



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

### **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

#### **TRABAJO EXPERIMENTAL**

#### **“EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL FLAVONOIDE EN EL PUERPERIO DE LA VACA”**

Trabajo Experimental presentado previo a la obtención del Título de Médico  
Veterinario Zootecnista

**Autor:**

Guano Collaguazo Manuel Enrique

**Director:**

Dr. Mg. Gutiérrez Reinoso Miguel Ángel

LATACUNGA - ECUADOR

AGOSTO – 2017

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, **Guano Collaguazo Manuel Enrique** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL FLAVONOIDE EN EL PUERPERIO DE LA VACA”**, siendo el Dr. Miguel Ángel Gutiérrez Reinoso, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....  
**Sr: Guano Collaguazo Manuel Enrique**

**C.I. 172453606-3**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL FLAVONOIDE EN EL PUERPERIO DE LA VACA”,  
de Guano Collaguazo Manuel Enrique , portador de la C.I 172453606-3 de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio 2017

.....  
El Tutor

**Dr. Mg. Miguel Ángel Gutiérrez Reinoso**

**C.I.050223662-3**

## **APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Guano Collaguazo Manuel Enrique con el título de Proyecto Experimental: “EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL FLAVONOIDE EN EL PUERPERIO DE LA VACA” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, julio 2017

Para constancia firman:

---

**Lector 1 (Presidente)**

**M.V.Z. Mg Paola Lascano**

**CC: 050291724-8**

---

**Lector 2**

**Dr. Mg. Alonso Chicaiza**

**CC: 050130831-6**

---

**Lector 3**

**Dr. Mg Edwin Pino**

**CC: 050229598-3**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar quiero agradecer a Dios por haberme dado salud, sabiduría y vida para poder culminar mi carrera, que es un paso muy importante en mi vida.

A mis queridos abuelitos y a mi madre, quienes con amor, esfuerzo y sacrificio supieron apoyarme en todas las etapas de mi vida estudiantil, a mis tíos quienes con sus palabras de ánimo me impulsaban día a día para conseguir este logro.

A mi tutor Dr. Mg. Miguel Gutiérrez quien ha sido una parte fundamental de esta investigación ya que con su apoyo incondicional se ha podido culminar con este trabajo. Al Dr. Manuel García Herreros PhD. asesor científico.

A mi tío MVZ. Mauricio Collaguazo quien ha sido una parte fundamental de esta investigación.

A la "Hacienda Pasochoa" en donde me abrieron las puertas para poder realizar mi investigación. Y el laboratorio de diagnóstico ANIMALAB.

A la Universidad técnica de Cotopaxi quien me abrió las puertas para poder formarme profesionalmente, a mis queridos docentes quienes con sus enseñanzas y experiencias fueron inculcando grandes e importantes conocimientos.

Guano Collaguazo Manuel Enrique

## **DEDICATORIA**

Este logro va dedicado para los seres más amados; mis abuelitos Luis Collaguazo y Zoila Gómez a mi madre Ruth Collaguazo por su gran esfuerzo y sacrificios, por haber inculcado en mí la responsabilidad, perseverancia a pesar de las dificultades y sobre todo por su gran amor incondicional durante toda mi formación académica.

A mis tíos quienes con sus palabras de ánimo me impulsaban a continuar luchando por este sueño que a pesar de los obstáculos y dificultades, hoy se puede ver culminado.

Guano Collaguazo Manuel Enrique

## INDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi

## INDICE GENERAL

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN.....	2
2.1 ABSTRACT .....	3
3. INTRODUCCIÓN.....	4
4. OBJETIVOS.....	5
4.1.- General.....	5
4.2- Específicos.....	5
5. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	6
5.1. Fundamentación científica:.....	6
5.2.- Anatomía reproductiva.....	7
5.3.- ESTRUCTURAS OVÁRICAS.....	10
5.4.- PUERPERIO BOVINO .....	11
5.5.2.- Patologías Puerperales.....	14
5.5.- FLAVONOIDES.....	15
5.5.1.- Distribución.....	15
5.5.2.- Estructura química.....	16
5.5.3.- Características físicas.....	16
5.5.4.- Extracción y análisis .....	17
5.5.5.- Clasificación de los flavonoides .....	17
5.5.6.- Actividades flavonoides.....	19
6. VALIDACIÓN DE LAS HIPOTESIS: .....	21
6.1.- Hipótesis alternativa.....	21
6.2.- Hipótesis nula.....	21
7. MATERIALES Y MÉTODOS:.....	21
7.1 Materiales.....	22
7.1.- Materiales e Insumos .....	22

