7.2. Tetracilinas**

Las tetracilinas son compuestos de amplio espectro de acción y capaces de actuar en presencia de pus y tensión reducida de oxígeno. Las tetracilinas (tetraciclina, oxitetraciclina y clortetraciclina) son considerados los antibióticos más utilizados en el tratamiento de la metritis en la vaca, las tetracilinas se difunden en todos los tejidos y no se desactivan en presencia de pus, tejido necrótico y componentes sanguíneos. Pero son menos efectivos en el tratamiento de las metritis cuando se administran por vía sistémica que la intrauterina. (Henzenn, 2013, pág. 31)

## **2.8. Propóleo**

Es una sustancia resinosa, de color verde o casi negro, que obtienen las abejas de las yemas y cortezas de algunos árboles, y la transforman en lo que es en sí el “pro – polis” (propóleos), potente, inmuno estimulador, cicatrizante y antibiótico, es utilizado por las abejas para cubrir herméticamente las paredes de la colmena y así protegerla de virus, hongos y bacterias, las abejas utilizan el propóleo para cubrir herméticamente las paredes de la colmena y así protegerla de virus, hongos y bacterias, (Mayta F. , 2012, pág. 50)

### **2.8.1. Generalidades del propóleo**

El propóleo es conocido desde la Edad de Piedra por el hombre. Las menciones más antiguas provienen de Egipto, donde los sacerdotes egipcios lo usaban en preparaciones para embalsamar los cuerpos. Más tarde, los griegos lo denominaron propóleos, pro: que significa delante de o en defensa y polis ciudad. Los antiguos pobladores lo llegaron a conocer como un bálsamo milagroso, debido a sus propiedades medicinales (Mayta F. , 2012, pág. 51).

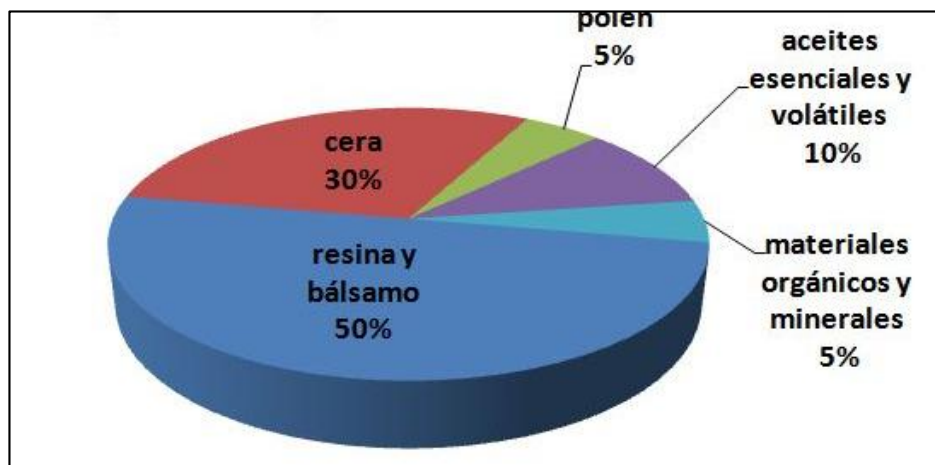
Los propóleos poseen una variable apariencia física, algunos son friables y firmes, mientras que otros son gomosos y elásticos, pueden ser de color ocre, rojo, pardo, marrón claro o verde variación que depende de la especie botánica de la que proceda, además se reblandece con el calor y se muestra quebradizo con el frío. Las abejas lo usan para sellar sus colmenas, o como una sustancia defensiva, con la finalidad de embalsamar algún animal muerto en el interior de la colmena y de esta manera aislarlo.

El propóleo posee una excelente acción bacteriana y bacteriostática, comprobándose que los cadáveres encontrados dentro de la colmena no se pudren. También se reconoce por su efecto antibiótico frente a cocos gram positivos: *Sarcina lútea*, *Staphylococcus aureus*; frente a bacilos gram negativos: *Bacillus subtilis*, *bacillus larvae*; frente a levaduras: *Saccharomyces cevisiar*.

Grandes avances en el descubrimiento de antibióticos destacan las propiedades terapéuticas del propóleo a través de sus extractos parciales o totales, debido a la efectividad que han mostrado contra cepas de gérmenes patógenos que ya adquirieron resistencia a los antibióticos tradicionales, es por ello que se han realizado investigaciones científicas sobre el empleo de preparados a partir de propóleos en las áreas de biología, medicina humana y medicina veterinaria. (Mayta F. , 2012, pág. 52).

### 2.8.2. Composición del propóleo

(Escobar, 2017, pág. 16), menciona que, al ser un antibiótico natural, ayuda a prevenir y recuperarse de las enfermedades respiratorias, es un cicatrizante, desinfectante, antiinflamatorio natural, y se emplea para problemas en la piel y como fungicida, la composición del propóleo apícola es muy compleja, contiene polen, aceites esenciales y volátiles, materiales orgánicos y minerales como se ilustra en la figura 2-1:



**Gráfico 1-2:** Composición del propóleo

**Fuente:** (Escobar, 2017, pág. 16),

**Realizado por:** Ortega, N. 2022.

Existe más de 160 componentes identificados: flavonas, flavonoles, flavononas, dihidroflavononas, derivados del alcohol bencílico, y ácido benzoico, derivados del alcohol cinámico, cumarinas, triglicéridos fenólicos, otros elementos aromáticos, un monoterpeno,

hexaterpenos, triterpenos, esteroides, ácidos grasos, carbohidratos, polisacáridos, vitaminas y otros compuestos. Los compuestos fenólicos constituyen más de 50 % de su peso total.

El propóleo contiene 14 ácidos carboxílicos, entre los cuales son importantes los ácidos grasos poliinsaturados y el ácido linoleico por su papel en la prevención de la aterosclerosis, en la disminución de los riesgos de trombosis y en la elevación de las capacidades defensivas del organismo, (Chicaiza, 2017, pág. 10).

En el propóleo han sido detectados los siguientes minerales: cobre, manganeso, aluminio, bario, bismuto, calcio, cobalto, cromo, estroncio, hierro, magnesio, manganeso, níquel, plata, silicio, vanadio y cinc. También han sido detectados en el propóleo más de 50 flavonoides y cantidades variables de las vitaminas A, B1, (Dobson, 2004, pág. 18).

Las propiedades del propóleo pueden ser atribuidas fundamentalmente, a los flavonoides, (constituyentes principales de resinas y bálsamos), además están compuestos por pinocembrina, galangina, pinobanksina, pinobanksina3acetato, éster bencil de ácido cumárico.

### ***2.8.3. Características físicas del propóleo***

Su consistencia es suave entre los 20 a 45 grados centígrados, flexible y adhesivo, pero al enfriarse se endurece y se hace quebradizo. Cuando esto ocurre a temperaturas de congelación, no recupera sus anteriores características. El disolvente más usado para su extracción comercial es el alcohol etílico, usándose también el éter, el glicol y el agua. La mayoría de sus componentes antibacterianos son solubles en agua y alcohol. (Mayta F. , 2012, pág. 53)

### ***2.8.4. Beneficios del propóleo***

El propóleo, según han demostrado varios estudios científicos, posee muchas otras propiedades medicinales, entre las que se le reconocen: antibióticas como son los fungicidas y las células bacterianas, cicatrizantes, antiinflamatorias, analgésicas, antialérgicas, epitelizantes y anestésicas, entre otras. Esta sustancia resinosa, de color verde o casi negro, que obtienen las abejas de las yemas y cortezas de algunos árboles como el abedul, sauce, castaño, roble, pino, cerezo y algunas plantas herbáceas, también contiene provitamina A, vitaminas del grupo B (especialmente B3), aminoácidos, minerales y bioflavonoides (vitamina P). Las abejas utilizan el propóleo para cubrir herméticamente las paredes de la colmena y así protegerla de virus, hongos y bacterias, (Escobar, 2017, pág. 36).



- (Samos, 2019, pág. 37), menciona que, el propóleo se comercializa en forma de extractos líquidos, cápsulas, jarabes, cremas y cosméticos, lociones y productos farmacéuticos. Puede obtenerlo fácilmente de herbolarios o ginecólogos. Para su almacenamiento, debe conservarse en un lugar fresco y seco, protegido de la luz, bien cerrado para evitar la pérdida de propiedades, esta sustancia natural cuenta con muchísimas propiedades que ha llevado algunos expertos de la medicina natural a determinar sus beneficios para la salud, según varios estudios científicos, el propóleo de abejas posee muchas propiedades medicinales, entre las que se le reconocen: antibióticas (fungicida y bacteriana), cicatrizantes, antiinflamatorias, analgésicas, antialérgicas, epitelizantes y anestésicas, como se ve observa en la tabla 2-1:
- El propóleo tiene una consistencia variable dependiendo de su origen y temperatura. Hasta 15°C, se endurece y se vuelve más dúctil a medida que aumenta la temperatura. Su punto de fusión varía de 60 a 70° C, llegando en algunos casos a a 100° C. Su color también puede variar, de amarillo claro a marrón oscuro, pasando por una gran cantidad de tonos marrones.

**Tabla 2-2:** Propiedades y compuestos químicos del propóleo

PROPIEDAD	COMPUESTO QUÍMICO
Antimicótico	Pinocebrina, ácido acético y caféico
Antibacterial	Pinocebrina, Kaemferol y ácido caféico
Antiséptico	Ácido Benzoico
Antiviral	Ácido caféico, luteolina y quercetina
Antimutagénica	Ácido ferúlico, ácido cinámico y ácido coumárico
Citotoxicidad e inhibición de tumores	Ácido Caféico, fenetil ester, quercetina y crisina
Anestésico local	Pinocebrina
Antihemorrágico	Flavonoides
Curación de heridas	Ácidos Fenólicos y flavonoides
Efecto aglutinante	Ácido Ferúlico
Estimula la mitosis y aumenta la biosíntesis de las proteínas	Arginina
Curación de úlceras gastroduodenales	Luteolina, apigenina, pinocebrina y galangina
Histaminopectica	Quercetina
Antioxidante	Flavonoides, ácido caféico y fenetil ester
Antiinflamatorio	Flavonoides y ácido caféico
Espasmolítico	Quercetina y Kaempferide
Promueve el desarrollo de colágeno y elastina	Ácido ferúlico

**Fuente:** (Samos, 2019, pág. 37).

En la medicina veterinaria se ha demostrado los beneficios del propóleo en el tratamiento de fiebre, aftosa, necrosis bacilar, bronconeumonía, dispepsia toxica, parafitus, mastitis, metritis, entre otros.

### ***2.8.5. Producción del propóleo***

Las abejas pecoriadoras a través de sus antenas detectan la resina en la fuente vegetal, trata de desprenderlo valiéndose de sus mandíbulas y con ayuda de su primer par de patas. Esta labor es bastante dura, pero la secreción de las glándulas mandibulares (ácido 10-hidroxi-2-decenoico) permite el ablandamiento del propóleo. Luego la abeja tritura con sus mandíbulas el pedazo arrancado y, utilizando una de las patas del segundo par, lo transfiere a la cestilla de la pata posterior del mismo lado; esta operación puede realizarla estando aún sobre la yema o en pleno vuelo. A continuación, llena la cestilla de la otra pata. Para llenar los dos cestillos, la abeja empleará de 30 a 60 minutos (Manrique, 2002, pág. 4)



**Figura 1-2:** Abeja en producción de propóleo

**Fuente:** (Manrique, 2002, pág. 4)

**Realizado por:** Ortega, N. 2022.

La recolección de propóleo, puede realizarse manera artesanal o técnica, el tipo de recolección artesanal se hace de forma rustica, mediante raspado de los implementos que conforman una colmena, para ello se retira las alzas y cuadros al preparar las colmenas para la invernada, aprovechando ese momento para confinar la colmena al menor espacio posible y el material excedente se transporta al taller del apicultor. La recolección se realiza a mano o utilizando una espátula libre de restos de miel, tierra o cualquier sustancia que pueda contaminarlo. (Escobar, 2017, pág. 23)

Por su parte, la recolección técnica de realiza, utilizando unas rejillas de plástico semi rígido que se colocan entre la última alza y el techo o la entre tapa, donde las abejas intentan propolizar los

huecos que la forman. Esta técnica consiste en estimular la producción a través de aberturas laterales en las paredes de la colmena, llegando a aumentar su productividad hasta 600 g.

#### **2.8.6. Antibiótico Comercial**

El término "antibiótico" normalmente se reserva para una amplia gama de compuestos, naturales y semi-sintéticos, que poseen actividad antibacteriana, ya que inhiben el crecimiento de organismos, la validez de su terapia depende de su toxicidad selectiva, dirigida al agente infeccioso, más no contra el hospedador infectado. Su diana o blanco sobre el cual actúan es una estructura o función específica. (Rodríguez, 2014, pág. 33)

Entre las diferentes clases disponibles se incluyen los aminoglucósidos, las cefalosporinas, las quinolonas y fluoroquinolonas, los macrólidos, las penicilinas, los fenicoles, las pleuromutilinas, los polipéptidos, los ionóforos, las sulfamidas o las tetraciclinas, por mencionar unos cuantos. Algunas de estas familias se han desarrollado exclusivamente para su utilización en sanidad animal, (Rodríguez, 2014, pág. 33).

Hoy en día, los antibióticos juegan un papel importante en las modernas industrias de la agricultura y la ganadería y su uso ha ido en aumento en muchos países desarrollados, existe una gran variedad de clases de antimicrobianos para su utilización en los animales por diferentes vías de administración: bolos, soluciones orales, a través de los piensos, inyecciones, vía intramamaria, intrauterina, por vía tópica y en el agua de bebida. (Mayta R. , 2007, pág. 27).

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Localización y duración del experimento

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en la Provincia: Chimborazo, Cantón: Colta, parroquia Sicalpa

Las condiciones meteorológicas del cantón Colta, se detallan en la tabla 1-2. El tiempo de duración de la investigación fue de 120 días.

**Tabla 1-3:** Condiciones meteorológicas de la zona

Parámetros	Valores Promedio
Temperatura	12 <sup>a</sup> C.
Precipitación	1000 – 1500 mm / año.
Altitud	2750 a 3280 m.s.n.m.
Longitud	78° 36´ a 78° 59´occidente
Latitud	1°39´ a 1° 54´sur

**Fuente:** Plan de ordenamiento territorial “PDOT” del Cantón Colta. (2019).

**Realizado por:** Ortega, N., 2022

#### 3.1.1. Unidades experimentales

En la presente investigación se utilizaron 24 hembras bovinas postparto durante el puerperio temprano con exudado uterino y purulento, retención de placenta y partos distócicos

#### 3.1.2. Materiales, equipos, e instalaciones

##### 3.1.2.1. Materiales

Los materiales que se usaron en esta investigación fueron de diferente naturaleza debido al tipo de análisis, así tuvimos de oficina, de campo, de laboratorio, biológicos y químicos.

##### 3.1.2.2. Materiales de oficina

- Cuaderno
- Esfero
- Internet

- Resma de papel bond.
- Cámara fotográfica.

#### *3.1.2.3. Materiales de campo*

- Overoles
- Botas de caucho
- Gorras
- Guantes de látex
- Guantes ginecológicos
- Jeringuillas
- Catéteres de plástico de lavado uterinos.
- Chemise
- Equipo de protección de apicultura
- Ahumador
- Palancas
- Colmenas de abejas.

#### *3.1.2.4. Materiales de laboratorio*

- Probetas
- Matraces Erlenmeyer de 1000 ml
- Varilla de agitación
- Frascos de vidrio ámbar de 1000 ml
- Papel aluminio
- Tubos de ensayo tapa roja
- Placas portaobjetos
- Reactivos tinción de gran

#### *3.1.2.5. Materiales Biológicos*

- Propóleo de abeja
- Muestras de metritis postparto

#### *3.1.2.6. Materiales Químicos*

- Alcohol Potable
- Agua destilada

### **3.1.3. Equipos**

- Computadora
- Impresora
- Balanza
- Microscopio
- Baño María

### **3.1.4. Instalaciones**

- Apiarios
- Hatos lecheros de pequeños ganaderos

## **3.2. Tipo y diseño de investigación**

Para la presente investigación se utilizará un diseño completamente al azar replicado en el tiempo para determinar la actividad antibiótica in-vivo del EHAPA y oxitetraciclina en la metritis postparto, Para el análisis estadístico de los resultados se empleó el arreglo factorial 3x2 empleando el software infostat 2020.

## **3.3. Métodos de investigación**

El método de investigación fue cuantitativo de tipo experimental, donde se hizo necesario plantear una hipótesis predictiva, en la que se planteó que el uso de EHAPA apícola tiene efecto curativo en la metritis bovina postparto; contrastando su efecto con la aplicación de un antibiótico comercial en términos de su efecto sobre la reducción de la infección y en el comparativo del costo de producción.

## **3.4. Enfoque de la investigación**

El proyecto propuesto resolverá de manera cuantitativa la problemática en estudio, partiendo desde los escasos trabajos realizados en Ecuador sobre la evaluación de la actividad antibiótica in-vivo del Extracto Hidro-alcohólico de Propóleo Apícola (EHAPA) in-vivo para el control de la metritis bovina postparto en comparación con un antibiótico comercial. Por lo que se plantea

la hipótesis de que las bacterias presentes en la metritis bovina postparto son sensibles al EHAPA por lo tanto las vacas se recuperan pronto al tratamiento natural. Mediante esta investigación se busca un tratamiento alternativo que no deje residuos en la leche para reducir el impacto en la salud humana y en la economía de los productores.

### **3.5. Alcance de la investigación**

La trascendencia de esta investigación radicará en ofrecer información a los productores ganaderos de la actividad antibiótica in-vivo del Extracto Hidro-alcohólico de Propóleo Apícola (EHAPA) para el control de la metritis bovina postparto, al solucionar el problema de metritis se mejorará la eficiencia reproductiva de las hembras bovinas, como disminución de los días abiertos y reducción del número de servicios por concepción para que sea más rentable la ganadería en nuestro país.

### **3.6. Población de estudio**

La población del proyecto de investigación estuvo constituida por 24 vacas situadas en el cantón Colta. Se trabajará con hembras bovinas con metritis postparto a las cuales se les tomará muestras de secreción vaginal antes del tratamiento y luego cada 24 horas post aplicación del tratamiento hasta que desaparezca la presencia de bacterias o sea minina.

### **3.7. Tamaño de la muestra**

Acorde a lo establecido en la unidad de análisis se define como población de estudio a las 24 hembras bovinas con presencia de metritis postparto.

### **3.8. Técnica de recolección de datos**

- La presente investigación constó de dos fases:
- 
- Se realizó la selección de los animales que intervinieron en el estudio bajo los siguientes criterios de inclusión y exclusión.
- 
- **Criterios de inclusión.** En esta investigación se incluyeron vacas con antecedentes de partos distócicos, retención de placenta, presencia de fiebre, falta de apetito, disminución en la producción de leche y con descargas uterinas fétidas.

**Criterios de Exclusión.** En esta investigación se excluyeron vacas que no tengan síntomas y signos evidentes a metritis postparto, además vacas que hayan recibido antibióticos.

- Se evaluó el efecto de la aplicación del Extracto Hidro-Alcohólico de Propóleo Apícola (EHAPA) “in vivo”, en dos concentraciones al 50 y al 100% frente a un antibiótico comercial la Oxitetraciclina en 24 vacas con metritis postparto, las cuales fueron sometidas a la aplicación del tratamiento y muestreo de secreción vaginal cada 24 horas post aplicación.

### 3.9. Tratamiento y diseño experimental

Se trabajó con un total de 24 vacas con metritis postparto divididas en tres grupos. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar con arreglo combinatorio de factores en donde el Factor A corresponde a los productos utilizados (EHAPA al 100%, EHAPA al 50 % y Oxitetraciclina) y el Factor B corresponde al tiempo que transcurre en la infección. El tamaño de cada unidad experimental es de una vaca, teniendo 8 vacas por tratamiento. En función del siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_{ij} + (T_i * B_{ij}) + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Valor del parámetro en determinación.

$\mu$  = Valor de la media general.

$T_i$  = Efecto del grado de infección.

$B_{ij}$  = Efecto del tiempo que transcurre en la infección.

$\epsilon_{ijk}$  = Efecto del error experimental.

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar, con un arreglo combinatorio de dos factores (tabla 2-2).

**Tabla 2-3:** Esquema del experimento

Tratamientos	Repeticiones	T.U.E.	REP/TRAT
EHAPA al 100%	8	1	8
EHAPA al 50 %	8	1	8
Oxitetraciclina	8	1	8
<b>Total, vacas</b>			24

Realizado por: Ortega, Nancy, 2022.



### 3.10. Mediciones experimentales

- Grado de infección de la metritis antes del tratamiento.
- Grado de infección de la metritis cada 24 horas posteriores a la dosis. Procedimiento que se repetirá hasta cuando la infección haya desaparecido o sea mínima.
- Costos.

### 3.11. Análisis estadísticos

Los resultados obtenidos en la presente investigación se tabularon en el programa Excel Office 2016 y el análisis de varianza (ADEVA) mediante el paquete estadístico InfoStat (2020). Las técnicas estadísticas analizadas fueron:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias de los tratamientos según la prueba de Duncan, a un nivel de significancia de  $P < 0,05$ .

### 3.12. Esquema del ADEVA

El esquema del ADEVA para el tratamiento con EHAPA y oxitetraciclina se puede observar en la tabla 3.2.

**Tabla 3-3:** Esquema del ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	23
Factor A	2
Error Experimental	21

Realizado por: Ortega, N. 2022

### Procedimiento experimental

La investigación constó de cuatro fases, y son las siguientes:

- a. Recolección de propóleos:** Se identificó apiarios en el cantón Colta y se procedió a colocar trampas en las colmenas para obtener el propóleo.
- b. Elaboración del Extracto Hidro-alcohólico del propóleo apícola:** El propóleo fue procesado en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- c. Elaboración de óvulos de EHAPA:** En el laboratorio se elaboró una formula base y se procedió a realizar los óvulos EHAPA en dos concentraciones al 50 y al 100%.
- d. Identificación de los animales:** Se seleccionaron 24 vacas en periodo postparto con antecedentes de retenciones placentarias y descargas de exudados purulentos y malolientes. Las cuales fueron ubicadas aleatoriamente en tres tratamientos T1 (vacas con metritis post parto que recibieron tratamiento con óvulos EHAPA al 100 %); T2 (vacas con metritis postparto que recibieron tratamiento con óvulos EHAPA al 50 %) y T3 (vacas con metritis postparto que recibieron tratamiento con óvulos de oxitetraciclina). Posteriormente, se empleó la técnica de muestreo citológico del lavado de bajo volumen a los 8 días postparto. Las muestras fueron llevadas al laboratorio donde se determinó la carga bacteriana y posteriormente la diferenciación de bacterias por medio de la tinción de Gram.

### ***3.12.1. Elaboración del extracto hídrico-alcohólico de propóleo***

- Para la elaboración del Extracto Hídrico se utilizó 1 kg de propóleo y 2000 ml de agua destilada, se sometió a baño maría por 24 horas a 45 °C, se filtró la preparación.
- Para la elaboración del Extracto Alcohólico se utilizó el propóleo solido obtenido de la primera extracción y se le agregó 2000 ml de Alcohol Etílico al 96 % se sometió a baño maría por 72 horas a 40 °C.
- El Extracto Hidro-Alcohólico de Propóleo Apícola se obtuvo con la mezcla del Extracto Hídrico de propóleo con el Extracto Alcohólico de propóleo.
- Posteriormente se colocó esta mezcla en un frasco de vidrio color ámbar y se mantuvo en refrigeración.
- Elaboración de óvulos EHAPA: En el laboratorio se elaboró una formula base y se procedió a realizar los óvulos en dos concentraciones al 50 y al 100%.

### ***3.12.2. Determinación de las características física y químicas del EHAPA.***

#### ***3.12.2.1. Aspecto***

Se colocó 3ml de la solución en un tubo de ensayo y observar a trasluz. A Saponinas y compuestos relacionados. Se anotó las características.

### 3.12.2.2. Color:

Sobre un fondo claro se determinó el color. Se registró las características

### 3.12.2.3. Sabor

Con un gotero se colocó 5 gotas de extracto hidro-alcohólico de propóleos apícola en un vaso que contiene 20 ml de agua homogenizar y se determinó el sabor. Se registró las características

### 3.12.2.4. Olor

Se lo realizó acercando y percibiendo

**Tabla 4-3:** Características Físicas del EHAPA

Aspecto	Solución transparente y translúcida.
Color	amarillo verdoso
Sabor	amargo, astringente
Olor	Ligeramente Herbal.
Textura	Untuosa

Realizado por: Ortega, N. 2022

### 3.12.3. Determinación del tamizaje fotoquímico por reacciones de coloración o precipitado:

#### 3.12.3.1. Determinación de Saponinas

Se colocó 2 ml de la solución EHAPA en un tubo de ensayo que contenía 2 ml de agua destilada y se agitó vigorosamente por 30 segundos.

La presencia de la saponina es indicada por la formación de espuma persistente por 30 minutos.

#### 3.12.3.2. Determinación de Compuestos fenólicos

Reactivo de cloruro férrico: unas gotas de solución de cloruro férrico al 1% sobre un EHAPA, darán coloraciones azul, verde o negra con compuestos fenólicos.

### 3.12.3.3. Determinación de Flavonoides

Reacción de Shinoda: a la solución EHAPA se agregó un pequeño trozo de cinta de magnesio seguido por gotas de ácido clorhídrico concentrado, las coloraciones rojas (flavonas), roja a crimson (flavonoles), Crimson a magenta (flavanonas) y algunas veces azul y verde son consideradas positiva. Las chalconas y auronas, dan coloración roja directamente por adición de ácido clorhídrico concentrado.

### 3.12.3.4. Determinación de Cumarinas

Se colocó en tubo de ensayo 0.5 g de material pulverizado con 5 ml de agua destilada y se cubrió con un papel filtro humedecido con una solución de hidróxido de sodio al 10%, el tubo así cubierto se colocó en un baño a ebullición por varios minutos, se removió el papel y se expuso a la luz ultravioleta, la aparición de una fluorescencia amarillo verdosa o azul es indicativo de la presencia de cumarinas, el procedimiento es aplicable solo a cumarinas volátiles.

### 3.12.3.5. Determinación de Taninos

Reacción de gelatina: A una solución de sal al 5% se agrega la solución EHAPA, a una segunda porción se le agrega una solución de gelatina al 1% y a una tercera el reactivo de gelatina sal. La precipitación con este último reactivo, o con ambos el segundo y el tercero es indicativa de la presencia de taninos.

**Tabla 5-3:** Determinación del tamizaje fotoquímico del EHAPA por reacciones de coloración

REACCIÓN	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Reacción con agua destilada	Presencia de espuma	+++ Saponinas
Reacción de FeCl <sub>3</sub>	Azul obscuro	+++ fenoles
Shinoda	amarillo anaranjado	+++ flavonoides
Born Trager	anaranjado	+ quinonas
Born Trager	ligeramente anaranjado	+ cumarinas
Reacción de gelatina	pardo oscuro	++taninos
Rosentaler	no cambia de color	- terpenos
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	amarillo anaranjado	+ chalconas

Realizado por: Ortega, N. 2022

### 3.12.4. Elaboración de los óvulos EHAPA al 100% de concentración

#### 3.12.4.1. Bases utilizadas para la preparación de óvulos con EHAPA

El EHAPA como principio activo por lo cual utilizamos: Manteca de cacao, cera de abejas, grasa de coco y solución EHAPA

-Los moldes utilizados jeringuillas de 10 ml.

#### 3.12.4.2. Método de fusión

La fusión de las grasas en orden de punto de fusión primero la cera, luego se agrega la manteca de cacao y finalmente la grasa de coco en un vaso de precipitación en baño maría y con agitación constante de una espátula de acero inoxidable.

A la base fundida se agregó el 3 ml de EHAPA con agitación constante e inmediatamente se colocaron en los moldes y se dejó enfriar a temperatura ambiente.

**Tabla 6-3:** Fase sólida para óvulos EHAPA al 100 % de concentración

Sustancia	cantidad	Función
Manteca de cacao	8g	Fase grasa
Cera de abejas	2g	Dureza
Grasa de coco	3g	Diluyente
solución EHAPA	3ml	Diluyente

Fuente: Játiva C (2021)

**Tabla 7-3:** Propiedades Físicas de los óvulos EHAPA al 100% de concentración

Peso	Largo	Aspecto	color	textura
5.80	4.2	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa
5.80	4.3	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa
5.79	4.2	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa
5.82	4.4	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa
5.81	4.3	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa
5.80	4.2	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa
5.78	4.0	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa
5.81	4.3	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa
5.79	4.2	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa
5.80	4.2	Forma de bala, pared lisa	amarillo pardo	untuosa

Fuente: Játiva C. (2021).

### 3.12.5. Elaboración de los óvulos EHAPA al 50% de concentración.

A la base fundida se agregó el 1,5 ml de EHAPA con agitación constante e inmediatamente se colocaron en los moldes y se dejó enfriar a temperatura ambiente.

**Tabla 8-3:** Fase sólida para óvulos EHAPA al 50 % de concentración

Sustancia	Cantidad	Función
Manteca de cacao	8g	fase grasa
Cera de abejas	2g	dureza
Grasa de coco	3	diluyente
Solución de propóleo	1.5	diluyente

Fuente: Játiva C. (2021).