7.2.- Materiales de oficina.....	22
7.3.- Insumos.....	22
7.2.- Métodos .....	22
7.2.1.- Observación directa .....	22
7.2.3.- Método del fichaje .....	23
7.2.4.- Duración del proyecto.....	23
7.3. Variables .....	23
7.4. DISEÑO EXPERIMENTAL t DE ESTUDENT .....	24
7.4.1. Tratamientos .....	25
7.4.2. Unidades Experimentales.....	25
8. PROCEDIMIENTO.....	25
8.1. Características del lugar de ejecución del proyecto .....	25
8.2 Desarrollo de las actividades:.....	26
8.2.1Distribución de animales:.....	26
8.2.2 Toma de datos a vacas experimentales y testigas. ....	26
8.2.3 Aplicación de flavonoides: .....	27
8.2.4 Cérvix. Se realizó una evaluación del cérvix de la siguiente manera.....	27
8.2.5 Utero. Se realizó una evaluación del útero de la siguiente manera. ....	27
8.2.6 Ovarios. Se realizó una evaluación de los ovarios de la siguiente manera.....	27
9 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	28
9.1.- Medidas para diámetro de cérvix (mm) a los 10 y 21 días post parto .....	28
9.1.1.- Medidas para grosor de la pared del cérvix (CM) a los 10 Y 21 días post parto.....	30
9.1.2 Medidas para diámetro del útero (mm) a los 10 Y 21 días post parto .....	34
9.1.6 Medidas para % de involución uterina a los 10 y 21 días post parto .....	46
9.2 DATOS GRUPO CONTROL.....	48
9.2.1 Medidas para diámetro de cérvix (mm) a los 10 y 21 días post parto.....	48
9.2.2 Medidas para el grosor de la pared de cérvix (mm) a los 10 y 21 días post parto .....	50
9.2.3 Medidas para el Largo del cérvix (cm) a los 10 y 21 días post parto.....	51
9.2.4 Medidas para diámetro del útero (mm) a los 10 y 21 días sin flavonoides®.....	53
9.2.6 Medidas para Largo y Ancho del ovario izquierdo (mm) a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.....	57
9.2.7 Medidas para Largo y Ancho del ovario derecho (mm) a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.....	59
9.2.8. Medidas para % de involución uterina a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides .....	63
9.3. ANÁLIS Y RESULTADOS DEL LABORATORIO .....	64

9.4. Resultados del laboratorio para las vacas testigas. ....	78
10 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS: .....	88
11 PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....	90
12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	92
12.1.- CONCLUSIONES .....	92
12.2.- RECOMENDACIONES .....	92
13 BIBLIOGRAFÍA .....	93
14 ANEXOS: .....	96

### INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N.- 1</b> Valores ORAC típicos .....	20
<b>CUADRO N.-2</b> Esquema.....	24
<b>CUADRO N.- 3</b> Variables e Indicadores.....	23
<b>CUADRO N.- 4</b> Diámetro de cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	28
<b>CUADRO N.- 5</b> Grosor de la pared del cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	30
<b>CUADRO N.- 6</b> Largo del cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	32
<b>CUADRO N.- 7</b> Medidas para diámetro de útero pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	34
<b>CUADRO N.- 8</b> Grosor de la pared de útero pre y post infusión uterina (flavonoide diosmina® 1000 mg).....	36
<b>CUADRO N.- 9</b> Largo del ovario izquierdo pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	38
<b>CUADRO N.- 10</b> Ancho del ovario izquierdo pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	40
<b>CUADRO N.- 11</b> Largo del ovario derecho pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	42
<b>CUADRO N.- 12</b> Ancho del ovario derecho pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	44
<b>CUADRO N.- 13</b> Porcentaje de involución uterina pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	46
<b>CUADRO N.- 14</b> Diámetro de cérvix 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.....	48
<b>CUADRO N.- 15</b> Grosor de la pared de cérvix a los 10 y 21 días sin flavonoides®.....	50
<b>CUADRO N.- 16</b> Largo del cérvix a los 10 y 21 días sin flavonoides®.....	51

<b>CUADRO N.- 17</b> Diámetro de útero a los 10 y 21 días sin flavonoides.....	53
<b>CUADRO N.- 18</b> Grosor del útero a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.....	55
<b>CUADRO N.- 19</b> Largo del ovario izquierdo a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.....	57
<b>CUADRO N.- 20</b> Largo del ovario derecho a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.....	59
<b>CUADRO N.- 21</b> Ancho del ovario derecho a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.....	61
<b>CUADRO N.- 22</b> Porcentaje de involución uterina a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.....	63
<b>CUADRO N.- 23</b> Montaje en fresco para Píocitos.....	65
<b>CUADRO N.- 24</b> Montaje en fresco para Hematíes.....	67
<b>CUADRO N.- 25</b> Montaje en fresco para Células Epiteliales.....	69
<b>CUADRO N.- 26</b> Montaje en fresco para Leucocitos.....	71
<b>CUADRO N.- 27</b> UFC/ ml.....	73
<b>CUADRO N.- 28</b> Contaje Bacteriano Total.....	76
<b>CUADRO N.- 29</b> Píocitos vacas testigas.....	78
<b>CUADRO N.- 30</b> Hematíes vacas testigas.....	79
<b>CUADRO N.- 31</b> Células epiteliales vacas testigas.....	81
<b>CUADRO N.- 32</b> Leucocitos vacas testigas.....	83
<b>CUADRO N.- 33</b> UFC/ml vacas testigas.....	84
<b>CUADRO N.- 34</b> Contaje bacteriano total.....	86

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N.- 1</b> Aparato reproductor de la hembra bovina.....	7
<b>FIGURA N.- 2</b> Estructuras ováricas.....	11
<b>FIGURA N.- 3</b> Estructura base de los flavonoides.....	16
<b>FIGURA N.- 4</b> Diferencias en los diámetros de cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides® 1000 mg).....	28
<b>FIGURA N.- 5</b> Grosor de la pared del cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	31
<b>FIGURA N.- 6</b> Largo del cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).....	32
<b>FIGURA N.- 7</b> Diámetro de útero pre y post infusión uterina (flavonoides® 1000 mg). ....	34
<b>FIGURA N.- 8</b> Grosor de la pared de útero pre y post infusión uterina (flavonoide diosmina® 1000 mg).....	36
<b>FIGURA N.- 9</b> Largo del Ovario Izquierdo pre y post infusión uterina (flavonoide diosmina® 1000 mg).....	38

<b>FIGURA N.- 10</b> Ancho del Ovario Izquierdo pre y post infusión uterina (flavonoide diosmina® 1000 mg).....	41
<b>FIGURA N.- 11</b> Largo del ovario derecho pre y post infusión uterina (flavonoides 1000 mg).....	43
<b>FIGURA N.- 12</b> Ancho del ovario derecho pre y post infusión uterina (flavonoides 1000 mg).....	44
<b>FIGURA N.- 13</b> Porcentaje de involución uterina pre y post infusión uterina (flavonoides® 1000 mg).....	47
<b>FIGURA N.- 14</b> Diámetro de cérvix 10 y 21 días post parto sin flavonoides®. ....	48
<b>FIGURA N.- 15</b> Grosor de la pared de cérvix a los 10 y 21 días sin flavonoides®. ....	50
<b>FIGURA N.- 16</b> Largo del cérvix a los 10 y 21 días sin flavonoides®. ....	52
<b>FIGURA N.- 17</b> Diámetro de útero a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.....	54
<b>FIGURA N.- 18</b> Grosor de útero a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.....	55
<b>FIGURA N.- 19</b> Largo del ovario izquierdo a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®. ....	57
<b>FIGURA N.- 20</b> Largo del ovario derecho a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®. ....	59
<b>FIGURA N.- 21</b> Ancho del ovario derecho a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®. ....	61
<b>FIGURA N.- 22</b> Porcentaje de involución uterina a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides. ....	63
<b>FIGURA N.- 23</b> Montaje en fresco para Píocitos .....	65
<b>FIGURA N.- 24</b> Montaje en fresco para Hematíes .....	68
<b>FIGURA N.- 25</b> Montaje en fresco para Células Epiteliales. ....	70
<b>FIGURA N.- 26</b> Montaje en fresco para Leucocitos.....	72
<b>FIGURA N.- 27</b> UFC/ ml.....	74
<b>FIGURA N.- 28</b> Contaje Bacteriano Total.....	77
<b>FIGURA N.- 29</b> Píocitos vacas testigas .....	78
<b>FIGURA N.- 30</b> Píocitos vacas testigas .....	80
<b>FIGURA N.- 31</b> Células epiteliales vacas testigas.....	81
<b>FIGURA N.- 32</b> Leucocitos vacas testigas.....	83
<b>FIGURA N.- 33</b> UFC/ml vacas testigas .....	85
<b>FIGURA N.- 34</b> Contaje bacteriano total vacas testigas.....	86