**Tabla 9-3:** Propiedades Físicas de los óvulos EHAPA al 50%

Peso	Largo	Aspecto	Color	Textura
5.94	4.2	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso
5.90	3.8	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso
5.63	3.6	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso
5.84	4.1	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso
5.92	4.2	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso
5.88	4.0	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso
5.88	4.0	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso
5.91	3.9	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso
5.94	3.9	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso
5.91	3.8	Homogéneo, liso	Amarillo claro	Ligeramente untuoso

Fuente: Játiva C. (2021).

**Tabla 10-3:** Referencial de la cantidad de Bacterias en infecciones

UNIDAD	VALOR REFERENCIAL	INTERPRETACIÓN
(+++)	80 - 100 Bacterias/Campo	Carga bacteriana abundante
(++)	30 - 60 Bacterias/Campo	Carga bacteriana moderada
(+)	10 - 25 Bacterias/Campo	Carga Bacteriana Escasa

Fuente: Cantuña V. (2022).

### **3.13. Identificación de variables**

#### ***3.13.1. Variable independiente***

- Oxitetraciclina y EHAPA

#### ***3.13.2. Variable dependiente***

- Grado de infección de la metritis antes del tratamiento.
- Grado de infección de la metritis cada 24 horas posteriores a la dosis. Procedimiento que se repetirá hasta cuando la infección haya desaparecido o sea mínima.
- Costos.

**Tabla 11-3:** Matriz de consistencia empleada en el presente trabajo experimental

Formulación del problema	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Indicadores	Técnicas	Instrumento
<p>En el Ecuador no se han reportado investigaciones sobre la efectividad del uso del propóleo apícola para el tratamiento de la metritis bovina in vivo, se tiene la idea errónea que con el uso indiscriminado de antibióticos se destruye las bacterias, pero no se toma en cuenta los daños que pueden ocasionar en la función reproductiva futura.</p>	<p>Evaluar el efecto antibiótico in vivo de EHAPA en el control de metritis en vacas postparto.</p>	<p>El EHAPA Apícola tiene efecto curativo en la metritis bovina postparto.</p>	<p><b>Variables independientes</b> Oxitetraciclina y EHAPA. <b>Variables dependientes</b> Grado de infección. Número de dosis. Costos.</p>	<p>Presencia de bacterias en muestras de secreción vaginal.</p>	<p>Recolección de propóleos apícolas. Elaboración de EHAPA. Elaboración de óvulos EHAPA en dos concentraciones al 50 y 100%. Se seleccionarán 24 vacas que se encuentren afectadas con metritis postparto. Se realizará 3 grupos de vacas conformados por 8 vacas con metritis postparto. El primer grupo recibirá óvulos EHAPA al 100%, El segundo grupo óvulos EHAPA al 50% y el tercer grupo óvulos de Oxitetraciclina. Luego se tomará muestras de secreción y serán enviadas al laboratorio para su análisis para la determinación del grado de infección.</p>	<p>Metrichek, tubos de ensayo, hisopos grandes, caja cooler.</p>

Realizado por: Ortega, N. 2022



## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Evaluación de la actividad antibiótica in-vivo del extracto hidro-alcohólico de propóleo apícola (EHAPA) a las 24 horas.

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 1-3.

##### 4.1.1. Presencia de microorganismos

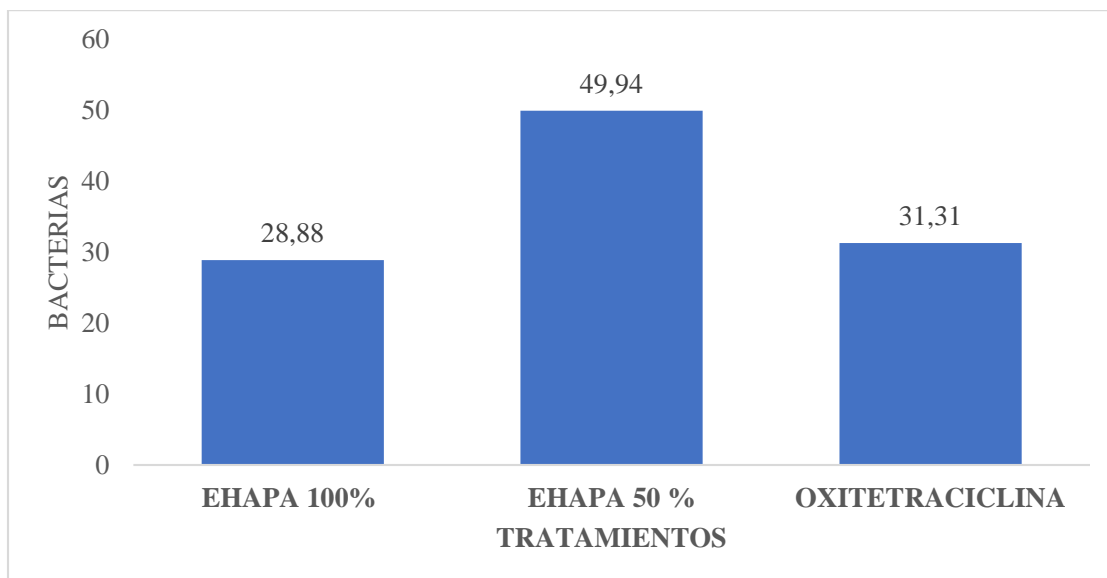
**Tabla 1-4:** Evaluación de la actividad antibiótica in-vivo de EHAPA al 100%, EHAPA AL 50 % y Oxitetraciclina respecto al producto.

MICROORGANISMO	EHAPA 100%	EHAPA 50 %	OXITETRACICLIN A	EE	Prob.	Sig.
<b>Bacterias/campo</b>	28,88 a	49,94 b	31,31 a	27,3209	P < 0.0001	**
<b>Hongos/campo</b>	3,81 a	5,56 b	4,0 a	1,1565	P < 0.0001	**
<b>Bacilos Gram (-)/campo</b>	25,75 a	30,81 a	25,38 a	72,955	P = 0,1467	Ns
<b>Cocos Gram (+)/campo</b>	12,75 a	17,50 a	13,38 a	77,4887	P = 0,2653	Ns
E.E.= Error estándar; <b>Prob.</b> = Probabilidad; <b>Sig.</b> = Significancia. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias altamente significativas. Prob. ≥ 0,01: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas.						

Realizado por: Ortega, N. 2022

##### 4.1.2. Presencia de Bacterias por campo

En la tabla 1-3. En referencia al análisis de varianza existe diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) respecto de la aplicación de los productos destinados para el tratamiento de la metritis postparto; a este respecto el uso de EHAPA al 100% o bien la aplicación de oxitetraciclina demostraron ser mucho más efectivos en la reducción del número de bacterias por campo, alcanzando valores de 28,88 y 31,31 respectivamente; aunque cabe referir que no existen diferencias estadísticas entre las medias. De otra parte, el tratamiento con EHAPA al 50%, demostró ser el menos eficiente en la reducción del número de bacterias por campo, estimando un conteo de 49,94.



**Gráfico 1-4:** Presencia de Bacterias por campo

Realizado por: Ortega, N. 2022

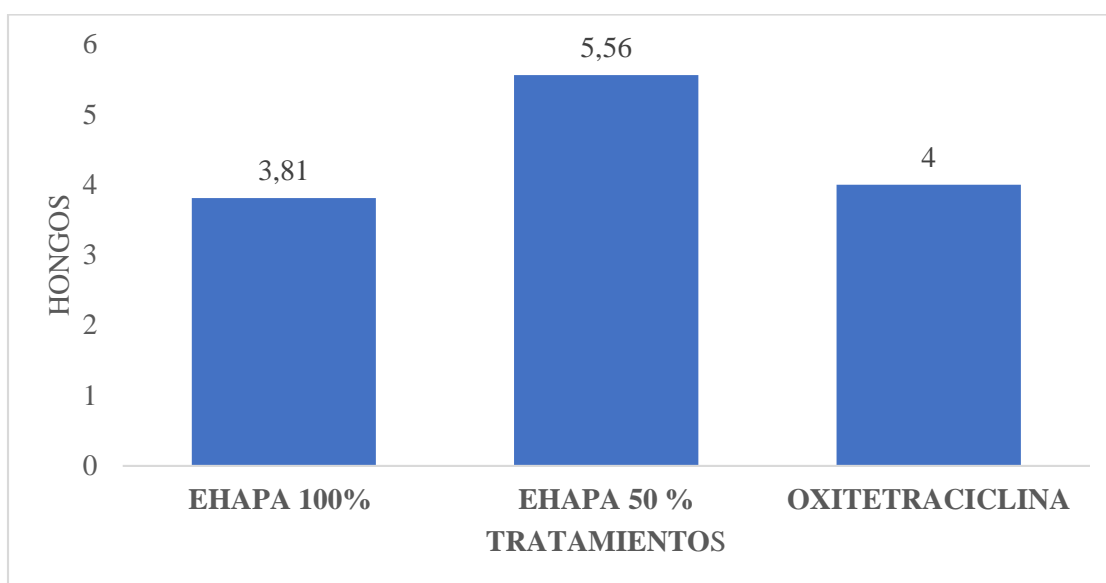
En el presente estudio se demuestra que el EHAPA tiene acción antibacteriana. Lo que concuerda con (Sforcin y cols en 2000: p56) quienes investigaron sobre la actividad antimicrobiana del propóleo, por el método de dilución en agar, en donde demostraron que el propóleo inhibe las bacterias Gram positivas a bajas concentraciones (0,4%) y que las bacterias Gram negativas son menos susceptibles con mayores CMI que oscilan entre 4,5 a 8,0 %.

*Speranca (et al., 2007: p16)*; evaluaron la actividad antimicrobiana in vitro del extracto acuoso de propóleo en cuatro concentraciones 5 %, 10 %, 20 %, 30 % sobre microorganismos. Como resultado obtuvo que los microorganismos anaerobios facultativos presentaron un halo de 16.2 mm. Correspondiente al EAP 30 %, mientras que para los microaerófilos un halo de 16.12 mm para EAP 30 %.

Otros investigadores (Gebara et al., 2002: p23). Estudiaron la actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de propóleo brasileño contra seis cepas bacterianas estandarizadas. Comprobaron que todos los microorganismos fueron susceptibles al EEP, con una concentración inhibitoria mínima (CIM) de 0,25 ug/ml para *Prevotella*, *P. gingivalis* y *F. nucleatum*; mientras que para *A. actinomycetemcomitans* y *C. gingivalis* la CIM fue de 1 ug/ml.

### 4.1.3. Presencia de Hongos por campo

Al observar la Tabla 1-3 se evidencia dentro del análisis de varianza diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ); donde la aplicación de EHAPA al 100% o bien la aplicación de oxitetraciclina demostraron ser mucho más efectivos en la reducción del número de hongos por campo, alcanzando valores de 3,81 y 4 respectivamente. Esto mientras que el tratamiento con AHAPA al 50% se mostró menos eficiente en la reducción de la infección, con un conteo de 5,56 esporas de hongos por campo.



**Gráfico 2-4:** Presencia de Hongos por campo

Realizado por: Ortega, N. 2022

En el presente estudio se demuestra que el EHAPA tiene acción anti fúngica. Dato que concuerda con otras investigaciones (Londoño et al, 2008. p 49-55). Estudiaron la actividad anti fúngica de un extracto de propóleo de la abeja *Apis melífera* proveniente del estado de Mexico. Evaluaron la acción inhibitoria de un extracto etanólico al 15%, sobre el crecimiento de *Cándida albicans* (ATCC 14055), *Cryptococcus neoformans*, y *Aspergillus fumigatus*, Observaron actividad inhibitoria sobre el desarrollo de todos los hongos estudiados. Estos resultados sugieren el posible potencial del propóleo como un tratamiento alternativo contra las infecciones por hongos.

Por otra parte, Ota et al., 2001 estudian la sensibilidad a propóleos en 80 cepas de *Cándida*, observando que las cepas que mostraban una actividad antifúngica seguían este orden de sensibilidad: *C. albicans* > *C. tropicales* > *C. krusei* > *C. guilliermondii*.

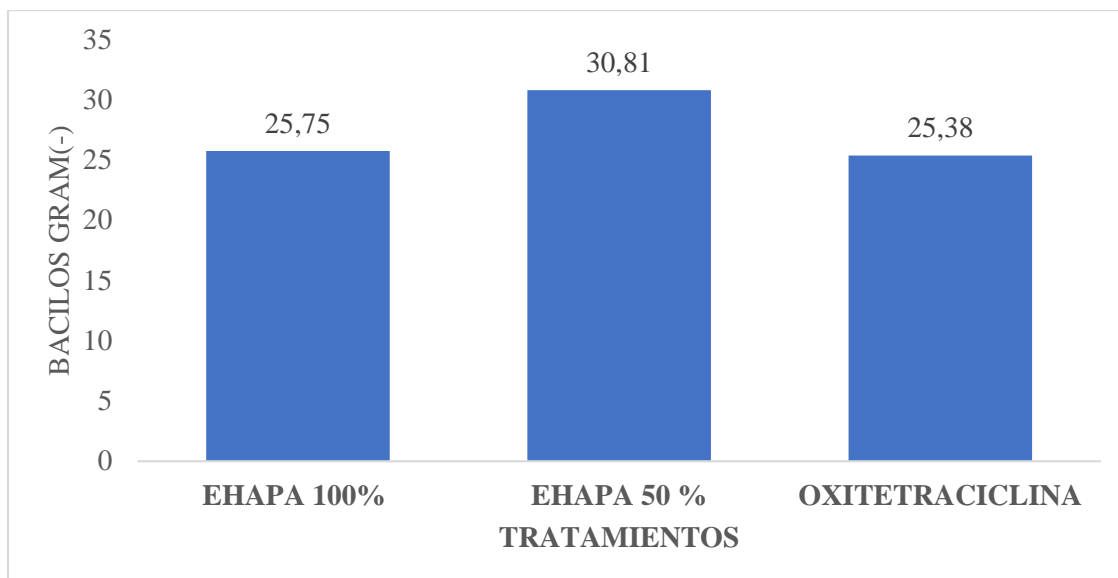
A su vez (Quintero et., al 2017: p45) estudiaron el efecto antifúngico de cuatro extractos etanólicos de propóleos de tres diferentes estados de México y de cuatro extractos comerciales sobre el crecimiento de *Candida albicans*, de 36 aislamientos clínicos y una cepa estandarizada. Obtuvo que el extracto de Cuautitlan izcalli, presentó la mayor actividad biológica inhibiendo el 94,4 % de los aislamientos clínicos a una CMI de 0,8 mg/ml; mientras que para la cepa de referencia la CMI fue de 0,6 mg/ml. Seguido fueron los extractos de las restantes regiones y finalmente los de origen comercial.

En otra investigación (Aceves et al., 2008: p33) utilizó Extracto de Propóleo al 10%. Sobre dos hongos Fito patógenos *Fusarium oxysporum* y *Sclerotium rolfsii*. Sus resultados fueron Inhibición de crecimiento para los dos hongos en estudio, para el *Fusarium oxysporum*  $25.0 \pm 0.15$  mm y para el *Sclerotium rolfsii*  $36.0 \pm 0.15$  mm.