## INDICE DE TABLAS

TABLA N.- 1 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	29
TABLA N.- 2 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	31
TABLA N.- 3 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	33
TABLA N.- 4 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	35
TABLA N.- 5 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	37
TABLA N.- 6 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	39
TABLA N.- 7 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	41
TABLA N.- 8 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	43
TABLA N.- 9 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	45
TABLA N.- 10 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	47
TABLA N.- 11 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	49
TABLA N.- 12 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	51
TABLA N.- 13 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	52
TABLA N.- 14 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	54
TABLA N.- 15 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	56
TABLA N.- 16 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	57
TABLA N.- 17 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	60
TABLA N.- 18 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	62
TABLA N.- 19 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	63
TABLA N.- 20 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	66
TABLA N.- 21 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	68
TABLA N.- 22 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	70
TABLA N.- 23 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	72
TABLA N.- 24 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	74
TABLA N.- 25 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	77
TABLA N.- 26 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	79
TABLA N.- 27 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	80
TABLA N.- 28 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	82
TABLA N.- 29 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	83

<b>TABLA N.- 30</b> Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	85
<b>TABLA N.- 31</b> Prueba t para medias de dos muestras emparejadas. ....	87

## **INDICE DE ANEXOS**

<b>ANEXO N.- 1</b> Aval de traducción .....	96
<b>ANEXO 2.-</b> .....	97
<b>ANEXO N.- 3</b> .....	97
<b>ANEXO N.- 4</b> .....	99
<b>ANEXO N°: 5</b> Cultivo bacteriano en utero pre y post aplicación del flavonoide.....	100
<b>ANEXO N° 6.-</b> Características del ecógrafo SIUI CTS 800 .....	101
<b>ANEXO N° 7.-</b> Animales para el experimento.....	101
<b>ANEXO N°8.-</b> Materiales y Dosis de flavonoides para lavado intrauterino .....	102
<b>ANEXO N°9.-</b> Medición previa al lavado intra-uterino .....	102
<b>ANEXO N°10.-</b> Medidas de ultrasonografía en utero (diámetro – grosor) pre aplicación del flavonoide.....	103
<b>ANEXO N°.- 11</b> Toma de muestras para el Laboratorio.....	103
<b>ANEXO N°.- 12</b> Aplicación intrauterina de flavonoides .....	104
<b>ANEXO N°.- 13</b> Medidas de ultrasonografía utero (diámetro – grosor) post aplicación del flavonoide.....	104
<b>ANEXO N°.- 14</b> Resultados obtenidos en la investigación pre y pos aplicación de flavonoide.....	105
<b>ANEXO N°.- 15</b> Resultados de laboratorio pre aplicación del flavonoide. ....	106
<b>ANEXO N°.- 16</b> Resultados de laboratorio post- aplicación del flavonoide. ....	108

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DEL FLAVONOIDE EN EL PUERPERIO DE LA  
VACA**