Mientras que (Cortés, 2008: p67) en su investigación utilizó Extracto de Propóleo al 15 % in vitro sobre el crecimiento del hongo fitopatógeno *Alternaria solani*, Como resultado obtuvo inhibición de crecimiento  $18.0 \pm 0.15$  mm

#### **4.1.4. Presencia de Bacilos Gram Negativos por campo**

En la tabla 1-3 en el análisis de varianza respecto de la aplicación de los tratamientos para la reducción de la infección causada por Bacilos Gram Negativos no existe diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) respecto de la aplicación de los productos destinados para el tratamiento de la metritis postparto; el uso de EHAPA al 100% o el uso de la oxitetraciclina demostraron ser mucho más efectivos en la reducción de Bacilos Gram Negativos , alcanzando valores de 25,75 y 25,38 respectivamente; aunque cabe referir que no existen diferencias estadísticas entre las medias. Por otra parte, el tratamiento con EHAPA al 50%, demostró ser el menos eficiente en la reducción del número de Bacilos Gram Negativos, estimando un conteo de 30,81



**Gráfico 3-4:** Presencia de Bacilos Gram Negativos por campo

Realizado por: Ortega, Nancy, 2022

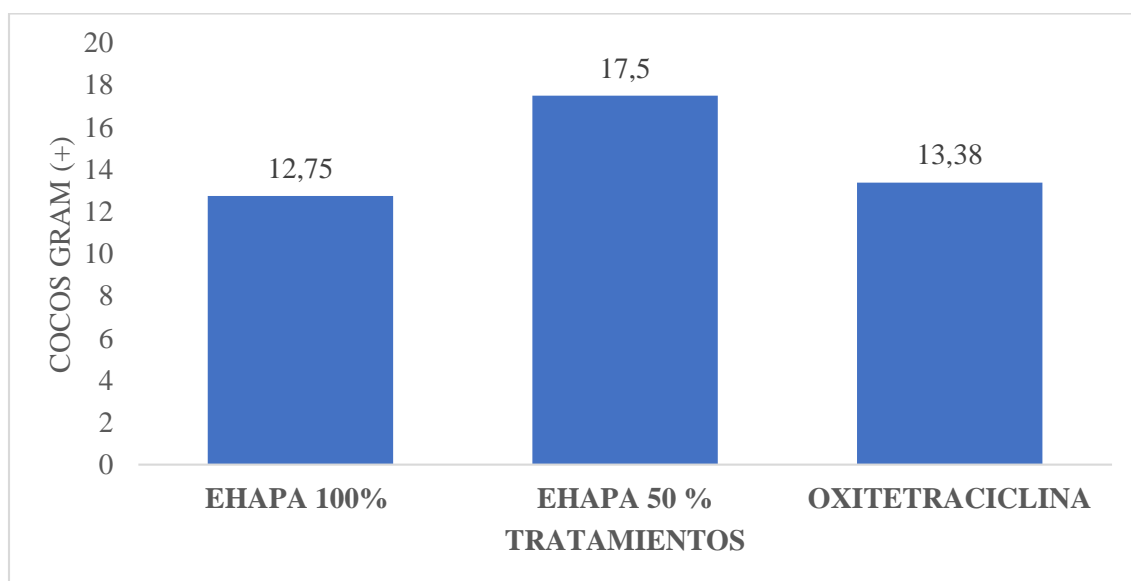
El EHAPA en éste estudio presenta acción antibacteriana sobre bacterias gram negativas, coincidiendo con investigación de otros autores como (Gil et al. 2018:p31) quienes investigaron sobre la actividad bacteriostática y bactericida de extractos etanólicos de propóleos venezolanos y europeos sobre bacterias gram positivas y gram negativas. Las CMI y CMB de esta investigación fueron más bajas en la bacteria Gram positivas que en la bacterias Gram negativas. Los EEP venezolanos y europeos sobre las bacterias gram positivas mostraron un efecto bacteriostático parcial y bactericida con una CMI y CMB de 1% y 2% respectivamente, a excepción del EEP de Venezuela no hubo efecto bacteriostático y el efecto bactericida se obtuvo a una concentración de 4%. Sobre bacterias gram negativas se observó un efecto bacteriostático parcial con todos los EEP con una CMI de 8% y CMB 15% a excepción del EEP italiano que no tuvo efecto bacteriostático, pero sí un mejor efecto bactericida con una concentración de 8%. El presente trabajo demostró que los extractos etanólicos de propóleos tienen un efecto bacteriostático y bactericida in vitro.

Mientras que (Tomaz 2007: p45); evaluó la actividad antimicrobiana in vitro de un adhesivo a base de propóleo al 5 %, 10 %, 15 % y 20 %, frente a 7 patógenos orales (*C. albicans*, *C. tropicalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *S. mutans*, *S. aureus*, *E. faecalis* y *A. israeli*) comparándolo con nistatina frente a hongos y tetraciclinas contra bacterias. Obtuvo que todas las especies en ensayo fueron sensibles a propóleo, en caso de los hongos, *C. albicans* con propóleo al 20 % (26mm) presenta mayor halo que la nistatina (12mm) y en bacterias, el *A. actinomycetemcomitans*, con propóleo 20 % (25mm) presentó también mayor halo que la tetraciclina (12mm).

Varios investigadores como (Koru et al., 2007 p27); evaluaron la actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de propóleo de cuatro diferentes regiones de Turquía y una de Brasil, contra nueve cepas anaerobias (*P. anaerobius*, *P. micros*, *L. acidophilus*, *A. naeslundii*, *P. oralis*, *P. melaninogenica*, *P. gingivalis*, *F. nucleatum* y *V. párvula*). Demostraron que todos los microorganismos evaluados fueron sensibles a las muestras de propóleo y que la actividad fue mayor en Gram Positivos que Gram negativos.

#### 4.1.5. Presencia de Cocos Gram Positivos por campo

Al analizar la tabla 1-3 en el análisis de varianza respecto de la aplicación de los tratamientos para la reducción de la infección causada por Cocos Gram Positivos no existe diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) respecto de la aplicación de los productos destinados para el tratamiento de la metritis postparto; el tratamiento con EHAPA al 100% o el tratamiento con oxitetraciclina demostraron ser mucho más efectivos en la reducción de Cocos Gram Positivos, alcanzando valores de 12,75 y 13,88 respectivamente; aunque cabe mencionar que no existen diferencias estadísticas entre las medias.



**Gráfico 4-4:** Presencia de Cocos Gram Positivos por campo

Realizado por: Ortega, Nancy, 2022

El EHAPA en éste estudio presenta acción antibacteriana sobre Cocos Gram Positivos, lo que concuerda en la investigación realizada por (Díaz, 2000:p16) evaluó la actividad antimicrobiana de EEP cubanos, por el método de dilución en agar, en dicho estudio demostraron que los EEP presentaron un efecto marcadamente mayor frente a bacterias Gram positivas, con valores de CMI entre 0.025 y 10% así como también encontraron efectos antibacterianos de los EEP frente a las cepas Gram negativas con valores de CMI entre 10 y 50 %, concluyendo que los EEP inhiben a

las bacterias Gram positivas a bajas concentraciones y que las bacterias Gram negativas poseen menos susceptibilidad con una mayor concentración de CMI.

Mientras que (Ozen et al., 2010); estudiaron la actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de propóleo (EEP), recolectado de diferentes regiones de Turquía, contra once bacterias anaerobias estandarizadas que causan infecciones en cavidad bucal. Hallaron que las diversas muestras de EEP fueron eficaces contra todas las bacterias anaerobias probadas; además las bacterias anaerobias Gram-positivos fueron detectadas como los más sensibles en comparación con las bacterias anaerobias Gram-negativas

#### 4.2. valuación de la actividad antibiótica in-vivo del extracto hidro-alcohólico de propóleo apícola (EHAPA) respecto al tiempo.

**Tabla 2-4:** Evaluación de la actividad antibiótica in-vivo del EHAPA al 100, EHAPA al 50 %, y Oxitetraciclina a las 24 y 48 horas post-tratamiento.

MICROORGANISMOS	24 HORAS	48 HORAS	EE	Prob.	Sig.
Bacterias	51,54 b	21,88 a	27,3209	P < 0.0001	**
Hongos	6,21 b	2,71 a	1,1565	P < 0.0001	**
Bacilos Gram Negativos	36,46 b	18,17 a	62,9555	P < 0.0001	**
Cocos Gram Positivos	19,50 b	9,50 a	77,4886	P < 0.0004	**

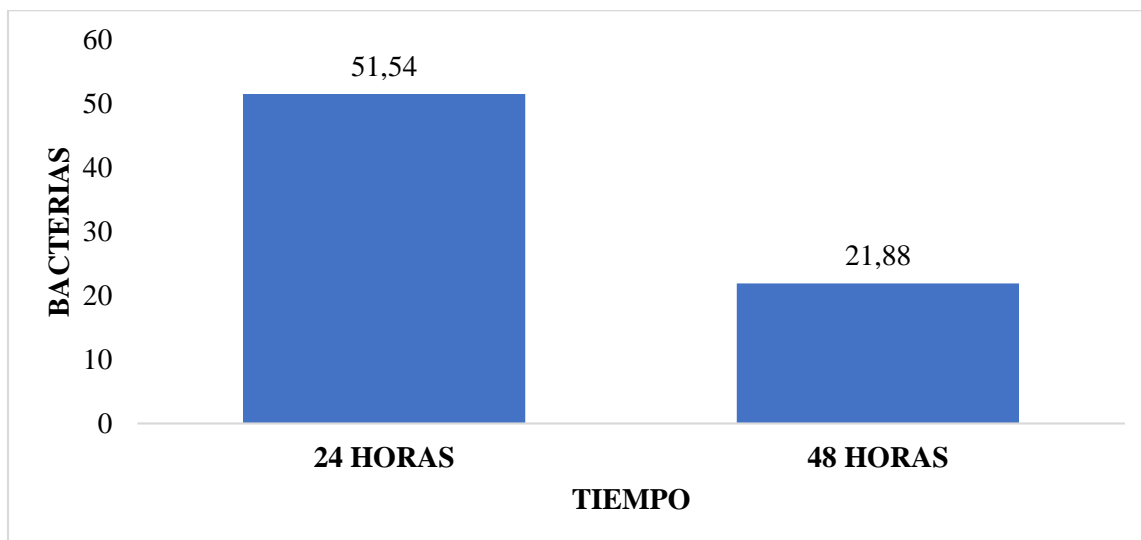
**E.E.**= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias altamente significativas.

Prob. ≥ 0,01: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

**Realizado por:** Ortega, Nancy, 2022

En la (tabla 2-3). De acuerdo con el análisis de varianza con relación al tiempo existen diferencias altamente significativas (P<0,01) respecto de la aplicación de los tratamientos y cómo se reduce la infección causada por bacterias con relación al tiempo; de ésta forma se evidencia en la separación de medias que la lectura a 48 horas post-tratamiento muestra un número inferior de bacterias por campo 21,88 frente a 51,54 bacterias por campo resultantes apenas 24 horas después de aplicados los tratamientos.

#### 4.2.1. Presencia de Bacterias por campo a las 24 y 48 Horas post-tratamiento

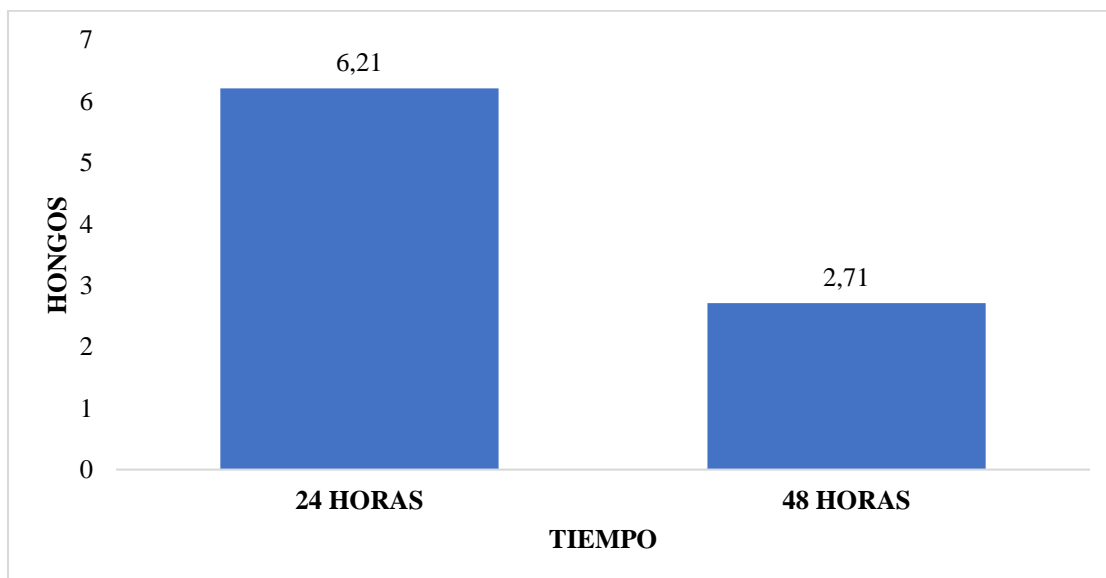


**Gráfico 5-4:** Presencia de Bacterias por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento

Realizado por: Ortega, Nancy, 2022

#### 4.2.2. Presencia de Hongos por campo a las 24 y 48 Horas post-tratamiento

Con el análisis de varianza en relación al tiempo en la (Tabla 2-3) existen diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) respecto de la aplicación de los tratamientos y cómo se reduce la infección causada por hongos; En el caso de la reducción de número de hongos por campo, al término de las 24 horas se estableció un conteo de 6,21, mientras que al término de las 48 horas el número de hongos por campo se habría reducido a 2,71.



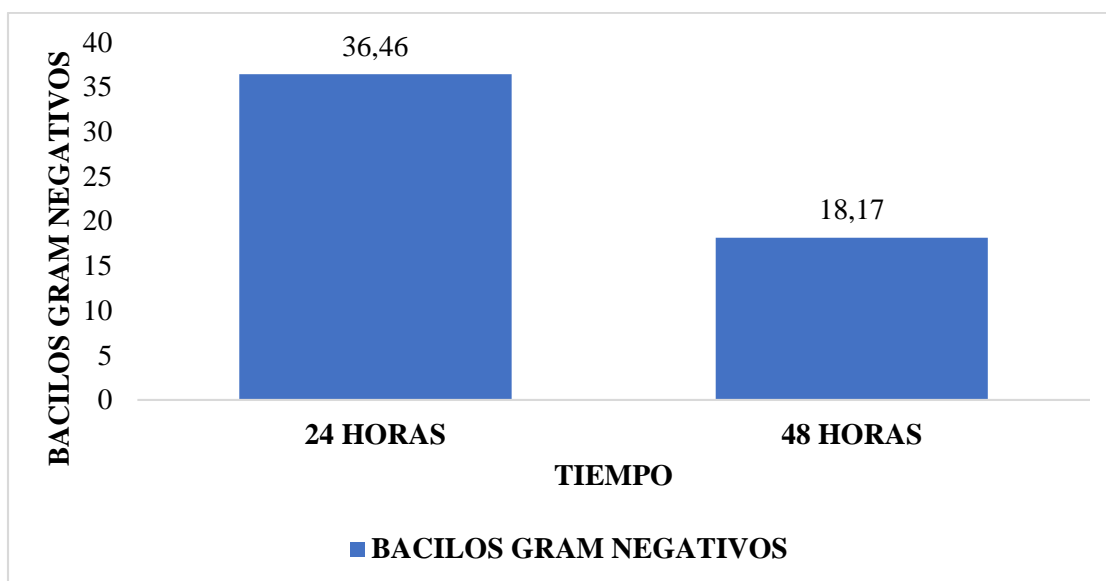
**Gráfico 6-4:** Presencia de Hongos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento

Realizado por: Ortega, Nancy, 2022



#### 4.2.3. Presencia de Bacilos Gram Negativos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento

Se observa en la (tabla 2-3). El análisis de varianza en relación al tiempo existe diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ) respecto de la aplicación de los tratamientos, de esta forma se evidencia la reducción del número de Bacilos Gram Negativos por campo 24 horas después de aplicados los tratamientos se ubicó en 35,46 unidades por campo; frente a las 18,17 unidades por campo referidas en la evaluación 48 horas post-tratamiento.

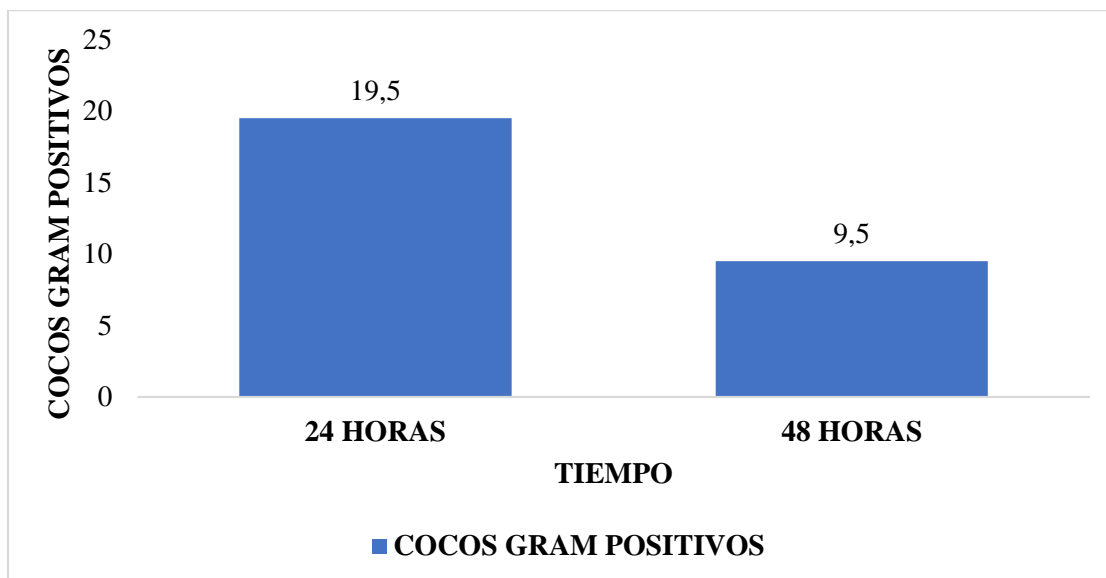


**Gráfico 7-4:** Presencia de Bacilos Gram Negativos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento

Realizado por: Ortega, Nancy, 2022

#### 4.2.4. Presencia de Cocos Gram Positivos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento

En la (Tabla 2-3) se puede evidenciar que con el análisis de varianza en relación al tiempo existen diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) respecto de la aplicación de los tratamientos y cómo se reduce la infección causada por los Cocos Gram Positivos; de esta forma se evidencia en la separación de medias que la lectura a 48 horas post-tratamiento muestra un número inferior de Cocos Gram Positivos por campo 9,50 frente a 19,50 a las 24 horas.



**Gráfico 8-4:** Presencia de Cocos Gram Positivos por campo a las 24 y 48 horas post-tratamiento

Realizado por: Ortega, Nancy, 2022

#### **4.3. Análisis económico de la Evaluación de la Actividad Antibiótica in-vivo del Extracto Hidro-Alcohólico de Propóleo apícola (EHAPA)**

La evaluación económica partió de la premisa de considerar que la duración del ciclo de lactancia es de 210 días; de estos los primeros 3 días se produce el calostro y a partir del cuarto día inicia la producción de leche, que en promedio se estima en 6 litros/vaca/día en la parroquia Sicalpa del cantón Riobamba donde se desarrolló la investigación. Dicha producción se reduce como producto de la infección postparto, siendo uno de los síntomas de la metritis, haciendo que la misma decaiga hasta en un 50%, ubicándose en apenas 3 litros de leche.

A partir del día 9 en el que inicia el tratamiento y para el caso de la aplicación de oxitetraciclina se considera un periodo de retiro de leche de 4 días, los que se restarán del total de días en producción., la recuperación de la producción diaria de leche es paulatina y alcanzando nuevamente los 6 litros de leche por vaca. Para el caso de los tratamientos en los que se empleó EHAPA, no se efectuó el retiro de leche y dicha producción si pudo ser empleada para la venta; lo que significa que no se merma la producción total. Bajo estas consideraciones la producción de leche para los tratamientos EHAPA 100%, se estimó 1241,3 litros y para EHAPA 50 % una producción de 1215,8 litros por vaca, mientras que para el tratamiento con oxitetraciclina se prevé una producción total de 1226,7 litros por vaca durante el periodo de lactancia.

Con base en la producción total de leche durante el periodo de lactancia y tomando en cuenta el precio oficial de leche de 0,42 USD por litro los ingresos totales para el caso de los tratamientos con la aplicación de EHAPA 100 % es de 521,35 y EHAPA 50 % se estiman en 510,55 USD, mientras que para el caso de una vaca tratada con oxitetraciclina, la producción total llegaría a generar un ingreso de 515,21 USD/vaca durante su periodo de lactancia.

Se consideró también dentro de los ingresos la venta de la cría de 210 días de edad con un precio estimado de 200 dólares.

El costo de la aplicación de los tratamientos incluye la dotación de 2 dosis de cada producto los que se aplican a las 24 y 48 horas, además del costo de la visita del profesional que administra dicho tratamiento. A partir de las consideraciones descritas, el costo de aplicación del tratamiento EHAPA 100 %, supone una inversión de 25 USD por vaca; mientras que el tratamiento EHAPA 50 % tiene un costo de 22,88USD y finalmente la aplicación del tratamiento con oxitetraciclina un costo de 23 USD por cada animal.

Adicionalmente al costo de la aplicación del tratamiento se estimó incluir los rubros de mantenimiento de potreros y mantenimiento de animales durante el ciclo de producción de 210 días por cada vaca, lo que supone una inversión de 483,56USD.

Con respecto a la relación entre el total de los ingresos previstos por la comercialización de la leche y cría durante el periodo de lactancia y los costos totales que integran la inversión en la aplicación de cada uno de los tratamientos, así como las inversiones en el mantenimiento de potreros y animales se llegó a establecer el beneficio/costo. De esta forma el tratamiento que mostró la mejor relación beneficio costo es EHAPA 100 % con 1,42USD, seguido del tratamiento con oxitetraciclina con un B/C de 1,41 USD; mientras que el tratamiento con el menor beneficio/costo fue el de EHAPA al 50 % con 1,40 USD.

**Tabla 3-4: Evaluación Económica**

CONCEPTO		Óvulos al 100%	Óvulos al 50%	Óvulos de Oxitetraciclina
<b>EGRESOS</b>				
Costo EAPHA, \$	1	5,00	2,88	
Oxitetraciclina, \$	2			3,00
Chequeo Ginecológico	3	20,00	20,00	20,00
Mantenimiento de animales, \$	4	483,56	483,56	483,56
<b>Total, de egresos</b>		<b>508,56</b>	<b>506,44</b>	<b>506,56</b>
<b>INGRESOS</b>				
venta de leche, \$	5	521,35	510,55	515,21
Venta de terneros	6	200,00	200,00	200,00
<b>Total, de ingresos</b>		<b>721,35</b>	<b>710,55</b>	<b>715,21</b>
<b>Relación beneficio/costo</b>		<b>1,42</b>	<b>1,40</b>	<b>1,41</b>

1 Costo EAPHA, \$: 2,50 y 1,44 cada óvulo

2 Oxitetraciclina, \$ 1,5 cada óvulo

3 Chequeo ginecológico: \$ 60,0 total

4 Mantenimiento de animales 210 días de lactancia.

5 Producción de leche: después del tratamiento (producción promedio 6 l; \$ 0,42 cada litro)

6 Venta de terneros.

**Elaborado por:** Ortega Nancy, 2022

## CAPÍTULO V

### 5. PROPUESTA

#### Titulo

#### **EVALUAR LA ACTIVIDAD ANTIBIÓTICA IN-VIVO DEL EXTRACTO HIDRO-ALCOHÓLICO DE PROPÓLEO APÍCOLA (EHAPA) PARA EL CONTROL DE LA METRITIS BOVINA POSTPARTO.**

La utilización de productos naturales con fines curativos es importante, se ha transmitido de generación en generación, y frecuentemente se usan extractos de plantas o de árboles. El propóleo es un producto natural, resinoso, verde pardo, castaño o incluso casi negro, según su origen botánico, y es elaborado por las abejas con la secreción que ellas recogen de álamos (*Populus alba*), sauces (*Salix babylonica*), abedules (*Betula allegheniensis*), alisos (*Alnus* sp.), castaños silvestres (*Castanea sativa*), pinos (*Pinus* sp.), enebros (*Juniperus communis*) y algunas plantas herbáceas (Salamanca, 2005). Las abejas lo usan para proteger sus apiarios del ataque de insectos, para cubrir el interior de la caja de la colmena y evitar las corrientes de aire, y para controlar la temperatura en su colonia.

Dada sus propiedades antimicrobianas, el propóleo ha sido objeto de innumerables estudios donde se ha evaluado el efecto inhibitorio sobre bacterias tales como *Escherichia coli*, *Lactobacillus plantarum*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescencia*, *Listeria monocytogenes*, *L. innocua*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium*, *S. enteritidis*, *Streptococcus agalactiae*, *S. mutans*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *Citrobacter* *□eundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Shigella dysenteriae*, *Yersinia enterocolitica*, *Pantoea agglomerans*, *Vibrio cholerae*, entre otras.

La contaminación o la infección del útero bovino al postparto es muy común. La Metritis Bovina suele estar asociada con una contaminación del útero por las bacterias. Justo después del parto, el útero ofrece un entorno ideal para la multiplicación de las bacterias. Durante la primera semana posparto, la contaminación bacteriana llega a afectar hasta al 90% de las vacas.

Es por ello que cuando se presenta un caso de metritis es vital implementar rápidamente un tratamiento para minimizar las consecuencias.

## **5.1. Objetivo**

Evaluar el poder antibiótico de EHAPA en vacas afectadas con metritis postparto.

## **5.2. Alcance y campo de aplicación**

La presente propuesta dispone brindar un conocimiento detallado a los productores sobre las pérdidas productivas asociadas a la presencia de metritis bovina en los hatos del Cantón Colta.

## **5.3. Descripción de procesos**

### **5.3.1. Manejo antes del parto**

- Capacitación del personal: Lo más importante es reconocer la labor de parto como un proceso complejo, que lleva tiempo y que necesita paciencia. Por sobre todas las cosas se precisa de una preparación adecuada por parte del personal. El partero debe tener experiencia y poder seguir las etapas del parto, además debe poder discernir cuando intervenir adecuadamente y cuando no.
- Separar las vacas de vaquillas en grupos a los 4 a 5 días de anticipación, teniendo en consideración dos instalaciones una para cada grupo idealmente.
- Realice un plan nutricional especial para la etapa de transición en conjunto con su médico veterinario, el balance energético es esencial en este periodo, además se deben enfocar esfuerzos en evitar deficiencias de minerales y vitaminas claves que ayudan en el metabolismo de las vacas durante el parto y post parto.
- Priorice un plan de vacunación en los animales preñados y/o en terneros recién nacidos. Se ha comprobado que las vaquillas de primer parto son aquellas que menor calidad de calostro producen, sin embargo, con la aplicación de vacunas es posible aumentar los niveles de inmunoglobulinas (Ig) en el calostro y así obtener uno de mejor calidad para luego transferir estos anticuerpos al ternero, esto se traduce en mejores niveles de inmunidad del recién nacido para combatir diferentes patologías en sus primeras semanas de vida.
- Buscar un lugar limpio y seco, libre de barro. Este manejo es básico ya que evita infecciones del recién nacido y provee un ambiente adecuado para la madre también evitando otro tipo de infecciones.

- Se recomienda que la vaca sea llevada a la maternidad antes que el parto comience o al inicio de la fase I (aprox. 12 horas antes del parto), es decir, cuando la vaca muestra signos como levantamiento de cola, ubre llena y pezones rígidos, o relajamiento de los ligamentos pélvicos. Cuando las vacas son llevadas al término de la fase I (aprox. 4 horas antes del parto)
- Se debe contar con materiales como mangas de palpación, solución yodada y algún analgésico antiinflamatorio o anestésico local.

### **5.3.2. Manejo Durante el parto**

El parto abarca los diversos procesos fisiológicos implicados en el nacimiento de la cría. Se divide en tres períodos: Preparación (1- 4 h), dilatación (4-6 h), y finalmente la fase de expulsión del feto (1 h). Al finalizar se produce la fase de secundinación: de 3 a 12 h. aproximadamente donde se eliminan los restos placentarios y comienza el puerperio propiamente dicho.

- La higiene es fundamental para evitar entrada de microorganismos al útero, así que se debe lavar la vulva y zona perianal de la vaca con povidona yodada, de la misma manera desinfectar siempre manos y brazos.
- Por ningún motivo “acelerar” el parto rompiendo la bolsa de agua, ya que el amnios sirve para lubricar el canal del parto. Lo único que se lograra al hacerlo es retrasar y hacer más doloroso el proceso de parto al encontrarse el canal vaginal seco. Una vez que la bolsa se ha roto por sí misma, se debe esperar una o dos horas máximo para que la vaca comience su labor de parto, de lo contrario podría tratarse de un parto distócico. Si por alguna razón se ha roto la bolsa de agua antes, se puede facilitar la lubricación incorporando de 15 a 20 lts de agua con algún producto lubricante.
- Para asistir al parto, primero se debe corregir la posición del ternero de manera tal que pueda atravesar el canal de parto sin riesgos para él o para su madre.
- Una vez que está colocado en la posición correcta, se realiza una tracción alternada de las manos, atándolas previamente. En algunos casos una rotación del ternero facilita la salida ya que los diámetros desencontrados de las caderas de la vaca y del ternero optimizan su esfuerzo expulsivo. Otro factor a tener presente es realizar la fuerza de tracción simultáneamente con las contracciones de la vaca

- Es importante que solo dos personas jalen al ternero y no más, ya que se puede lesionar el tracto reproductor de la hembra o matar al ternero.