**Fecha de inicio:**

ABRIL 2016

**Fecha de finalización:**

MARZO 2017

**Lugar de ejecución:**

Pichincha- Mejía - Machachi- El Murco- Hacienda Pasochoa

**Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

**Área de Conocimiento:** Agricultura

**Línea de Investigación:** Salud Animal

**Sub líneas de investigación de la carrera:** Fisiología Animal y Reproducción

**Equipo de trabajo:** Dr. MG. Miguel Ángel Gutiérrez Reinoso (Anexo 2)

**Coordinador del Proyecto:** Sr. Guano Collaguazo Manuel Enrique (Anexo 3)

## **TITULO: “EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL FLAVONOIDE EN EL PUERPERIO DE LA VACA”**

### **2. RESUMEN**

Los alimentos de origen animal han generado un reto para mejorar la productividad de las explotaciones pecuarias; siendo uno de los fundamentos y principios el de reducir la edad a primer parto, el intervalo entre partos y el número de servicios por preñez. Sin embargo la involución del aparato reproductor de la hembra bovina es uno de los factores determinantes para satisfacer esta meta. Por tanto el objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia del flavonoide - Diosmina®, a una dosis de (1000g) en el puerperio, para restablecer la involución uterina en vacas Holstein. Se seleccionaron 20 vacas entre 2° y 3° parto, que fueron ubicadas aleatoriamente en el grupo de tratamiento y en el grupo control. En el grupo de tratamiento se efectuó una valoración ginecológica determinando la morfometría de cérvix, útero y ovarios y porcentaje de involución en el día 10 post parto, luego se aplicó vía uterina mediante infusión flavonoides (fracción flavonoidea purificada micronizada – diosmina® 1000 mg); y a los 21 días nuevamente se realizó la valoración morfométrica. En el grupo control para la obtención de los datos se realizó la valoración mediante ultrasonografía entre los 10 días post parto, así como a los 21 días post parto para determinación de la morfometría del aparato reproductor. Estas mediciones se realizaron con un ultrasonido SIUI CTS 800 con sonda lineal de 5 MHZ. Para la interpretación de los resultados del experimento se utilizó el análisis estadístico t de Student para detectar la existencia de diferencias significativas entre las medias de una determinada variable cuantitativa en dos grupos de datos emparentados. Así, los resultados del presente estudio, muestran que la aplicación intrauterina de flavonoides al 100 % (1000 mg - diosmina®) durante el puerperio bovino, aceleró la involución del tracto reproductivo. Además, la involución de cérvix, útero y la relación de tamaño ovárico del grupo de tratamiento fue muy satisfactoria y superior respecto al grupo control; estimándose que el promedio a los 21 días post parto fue del 81,66 % respecto al grupo control que fue del 62,5 %. Por tanto, se concluye que los resultados obtenidos en el presente estudio respecto a la involución del aparato reproductor en vacas Holstein Friesian, en relación al uso de flavonoide en el puerperio bovino en una dosis de (1000g), su efecto es directamente proporcional.

**Palabras clave:** bovino, puerperio, aparato reproductor, involución, flavonoides

## 2.1 ABSTRACT

### COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

**AUTHOR:** Guano Collaguazo Manuel Enrique

#### ABSTRACT

The demand for food animal origin has generated a challenge to improve the productivity of the farms; so it has been tried to reduce the age at first calving, the interval between deliveries and the number of services per pregnancy. Therefore, reproduction is a vital factor for good reproductive efficiency in dairy farms; without the involution of the reproductive apparatus of the bovine female is insufficient, taking several days and affecting its period, so that to get this goal, the conception should occur before the 85th day postpartum. The objective to this work was to evaluate the effectiveness of flavonoid, in a dose of (1000g) in the puerperium, to restore uterine involution in Holstein cows. Twenty cows were selected between 2 and 3 years of age in the postpartum phase, which were randomly assigned to the treatment group and to the control group. In the treatment group a gynecological assessment was performed, determining the morphometry of the cervix, uterus and ovaries and percentage of involution, and then applied by uterine via flavonoid infusion (purified micronized flavonoid fraction - diosmin 1000 mg), at 10 days postpartum, and at 21 days the morphometric evaluation was again performed. In the control group to obtain the data, the evaluation was performed by ultrasonography between 10 days postpartum, as well as at 21 days postpartum to determine the morphometry of the reproductive system. These measurements were performed with an SIUI CTS 800 ultrasound with 5 MHZ linear probe. For the interpretation of the results of the experiment we used the statistical analysis of Student to detect the existence of significant differences between the means of a given quantitative variable in two groups of related data. Thus, the results of the present study show that intrauterine application of 100% flavonoids (1000 mg - diosmin) during bovine puerperium accelerated the involution of the reproductive tract. In addition, the involution of the cervix, uterus and the ovarian size ratio of the treatment group was accelerated, which was very satisfactory with respect to the control group; the average at 21 days postpartum was estimated to be 81.66% with respect to the control group, which was 62,5 %. Therefore, it is concluded that the results obtained in the present study regarding the use of flavonoid in the bovine puerperium in a dose of (1000g), show that its effect is directly proportional to the involution of the reproductive apparatus in treated Holstein Friesian cows.

**Key words:** Bovine, Puerperium, Reproductive System, Involution, Flavonoids

### 3. INTRODUCCIÓN

El proyecto fundamenta su estudio en el uso de “FLAVONOIDES EN EL PUERPERIO BOVINO”. Por lo tanto se realiza una breve descripción de aspectos que involucran varios aspectos y factores como: el parto que es considerado como uno de los acontecimientos más importantes respecto a la reproducción en los hatos ganaderos, por las implicaciones del ciclo productivo e implicaciones económicas. Así, el período posparto es considerado importante en la vida de la vaca, en relación a la eficiencia reproductiva futura de la hembra, especialmente en los hatos lecheros; ya que la involución del aparato reproductor femenino ineficiente o retardada es una de las patologías más frecuentes que afecta principalmente al ganado bovino lechero; disminuyendo en gran medida la eficiencia reproductiva del hato en general; debido a intervalos entre partos muy prolongados, incremento de los servicios por concepción, la presencia de residuos de antibióticos en la leche, cuando realizamos terapias farmacológicas. Así, los pequeños, medianos y grandes productores (ganaderos), no siempre cuentan con las condiciones financieras para acceder a terapias, los mismos que tienen costos elevados por lo que impide que el propietario tenga fácil acceso a estos; provocando que el animal vaya agravando el cuadro clínico, o alargue el periodo de espera voluntaria (Celada, 2010). Razón por el cual, ha venido teniendo importancia en medicina veterinaria alternativas de tratamiento, como es el caso del empleo de Flavonoides para tratar diversas patologías. A partir de los últimos años del siglo XX, estos se han caracterizado por un aumento vertiginoso de la población humana, con el consiguiente incremento en la demanda de alimentos, y especialmente por los de origen animal (Vélez, 2012).

Para poder satisfacer las demandas del mercado se ha tenido el reto de mejorar la productividad de las explotaciones, y para ello es necesario manejar adecuadamente parámetros como la nutrición y la reproducción de los animales. 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. La máxima eficiencia productiva en estas explotaciones, se obtienen cuando se logra un

intervalo entre partos (IeP) de 365 días; pero para satisfacer esta meta, la concepción debe ocurrir antes de 85 días después del parto, sin embargo esto es afectado por el tiempo que se demora el útero en restablecerse para que este nuevamente listo para la siguiente concepción. (Deficiente involución uterina – supera los rangos de entre 21 a 30 días post parto)

Por lo tanto, el proyecto se basa en el uso de los flavonoides como una posible terapia alternativa, así el presente estudio pretende evaluar el uso de infusiones intrauterinas de Flavonoides a dos dosis en el puerperio bovino para determinar su efecto en la involución del aparato reproductor en vacas Holstein, determinando para ello los grados de retracción o involución (diámetro, longitud) del aparato reproductor femenino en un tiempo determinado, así como la correlación respecto a su ciclicidad.

Para lo cual se consideran e identifican los Beneficiarios directos a la Institución Universidad Técnica de Cotopaxi, y a estudiantes de los ciclos de la carrera de Medicina Veterinaria; así como a beneficiarios indirectos como: Productores: pequeños, medianos y grandes - Consumidores: la población en general que consume leche, carnes y sus derivados y la Industria: farmacia la que produce los flavonoides.