### **5.3.3. Manejo Postparto**

Para el manejo post-parto se debe considerar los siguientes aspectos que se describen a continuación en los siguientes apartados:

- Es crucial que el ternero nazca en una zona de confort adecuada, con un ambiente tranquilo, libre del frío y barro, así el desafío de presentar infecciones se reduce considerablemente.
- Luego del parto, es conveniente que la vaca lama e ingiera el líquido amniótico del ternero, no sólo porque dicha conducta aumenta el vigor del ternero, sino porque además contribuye a reducir el dolor causado por el parto en la madre. Este efecto es debido a la existencia en el líquido amniótico de varias moléculas que potencian la acción analgésica de los opioides endógenos.
- La vaca debe salir del corral de parto lo antes posible. El momento exacto del movimiento dependerá de una serie de factores, incluido el estado de salud de la vaca y el tipo de alojamiento para vacas frescas disponibles. Se deben tomar medidas, como garantizar que la vaca tenga libre acceso a agua potable y alimentos de buena calidad, para tratar de maximizar la ingesta de materia seca después del parto.
- Se debe llevar a la vaca a un alojamiento limpio y seco para minimizar el riesgo de exposición a agentes infecciosos durante este tiempo.
- Es importante registrar el tipo de parto que tuvo la madre.

Se debe monitorear a la vaca según su comportamiento, temperatura rectal, movimientos ruminales, cuerpos cetónicos en la orina, características de la descarga vaginal y la evaluación de la glándula mamaria y su leche. Las vacas son susceptibles a enfermarse durante el periodo de transición posparto, principalmente durante las primeras dos semanas luego del parto. La detección temprana de vacas enfermas es de suma importancia para tomar las medidas oportunas tanto de manejo



## CONCLUSIONES

- En el presente estudio se demostró que el EHAPA posee efectos bacteriostáticos y fungistáticos, es decir que impiden que se reproduzcan las bacterias y hongos. A su vez también posee efectos bactericidas y antifúngicos provocando la muerte de las bacterias y hongos por efecto lítico disminuyendo su población.
- Al evaluar la concentración del EHAPA versus el antibiótico comercial, se manifiesta que los 3 tratamientos demostraron ser eficientes en la reducción del número de bacterias y hongos por campo a las 48 horas, siendo más efectivo el tratamiento con EHAPA al 100 %.
- Los tres tratamientos (EHAPA al 100%, EHAPA al 50 % y Oxitetraciclina) ayudaron en el problema de metritis bovina postparto.
- La mejor relación Beneficio/Costo se produjo con el tratamiento EHAPA al 100%.

## RECOMENDACIONES

- Utilizar el Extracto Hidro-Alcohólico de Propóleo Apícola como alternativa de tratamiento para metritis bovina postparto ya que las bacterias demostraron ser sensibles ante la aplicación de este tratamiento.
- Evaluar el efecto del EHAPA al 50 % y 100 %, en vacas con diferente grado de metritis y verificar su eficacia.
- Utilizar el EHAPA como tratamiento preventivo en vacas post parto, para evitar pérdidas económicas por enfermedades reproductivas.
- Realizar un estudio de las secreciones de la metritis para identificar los agentes causales y verificar la eficacia individual del EHAPA.

## GLOSARIO

**Agente etiológico:** Organismo biológico (virus, bacteria, hongo o parásito) capaz de producir enfermedad ya sea en forma directa o a través de sus toxinas

**Anestro:** Ausencia del ciclo estral.

**Antibiótico:** Sustancias tales como la penicilina que son efectivas para destruir bacterias.

**Aterosclerosis:** Variedad de arteriosclerosis que se caracteriza por el depósito de sustancias grasas en el interior de las arterias.

**Anticuerpo:** Complejo proteico secretado por el sistema inmune que se encuentra en la sangre y el calostro en respuesta a la presencia de un cuerpo invasor. Los anticuerpos contribuyen a la inmunidad contra ciertos microorganismos y sus toxinas

**Arcanobacterium pyogenes:** comensal habitual en animales domésticos y salvajes, especialmente el ganado vacuno y porcino, en el que puede ocasionar diversas infecciones piógenas

**Área perineal:** región anatómica que conforma el suelo de la pelvis y vincula los canales emuntorios anal y urogenital. se extiende desde la raíz de la cola (nivel sacrocaudal) hasta el vestíbulo (hembra) o bulobo del pene (macho)

**Auronas:** Son los pigmentos amarillos dorados que existen en ciertas flores

**Carúnculas:** son el punto de conexión para la placenta (cotiledón fetal) durante la gestación

**Cérvix:** Canal muscular que conecta la vagina con el cuerpo del útero.

**Ciclo estral:** Ciclo estral de 21 días en promedio durante el cual el ovario de la vaca libera un folículo y el útero se prepara a sí mismo para una posible preñez. El ciclo estral se encuentra controlado por hormonas.

**Cotiledones:** divisiones de la placenta, separadas en la superficie materna por pequeños surcos y, en el espesor, por los tabiques placentarios.

**Concepción:** Una preñez confirmada luego de un servicio.

**Cuerpo lúteo:** Masa amarilla de células secretoras de hormonas que se desarrolla en la superficie del ovario desde los restos del folículo luego de que el óvulo ha sido liberado (ovulación). Un cuerpo lúteo activo secreta progesterona, lo que previene el desarrollo completo del folículo y mantiene la preñez (sinónimo: cuerpo amarillo).

**Dispepsia:** es una sensación de dolor o malestar en el hemiabdomen superior; a menudo es recurrente. Puede ser descrita como indigestión, gases, saciedad precoz, plenitud posprandial, dolor urente o ardor.

**Embrión:** Óvulo fertilizado en sus estadios tempranos de desarrollo.

**Epitelio:** Tejido de superficie membranoso que generalmente está compuesto de una sola capa de células estrechamente ubicadas y separadas por una sustancia intercelular muy fina. El epitelio forma el revestimiento de los tractos respiratorio, intestinal, urinario, reproductivo y las superficies exteriores del cuerpo.

**Epitelizante:** acción que favorece la reparación y acelera la regeneración de la piel. Indicada para mejorar la cicatrización cutánea evitando la formación de cicatrices hipertróficas ó queloides

**Estro:** Período de cerca de seis a 30 horas que cada vaca o novilla posee una vez cada 21 días durante el cual muestra signos de excitación sexual. Los signos típicos incluyen el montar o dejarse montar por otras vacas o el toro. Esta conducta es menos pronunciada en vacas Bos indicus (cebú) que en las Bos taurus (vacas europeas como Jersey). La liberación de un óvulo ocurre 10 a 14 horas luego de que los signos de celos finalizan (sinónimo: celo).

**Estrógeno:** Es una hormona esteroidea producida principalmente por el ovario y responsable por generar el estro y las características sexuales femeninas secundarias.

**Extracto:** Sustancia muy concentrada que se obtiene de una planta, semilla u otra cosa por diversos procedimientos.

**Exudado:** es un líquido que se filtra desde los vasos sanguíneos hacia los tejidos cercanos. Este líquido está compuesto de células, proteínas y materiales sólidos. El exudado puede supurar a partir de incisiones o de zonas de infección o inflamación. También se conoce como pus

**Fagocitosis:** proceso mediante el cual estos glóbulos blancos rodean, engullen y destruyen sustancias extrañas es llamado fagocitosis, y las células en su conjunto son llamadas fagocito

**Flavonoles:** compuesto químico 2-fenil-1-benzopiran-4-ona. Esta es la molécula base de las flavonas, un subgrupo de los flavonoides. Está presente en productos alimenticios como son la uva o la miel.

**Folículo:** Estructura vesicular que contiene un óvulo y crece hasta que el mismo madura. Un folículo maduro posee la forma de una ampolla en la superficie del ovario.

**Gónada:** Órgano que produce los gametos; un testículo o un ovario.

**Gonadotropinas:** Grupo de hormonas que actúan o estimulan las gónadas.

**Hidro-alcohólicos:** son productos formulados a partir de un alto contenido en alcohol, lo que les puede aportar propiedades antisépticas en la limpieza de la piel, según su grado de formulación y test de eficacia garantizada requeridos.

**Hipotálamo:** Parte del cerebro que se encuentra comprometido con la regulación hormonal de la reproducción por medio de la secreción de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). El hipotálamo se encuentra también involucrado en la regulación de procesos básicos para el cuerpo tales como temperatura corporal.

**Hormona:** Sustancia (ya sea proteína, péptido o esteroide) que se secreta en pequeñas cantidades en un órgano, y es transportada por la sangre y es capaz de estimular la función de otro órgano por medio de actividad química.

**Infección subclínica:** Infección asintomática o sin señales visibles. Una infección subclínica puede resultar de una infección muy leve o ser una etapa.

**Intervalo Entre Partos:** Intervalo entre dos partos sucesivos de las vacas, generalmente se expresa en meses.

**Involución:** Proceso por medio del cual el tracto reproductivo, en particular el útero, retorna a su tamaño normal luego de parir el ternero. La involución se completa generalmente 40 a 60 días luego del parto.

**Leucocitos:** Célula globosa e incolora de la sangre

**Loquios:** sangrado vaginal posparto, producida por la expulsión de la placenta. Al principio serán rojos como una menstruación y generalmente más abundante que una regla, durarán unos 3-4 días

**Macrófagos:** son células del sistema mononuclear fagocítico (SMF), que se originan en la médula ósea, como monoblastos, y luego se diferencian en promonocitos y monocitos

**Miometrio:** capa muscular intermedia (formada por músculo liso), entre la serosa peritoneal y la mucosa glandular (endometrio), que constituye el grueso del espesor de la pared del cuerpo uterino. Es fundamental en la contracción del útero en el trabajo de parto

**Mitosis:** Tipo de división celular que se presenta durante el crecimiento y produce células genéticamente idénticas que contienen el mismo número de cromosomas que las células progenitoras.

**Neutrófilos:** Son un tipo de glóbulo blanco responsable de gran parte de la protección del cuerpo contra la infección. Se producen en la médula ósea y son liberados en el torrente sanguíneo para que viajen a cualquier parte donde se necesiten.

**Opioides:** son una clase de medicamentos utilizados para reducir el dolor, incluyen analgésicos disponibles legalmente a través de una receta médica, así como drogas ilegales tales como la heroína.

**Ovulación:** La liberación de un óvulo (desde un folículo) en uno de los dos ovarios 10 a 14 horas luego del final del estro.

**Óvulo:** Célula reproductiva femenina que contiene la mitad del material genético de una célula normal (sinónimo: gameto femenino).

**Oxitocina:** Hormona peptídica secretada por la glándula pituitaria y que es responsable por las contracciones del músculo liso como las del útero en el momento del parto o las células mioepiteliales durante la ordeña.

**Patógenos:** Organismos, incluidos virus, bacterias o quistes, capaces de causar una enfermedad en un receptor

**Período de espera voluntario:** tiempo transcurrido desde el parto hasta el momento en que una vaca es considerada elegible para inseminación

**Piometra:** es un proceso caracterizado por la acumulación de material purulento o mucopurulento dentro del lumen uterino en presencia de un cuerpo lúteo activo.

**Pirexia:** Fiebre esencial, no sintomática

**Placentitis supurativa:** son lesiones no son específicas y se usa para orientar el diagnóstico se observa usualmente en cotiledones y espacios intercotiledonarios.

**Retículo-endotelial:** sistema funcional del cuerpo que participa principalmente en la defensa frente a las infecciones y en la eliminación de los productos de degradación celular.

**Taninos:** son compuestos polifenólicos y se dividen en hidrosolubles y condensados con propiedades antioxidantes capaces de proteger los tejidos de la acción de los radicales libres debidos a procesos de añejamiento celular.

**Viremia:** es un término que describe la presencia de virus en la sangre. Los virus son organismos microscópicos que sobreviven y se multiplican dentro de los huéspedes vivos, como los animales y los humanos.

## BIBLIOGRAFÍA

**Aceves, T.** (2008). Actividad fungicida de los propóleos sobre *Fusarium* y *Sclerotium rolfsii*. Avances en la investigación científica en el CuCBA, pp.1-9.

**Alba, Luis.** Tamaño y forma de los ovarios y del cérvix en novillas y vacas del cruzamiento absorbente Holstein x cebú. [En línea]. 12 de marzo de 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612698004.pdf>.