#### **4. OBJETIVOS.**

##### **4.1.- General.**

Evaluar la eficacia del flavonoide, en una dosis de (1000g) en el puerperio, para restablecer la involución uterina en vacas Holstein.

##### **4.2- Específicos.**

- Determinar los grados de involución uterina (diámetro, longitud) mediante la ultrasonografía.
- Determinar el grado de involución del cérvix (largo, grosor, diámetro) mediante la ultrasonografía.
- Evaluar la morfometría ovárica (largo, ancho) mediante la ultrasonografía.
- Evaluación microbiológica del contenido uterino mediante un laboratorio.

## **5. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

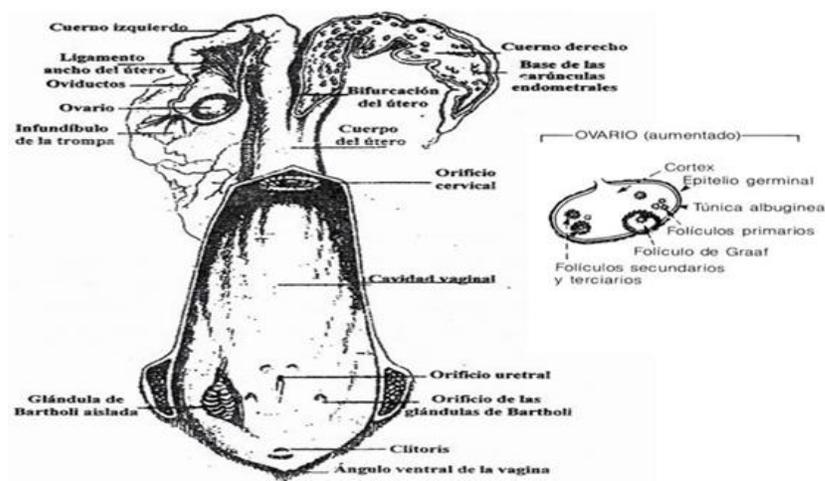
### **5.1.Fundamentación científica:**

Según palmer 2000 dice que las vacas postparto usualmente son tratadas con antibióticos o con hormonas o por una combinación de ambas. Los antibióticos son administrados parenteralmente o aplicados directamente dentro del lumen uterino. En animales con afecciones muy severas, deben emplearse agentes antiinflamatorios. En un análisis retrospectivo de manejo de 78 casos de metritis postparto, surgió que todo lo que fue necesario para la recuperación fue administrar un tratamiento para evitar la muerte mientras el útero se recuperó solo. Todavía hay controversia si las vacas que no muestran signos de una enfermedad sistémica deben ser tratadas. Los resultados de distintos estudios han sido conflictivos, principalmente debido a diferencias en el criterio utilizado para diagnosticar el puerperio de los animales, las variables que fueron medidas, y la ruta y frecuencia de administración de varias drogas utilizadas en cada caso. El uso de antibióticos como medida de prevención en casos de placenta retenida puede ser útil, pero hay muy pocos ensayos controlados que evaluaron su eficacia para prevenir la metritis especialmente en relación con su costo y momento de finalización. Una variedad de agentes, antisépticos o de otro tipo, han sido infundidos dentro del útero para destruir las bacterias, incrementar los mecanismos de defensa del útero o aumentar el tono uterino y flujo sanguíneo. Según Rutter 2002 dice que la infusión de soluciones de yodo en agua o salina es la más común. Pocos estudios han evaluado los efectos potenciales dañinos de la infusión de yodo sobre la función reproductiva futura. Se ha reportado que la infusión de tan poco como 50 a 100 ml de una solución al 2 % de poli, vinilpirrolidona (povidona iodada) una sola vez como terapia de rutina a los 30 días postparto tuvo un efecto perjudicial sobre la fertilidad en vacas con metritis, comparado con animales no tratados. El tratamiento ideal debe remover las bacterias dañinas del útero sin dañar el útero o sus propios mecanismos de defensa. Lo reportado por Western 200 dice que existen varios artículos que elogian las virtudes de la terapia intrauterina y varios ensayos que no encontraron beneficios. Por regla general, infusiones intrauterinas de antibióticos deben ser evitadas como tratamientos para la metritis postparto. Los ovarios, oviductos y las capas profundas de la pared uterina reciben niveles mínimos de antibiótico en el mejor de los casos. Además, muchos agentes administrados dentro del útero son absorbidos y esto