**Alba, L.** (12 de Marzo de 2021). Tamaño y forma de los ovarios y del cérvix en novillas y vacas del cruzamiento absorbente holstein x cebú . Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612698004.pdf>

**Alvarado, A.** (19 de Fecreo de 2016). Efecto de la aplicación de solución salina fisiológica para el tratamiento de metritis purulenta en vacas lecheras. Recuperado el 12 de Enero de 2020, de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/3448>

**Bautista, E.** (2008). Comparación de dos tiempos de inseminación 66 y 64 horas en la sincronización del celo en vacas Holstein mestizas utilizando el método OV SYNCH en el cantón Chambo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador . Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3149/1/17T0870.pdf>

**Carosso, M.** (2016). Porcentaje de preñez en vaquillonas tratadas con el protocolo J-Synch y eCG. Universidad Nacional de la Pampa, Tandil, Perú. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1186/Carosso%2C%20Marcos%20Sebastian.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Chicaiza, G.** (2017). Efecto de la Aplicación de Flavonoides en el puerperio bovino. Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado el 12 de Septiembre de 2021, de <http://repositorio.utc.edu.ec/jspui/bitstream/27000/7207/1/PC-000077.pdf>

**De la Mata, J.** (2016). Prolongación del proestro y reducción del periodo de inserción del dispositivo con progesterona en vaquillonas para carne inseminadas a tiempo fijo. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba,. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4044/de%20la%20Mata.%20Prolongaci%C3%B3n%20del%20proestro%20y%20reducci%C3%B3n%20del%20per%20C3%AD>



do%20de%20inserci%C3%B3n%20del%20dispositivo%20con%20progesterona...%20%20.pdf?sequence=1

**De la Mata, J.** (22 de Agosto de 2019). Sincronización de celos y ovulación utilizando GnRH en períodos reducidos de inserción de un dispositivo con progesterona en vaquillonas para carne. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Jose-De-La-Mata/publication/286005017\\_Estrus\\_synchronization\\_and\\_ovulation\\_using\\_protocols\\_with\\_estradiol\\_benzoate\\_and\\_GnRH\\_and\\_reduced\\_periods\\_of\\_insertion\\_of\\_a\\_progestone\\_releasing\\_device\\_in\\_beef\\_heifers/links/5786](https://www.researchgate.net/profile/Jose-De-La-Mata/publication/286005017_Estrus_synchronization_and_ovulation_using_protocols_with_estradiol_benzoate_and_GnRH_and_reduced_periods_of_insertion_of_a_progestone_releasing_device_in_beef_heifers/links/5786)

**Dobson, H.** (2004). *Salud uterina posparto en bovinos*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.04.006>

**Domínguez, C.** (2008). Efecto de la Condición Corporal al Parto y del Nivel de Alimentación sobre la Involución Uterina, Actividad OváricaPreñez y la Expresión Hipotalámica y Ovárica de los Receptoresde Leptina en Vacas Doble Propósito. Recuperado el 19 de Marzo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/3731/373139070004.pdf>

**Escobar, J.** (2017). Producción de la miel y propóleo de abeja para su comercialización del propomiel en los municipios de Chulumani-Coripata. Recuperado el Febrero 14 de 2021, de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/23765/PG-2352.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Eugenio, G.** (2017). Calsificación de hallazgos endometriales en vacas con problemas reproductivos. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 13 de Mayo de 2020, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26778/1/Tesis%20110%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20539.pdf>

**Fernández, A.** (Ocrtobre de 2006). Las infecciones uterinas en la hembra bovina. Recuperado el Febrero de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617167007.pdf>

**Fernández, A.** (2006). Las infecciones uterinas en la hembra bovina. Recuperado el 12 de Noviembre de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617167007.pdf>

**Galarza, L.** (2013). *Determinación del poder antibiótico in vitro del extracto etanólico del prepóleo sobre Staphylococcus aureus y Escherichia coli Presentes en metritis puerperal*

*bovina*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador . Recuperado el febrero de 2020, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/538/1/Tesis.pdf>

**Garza, D.** (2009). Efecto del CIDR (Controlled Internal Drug Release) aplicado despues de la Inseminacion Artificial sobre la tasa de preñez en vacas de carne . *Maestro en Ciencias Veterinarias* . Universidad Autonoma de Nuevo León , Escobedo, México. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/1951/1/1080183490.pdf>

**Giraldo, J.** (2007). Una mirada al uso de la inseminación artificial en bovinos. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69540108.pdf>

**Henzenn, H.** (2013). Relevamiento de antibióticos en l leche procedente de pequeños tambos de la región centro de santa fe y su relación con la calidad higiénico-sanitaria y factores ambientales. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/425/Tesis%20Henzenn%20Final.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

**Herbas, V.** (2011). Evaluación de diferentes métodos de sincronización del celo en vacas lecheras en la provincia de Pastaza. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, RIobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1009>

**Hernández, J.** (2017). Causas y tratamientos de la infertilidad en la vaca lechera. Obtenido de Universidad Autónoma de México: <http://repositorio.usfq.edu.ec/jspui/bitstream/23000/2787/1/108875.pdf>

**Hernández, J.** (22 de Noviembre de 2021). Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros . Obtenido de [https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia\\_Clinica.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf)

**Huanca, W.** (12 de Abril de 2019). Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas lecheras. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172001000200020&script=sci\\_arttext&tIng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172001000200020&script=sci_arttext&tIng=en)

**Ittig, J.** (03 de Mazo de 2019). Comparación de dos protocolos para la inseminacion IATF en vacas de carne con cria al pie en el norte de santa Fé. Obtenido de <https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/COMPARACION-DE-DOS->

PROTODOS-DE-SINCRONIZACION-PARA-IATF-EN-VACAS-DE-CARNE-  
CON-CRIA-AL-PIE-EN-EL-NORTE-DE-SANTA-FE-ITTIG.pdf

- López, J.** (2011). Evaluación del tratamiento local de mastitis clínica en ganado bovino a base de un extracto etanólico de propóleos al 50%. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, Guatemala. Recuperado el Marzo de 2019, de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2879/1/Tesis%20Med%20Vet%20Juan%20M%20Lopez.pdf>
- López, M.** (2002). Influencia de la infección uterina puerperal sobre la involución uterina y la actividad ovárica posparto en vacas lecheras. Recuperado el 12 de Junio de 2019, de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11882243/#affiliation-1>
- Manrique, A.** (2002). Selección de abejas africanizadas para la producción de propóleo. Recuperado el 19 de Julio de 2021, de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR2022X00014>
- Marizancen, A.** (15 de Junio de 2019). Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6285365>
- Mayorga, >.** (14 de Mayo de 2019). Protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo con diferentes inductores de la ovulación en vacas criollas. Obtenido de <http://revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/234/186>
- Mayta, F.** (2012). Propóleo Peruano: Una nueva alternativa terapéutica antimicrobiana en Estomatología. Recuperado el 13 de Septiembre de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539367009.pdf>
- Mayta, R.** (2007). “Niveles de uso de ciproflaxina en el tratamiento de metritis en vacas del valle del Mantaro”. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ, HUANCAYO, PERÚ. Recuperado el 25 de Octubre de 2021, de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2931/Mayta%20Zarate.pdf?sequence=1>
- Montenegro, M.** (2015). Enfermedades uterinas en vacas lecheras. Recuperado el 19 de Abril de 2019, de

[https://www.agrovvetmarket.com/resources/investigacion\\_y\\_desarrollo/articulos\\_tecnicos/5\\_enfermedades\\_uterinas\\_espanol\\_c69ec2f627.pdf](https://www.agrovvetmarket.com/resources/investigacion_y_desarrollo/articulos_tecnicos/5_enfermedades_uterinas_espanol_c69ec2f627.pdf)

**Morales, E.** (2012). Utilización de prostaglandinas en el tratamiento de metritis en bovinos. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado el Abril de 2019, de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2103/1/17T1104.pdf>

**Moyano, J.** (2013). Evaluación del nivel de LH plasmático en diferentes protocolos de sincronización del estro para inseminación artificial a tiempo fijo en vacas lecheras brown Swiss Mestizas”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador . Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4288/1/20T00525.pdf>

**Ochoa, P.** (28 de Enero de 2019). Mejoramiento genético del bovino productor de leche . Obtenido de <https://fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>

**Pascottini, B.** (2017). Diagnosis and treatment of postpartum uterine diseases in dairy cows: A review with emphasis on subclinical endometritis. doi:<https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2017.07.01.29-40>

**Quijano, L.** (10 de Abril de 2021). Evaluación de dos protocolos de inseminación artificial a término fijo (IATF) con dos inductores de ovulación (benzoato de estradiol y cipionato de estradiol) en vacas raza criollo caqueteño en el departamento del Caquetá. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63641785003.pdf>

**Ramírez, M.** (2002). Caracterización de la involución uterina y la reactivación ovárica pos parto en la hembra bovina utilizando ultrasonido de tiempo real (RTU). Recuperado el 20 de Noviembre de 2021, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2401/1/CPA-2002-T094.pdf>

**Requelme, N.** (Mayo de 2012). Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. Recuperado el Enero de 2019, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8822/1/Caracterizacion%20de%20sistemas%20de%20produccion%20lechera%20de%20Ecuador.pdf>

**Revelo, G.** (Mayo de 2019). Manejo Reproductivo posparto en vacas lecheras. Obtenido de Memorias del Sexto Seminario Internacional de Buiatría: <http://repositorio.usfq.edu.ec/jspui/bitstream/23000/2787/1/108875.pdf>

- Rodríguez, L.** (2014). Evaluación dl uso de antibióticos en vacas lecheras de un grupo de fincas de la sabana de Bogotá. Recuperado el 12 de Diciembre de 2021, de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1232&context=medicina\\_veterinaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1232&context=medicina_veterinaria)
- Rodríguez, R.** (16 de Junio de 2019). Eficiencia reproductiva de Ovsynch + CIDR en vacas Holstein bajo un esquema de inseminación artificial a tiempo fijo en el norte de México. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11242018000300506](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242018000300506)
- Samos, E.** (2019). *UCH-SAMOS*, Eric Moisés, et al. Propóleo y miel de Apis mellifera, complemento nutricional para la producción de plántulas de chile habanero. Recuperado el Agosto de 2020, de <https://www.redalyc.org/journal/674/67461252004/67461252004.pdf>
- Senguer, P.** (08 de Julio de 2020). Factores de fertilidad en el ganado lechero de alta produccion ¿ Cuales son realmente importantes ? Obtenido de [http://www.semex.com/downloads/di/es/content\\_file\\_371\\_0.pdf](http://www.semex.com/downloads/di/es/content_file_371_0.pdf)
- Vilchez, M.** (2007). Estudio preliminar de la utilización de Anamú (Pativeria Alliacea) en la reducción del puerperio bovino en la finca el Rosario, municipio de la Trinidad, departamento de Estelí. Universidad nacional Agraria, Managua, Nicaragua. Recuperado el 22 de Agosto de 2019, de <https://repositorio.una.edu.ni/1371/1/tnl73v699.pdf>
- Yanez, D.** (10 de Abril de 2019). Protocolo J-SYNCH CON y sin ECG en vacas Brown Swiss y sus cruzas con Bos Indicus en la amazonia ecuatoriana . Obtenido de [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1390-85962021000100008](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-85962021000100008)
- Zeledón, J.** (Julio de 2015). Afectaciones del ganado bovino entregado a protagonistas del ProgramaProductivo Alimentario de la Comunidad de Samulalí - Matagalpa, II semestre. Recuperado el Febrero de 2019, de <https://repositorio.unan.edu.ni/1887/1/5352.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO A: OBTENCIÓN DEL PROPÓLEO APÍCOLA

 <p><b>Apiario “Reina del Quinche”</b></p>	 <p><b>Apiario “ El Colmenar”</b></p>
 <p><b>Apiario “Reina de las Flores”</b></p>	 <p><b>Apiario “El Porvenir”</b></p>
 <p><b>Instalando trampa de propóleo.</b></p>	 <p><b>Cosecha propóleo en la colmena</b></p>

**ANEXO B: ELIMINACIÓN DE IMPUREZAS DEL PROPÓLEO Y TRITURADO**

 <p>Recolección de Propóleo</p>	 <p>Eliminación de impurezas</p>	 <p>Triturado de Propóleo</p>
--	---	---

## ANEXO C: ELABORACIÓN DEL EXTRACTO HÍDRICO DEL PROPÓLEO APÍCOLA



Pesaje del propóleo



Propóleo + Agua Destilada



Baño María 24 horas a 45° C



Filtrado del extracto



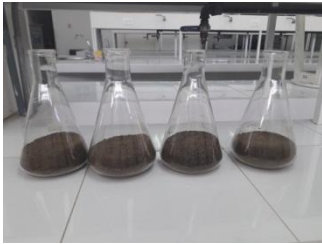



Filtrado del extracto



**Envasado**



**ANEXO D: ELABORACIÓN DEL EXTRACTO ALCOHÓLICO DE PROPÓLEO APÍCOLA**

 <p>Propóleo + Alcohol potable</p>	 <p>Forrado con papel aluminio</p>	 <p>Baño María 72 horas a 40° C</p>
 <p>Filtrado</p>	 <p>Envasado</p>	

**ANEXO E: ELABORACIÓN DEL EXTRACTO HIDRO-ALCOHÓLICO DE PROPÓLEO APÍCOLA (EHAPA)**



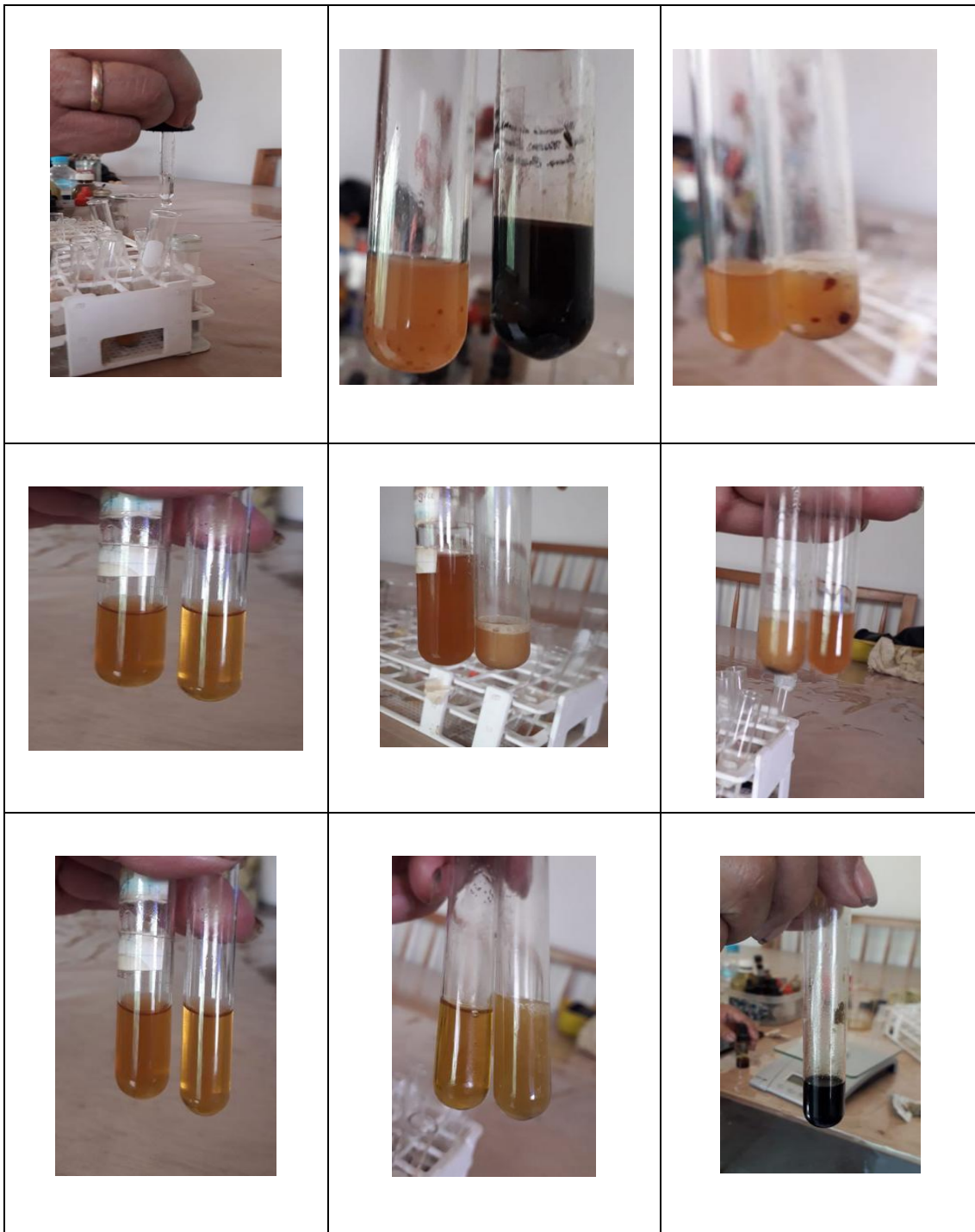
Extracto Hídrico

Extracto Alcohólico



Extracto Hidro-Alcohólico

**ANEXO F: PRUEBAS DE LABORATORIO PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EXTRACTO HIDRO-ALCOHÓLICO DE PROPÓLEO APÍCOLA**



## ANEXO G: OBTENCIÓN DEL EXTRACTO BLANDO DE PROPÓLEO



Extracto Hidro-Alcohólico







Decantación del Extracto



Extracto Blando de Propóleo

**ANEXO H: ELABORACIÓN DE ÓVULOS CON EHAPA AL 50 Y 100 % DE CONCENTRACIÓN**

<b>ÓVULOS DE PROPOLEO 100% CONCENTRACIÓN</b>	<b>ÓVULOS DE PROPOLEO 50 % CONCENTRACIÓN</b>
	
	

**ANEXO I: SELECCIÓN DE LAS MUESTRAS**



Limpieza externa



Técnica de lavado de Bajo Volumen



Toma de muestra



Envío de muestra al laboratorio

**ANEXO J: TRATAMIENTO CON EHAPA AL100 %**



**ANEXO K: TRATAMIENTO CON EHAPA AL50 %**



Retención de Placenta



Vaca Postparto



Óvulos EHAPA 50 %



**ANEXO L: TRATAMIENTO CON OXITETRACICLINA**



Vaca Postparto



Óvulos de Oxitetraciclina

**ANEXO M: FICHAS INDIVIDUALES DE LA HEMBRA BOVINA**

**VACA N° 1**

**Provincia: Chimborazo**

**Cantón: Colta**

**Parroquia: Sicalpa**

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p><b>Manuela</b></p>
---



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
27/07/2020	8	04/08/2020	5	2

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.5	Moco-purulento, con olor fétido	7	Si	Pálida/Opaca/Seca	Come/rumiando, pero baja cabeza/orejas caídas	6 lt.

**TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO**

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
04/08/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA 100%	1era dosis
05/08/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA 100%	2da Dosis
06/08/2021	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 2

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p>María</p>
--



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
09/08/2020	8	17/08/2020	4	2

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.6	Moco-purulento, con olor fétido	4	Ligeramente	Pálida/Brillante/Húmeda	Come/rumiando, pero baja cabeza/orejas caídas	8 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
17/08/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA 100%	1era dosis
18/08/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA 100%	2da Dosis
19/08/2021	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 3

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

### IDENTIFICACIÓN DE LA

### VACA

Tetas Duras

### FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
08/08/2020	7	17/08/2020	6	4

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.4	Moco-purulento, con olor fétido	7	Si	Pálida/Opaca/Seca	Come/rumiando, pero baja cabeza/orejas caídas	5 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
17/08/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA 100%	1era dosis
18/08/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA 100%	2da Dosis
19/08/2021	2	24 horas después de 2da Dosis		



## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 4

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

### IDENTIFICACIÓN DE LA

### VACA

Fabiolita

### FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
08/08/2020	9	17/08/2020	7	4

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.5	Secreción-purulento, viscoso con olor fétido	8	Si	Pálida/Opaca/Seca	Come/rumiando, pero baja cabeza/orejas caídas	5 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
17/08/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA 100%	1era dosis
18/08/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 100%	2da Dosis
19/08/2021	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 5

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

### IDENTIFICACIÓN DE LA

### VACA

Lola

### FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
09/08/2020	7	16/08/2020	5	2

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación		Consumo de alimento/rumia	Producción de leche	
		%	ojo Hundido			Mucosa Vaginal
39.5	Secreción-purulento, viscosa con olor fétido	9	Si	Pálida/Opaca/Seca	No Come, deprimida, pero baja cabeza/orejas caídas	4 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
16/08/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 100%	1era dosis
17/08/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos de EHAPA al 100%	2da Dosis
18/08/2021	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 6

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

### IDENTIFICACIÓN DE LA

### VACA

Rosi

### FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
09/08/2020	7	18/08/2020	6	3

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.6	Secreción-purulento, viscosa con olor fétido	7	Si	Pálida/Opaca/Seca	No Come, deprimida, pero baja cabeza/orejas caídas	7 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
18/08/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 100%	1era dosis
19/08/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 100%	2da Dosis
20/08/2021	2	24 horas después de 2da Dosis		



# FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 7

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p style="text-align: center;"><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>VACA</u></b></p> <p style="text-align: center;">Lolita</p>
---



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
16/08/2020	8	25/08/2020	9	5

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.6	Secreción-purulenta, viscosa con olor fétido	7	Si	Pálida/Opaca/Seca	No Come, deprimida, pero baja cabeza/orejas caídas	4 lt.

## TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
25/08/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 100%	1era dosis
26/08/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 100%	2da Dosis
27/08/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 8

**Provincia:** Chimborazo

**Cantón:** Colta

**Parroquia:** Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p><b>Martina</b></p>
---



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
30/08/2020	8	07/09/2020	6	3

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.5	Secreción-purulento, viscosa con olor fétido	7	Si	Pálida/Opaca/Seca	No Come, deprimida, pero baja cabeza/orejas caídas	6 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
07/09/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 100%	1era dosis
08/09/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 100%	2da Dosis
09/09/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 9

**Provincia:** Chimborazo

**Cantón:** Colta

**Parroquia:** Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p>Mochita</p>
--



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
30/08/2020	8	07/09/2020	6	3

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.5	Secreción-purulento, viscosa con olor fétido	7	Si	Pálida/Opaca/Seca	No Come, deprimida, pero baja cabeza/orejas caídas	5 lt.

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
07/09/2020	Muestra inicial	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 50 %	1era dosis
08/09/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 50 %	2da Dosis
09/09/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

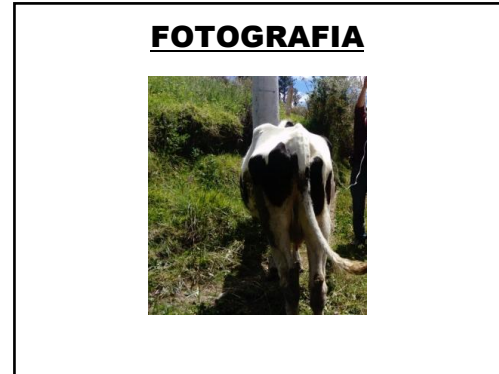
N° 10

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA VACA</u></b></p> <p>Martha</p>
--



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
18/09/2020	6	24/09/2020	9	5

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.5	Secreción-purulento, viscosa con olor fétido	5	Ligeramente	Pálida/Brillante/Humeda	Come/rumiando, pero baja cabeza/orejas caídas	5 lt.

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
24/09/2020	Muestra inicial	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 50 %	1era dosis
25/09/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 50 %	2da Dosis
26/09/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 11

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

### IDENTIFICACIÓN DE LA

**VACA**

Rufina

### FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
14/09/2020	10	24/09/2020	7	3

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.6	Secreción-purulento, viscosa con olor fétido	9	Si	Pálida/Opaca/Seca	No Come/deprimida, pero baja cabeza/orejas caídas	6 lt.

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
24/09/2020	Muestra inicial	Antes del tratamiento	Óvulo EHAPA al 50 %	1era dosis
25/09/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 50 %	2da Dosis
26/09/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

# FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 12

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

## IDENTIFICACIÓN DE LA

VACA

Bon Bon

## FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
30/09/2020	7	07/10/2020	5	2

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.5	Moco purulento, viscosa con olor fétido	5	Ligeramente	Pálida/Brillante/Húmeda	Come/rumia, pero baja cabeza/orejas caídas	5 lt.

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
07/10/2020	Muestra inicial	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 50 %	1era dosis
07/10/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 50 %	2da Dosis
08/10/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

# FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 13

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p style="text-align: center;"><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>VACA</u></b></p> <p style="text-align: center;">Shakira</p>
--



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
08/10/2020	8	16/10/2020	7	6

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación		Consumo de alimento/rumia	Producción de leche	
		%	ojo Hundido			Mucosa Vaginal
39.4	Moco purulento, viscosa con olor fétido	6	Ligeramente	Pálida/Brillante/Húmeda	Come/rumia, pero baja cabeza/orejas caídas	7 lt.

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	Tratamiento	N° Dosis
16/10/2020	Muestra inicial	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 50 %	1era dosis
17/10/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 50 %	2da Dosis
18/10/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 14

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p>Lucila</p>
---



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
10/10/2020	6	16/10/2020	8	4

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación		Consumo de alimento/rumia	Producción de leche	
		%	ojo Hundido			Mucosa Vaginal
39.5	Moco purulento, viscosa con olor fétido	6	Ligeramente	Pálida/Brillante/Húmeda	Come/rumia, pero baja cabeza/orejas caídas	6 lt.

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	Tratamiento	N° Dosis
16/10/2020	Muestra inicial	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 50 %	1era dosis
17/10/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 50 %	2da Dosis
18/10/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		



## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

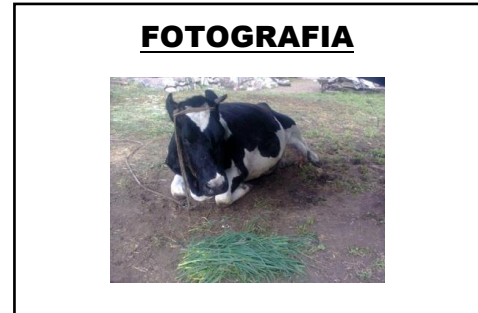
N° 15

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p>Lolis</p>
--



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
22/10/2020	10	02/11/2020	6	3

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.6	Marrón roja, líquida con olor fétido	9	Si	Pálida/Opaca/Seca	No Come/deprimida, cabeza baja/orejas caídas	2 lt.

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	Tratamiento	N° Dosis
02/11/2020	Muestra inicial	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 50 %	1era dosis
03/11/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 50 %	2da Dosis
04/11/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 16

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p>Josefina</p>
---



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
22/10/2020	8	30/10/2020	9	5

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación		Consumo de alimento/rumia	Producción de leche	
		%	ojo Hundido			Mucosa Vaginal
39.5	Purulenta roja, viscosa con olor fétido	6	Ligeramente	Pálida/Brillante/Húmeda	Come/rumiando, cabeza baja/orejas caídas	5 lt.

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	Tratamiento	N° Dosis
30/10/2020	Muestra inicial	Antes del tratamiento	Óvulos EHAPA al 50 %	1era dosis
31/10/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos EHAPA al 50 %	2da Dosis
01/11/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

# FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 17

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

## IDENTIFICACIÓN DE LA

VACA

Mocha

## FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
24/10/2020	8	30/10/2020	5	6

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.5	Purulento rojiza, viscosa con olor fétido	5	Ligeramente	Pálida/Brillante/Húmeda	Come, rumiando, pero baja cabeza/orejas caídas	7 lt.

## TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
30/10/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos de Oxitetraciclina	1era dosis
31/10/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos de Oxitetraciclina	2da Dosis
01/11/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

# FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 18

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

## IDENTIFICACIÓN DE LA

### VACA

Lupita

## FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
02/11/2020	8	10/11/2020	8	4

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.4	Purulento rojiza, viscosa con olor fétido	6	Ligeramente	Pálida/Brillante/Húmeda	Come, rumiando, pero baja cabeza/orejas caídas	6 lt.

## TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
10/11/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos de Oxitetraciclina	1era dosis
11/11/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos de Oxitetraciclina	2da Dosis
12/11/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

# FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 19

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p style="text-align: center;"><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>VACA</u></b></p> <p style="text-align: center;">Pintona</p>
--



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
31/10/2020	10	09/11/2020	7	3

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.6	Purulento rojiza, viscosa con olor fétido	9	Si	Pálida/Opaca/Seca	No Come, deprimida, cabeza baja /orejas caídas	2 lt.

## TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
09/11/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos de Oxitetraciclina	1era dosis
10/11/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos de Oxitetraciclina	2da Dosis
11/11/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 20

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p><b>Juliana</b></p>
---



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
06/11/2020	7	13/11/2020	6	3

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación		Consumo de alimento/rumia	Producción de leche	
		%	ojo Hundido			Mucosa Vaginal
39.5	Purulento rojiza, viscosa con olor fétido	5	Ligeramente	Pálida/Brillante/Humeda	Come, rumiando, cabeza baja /orejas caídas	6 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
13/11/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos de Oxitetraciclina	1era dosis
14/11/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos de Oxitetraciclina	2da Dosis
15/11/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 21

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p>Juanita</p>
--



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
10/11/2020	8	18/11/2020	7	4

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación		Consumo de alimento/rumia	Producción de leche	
		%	ojo Hundido			Mucosa Vaginal
39.5	Purulento rojiza, viscosa con olor fétido	5	Ligeramente	Pálida/Brillante/Humeda	Come, rumiando, cabeza baja /orejas caídas	5 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
18/11/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos de Oxitetraciclina	1era dosis
19/11/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos de Oxitetraciclina	2da Dosis
20/11/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 22

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

<p><b><u>IDENTIFICACIÓN DE LA</u></b></p> <p><b><u>VACA</u></b></p> <p><b>Barrosa</b></p>
---



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
21/11/2020	7	28/11/2020	8	4

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.5	Moco Purulento marrón con olor fétido	4	No	Rosa/Brillante/Humeda	Come, rumiando, cabeza baja /orejas caídas	8 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
28/11/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos de Oxitetraciclina	1era dosis
29/11/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos de Oxitetraciclina	2da Dosis
30/11/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		



## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 23

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

### IDENTIFICACIÓN DE LA

### VACA

Lucrecia

### FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
18/12/2020	8	26/12/2020	7	3

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.5	Purulento rojizo con olor fétido	5	Ligeramente	Pálida/Brillante/Húmeda	Come, rumiando, cabeza baja /orejas caídas	7 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
26/12/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos de Oxitetraciclina	1era dosis
27/12/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos de Oxitetraciclina	2da Dosis
28/12/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		

## FICHA INDIVIDUAL DE LA HEMBRA BOVINA EN ESTUDIO

N° 24

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Parroquia: Sicalpa

### IDENTIFICACIÓN DE LA

### VACA

Toroga

### FOTOGRAFIA



Fecha Parto	Días Postparto	Fecha de Visita	Edad Vaca	N° Partos
20/12/2020	8	28/12/2020	9	5

Temperatura (°C)	Descarga Vaginal	Deshidratación			Consumo de alimento/rumia	Producción de leche
		%	ojo Hundido	Mucosa Vaginal		
39.6	Purulento rojizo con olor fétido	6	Ligeramente	Pálida/Brillante/Húmeda	Come, rumiando, cabeza baja /orejas caídas	6 lt.

### TOMA DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO

Fecha Muestreo	N° Muestra	Observaciones	tratamiento	N° Dosis
28/12/2020	Muestra	Antes del tratamiento	Óvulos de Oxitetraciclina	1era dosis
29/12/2020	1	24 horas después de 1era Dosis	Óvulos de Oxitetraciclina	2da Dosis
30/12/2020	2	24 horas después de 2da Dosis		