aumenta la importancia de los períodos apropiados hasta la utilización de la carne y leche, ya que hay algo de absorción sistémica de esos componentes. La mayoría de las drogas comunes no están registradas para el uso intrauterino y muchas no son efectivas en el útero postparto. Los aminoglucósidos requieren un ambiente aeróbico para ser efectivos, no el ambiente anaeróbico del útero postparto. Los tejidos necróticos y restos purulentos reducen la eficiencia de las sulfamidas y aminoglucósidos. Según Colin Palmer. 2007. estudios in vitro utilizando muestras de miometrio, se mostró que el sulfato de gentamicina inhibe las concentraciones uterinas espontáneas o inducidas por oxitocina y PGF $\alpha$  en forma dosis dependiente (13). La familia de drogas de la penicilina y las cefalosporinas tienden a actuar pobremente cuando son infundidas durante los primeros 30 días postparto, ya que hay un gran número de organismos produciendo enzimas inactivadoras ( $\beta$ -lactamasa). La estreptomycin y las tetraciclinas son muy irritantes para el útero bovino y la mayoría de las formulaciones no deben ser usadas para terapia uterina.

## 5.2.- Anatomía reproductiva.

FIGURA N.- 1 Aparato reproductor de la hembra



*Fuente: Sergio Castañeda Romero*

El aparato reproductor de la hembra está constituido por órganos internos y externos. Los órganos internos son los Ovarios (glándula sexual femenina) y una serie de conductos (oviducto, útero, cérvix y vagina). Los órganos externos los constituyen el vestíbulo vaginal y la vulva. (Ruiz, 2012).

- a) **La vulva:** la vulva es el orificio externo del aparato reproductor, siendo la única parte visible desde el exterior de la vaca. Está formada por los labios vulvares, los cuales miden de 10 a 12 centímetros de largo y se encuentra ubicada inmediatamente debajo de la abertura del recto y la cola. (Salle U. I., 2012)
- b) **Vestíbulo:** el vestíbulo es la estructura que se encuentra hacia craneal de la vulva y es la unión de los órganos externos y los órganos internos. En el piso del vestíbulo encontramos el orificio uretral y el divertículo sub uretral, estructuras de gran importancia en la técnica de TE ya que constituyen el primer obstáculo al paso de la pistola de Transferencia. (Ruiz, 2012)
- c) **Vagina:** la vagina es el órgano que se encuentra inmediatamente hacia craneal del vestíbulo, extendiéndose por 25 a 30 centímetros. La vagina es de gran importancia ya que sirve como receptáculo del semen depositado por el toro en el proceso de monta natural y como canal para la salida del feto durante el parto. La vagina puede convertirse en uno de los obstáculos para llegar al lugar de la colocación del embrión por dos motivos, en primer lugar los pliegues de la vagina y en segundo lugar por el FORNIX, que es una proyección del cérvix hacia la vagina. (Camilo, 2013)
- d) **Cérvix:** el cérvix es la parte más caudal del útero, mide de 8 a 10 centímetros de largo, presenta una conformación cilíndrica y pliegues de la mucosa en dirección caudal, los cuales forman los llamados anillos del cérvix (generalmente 3 o 4). Las principales funciones del cérvix son las de servir como reservorio de semen, ayudar en el transporte del semen hacia el útero y servir como barrera entre el exterior y el útero. (Nebel, 2010)
- e) **Útero:** el útero de la vaca es bicornual, es decir tiene un pequeño cuerpo del útero que mide alrededor de 4 a 6 centímetros siendo la parte común a las dos mitades del útero (derecha e izquierda). El cuerpo del útero se continúa con dos cuernos uterinos (30 a 45 centímetros), los cuales se doblan hacia caudoventral para posteriormente doblarse hacia dorsal siendo continuados con los oviductos. (López, 2010)

Entre las funciones que se desempeña el útero se pueden mencionar las siguientes:

1. Sirve como sitio de transporte para los espermatozoides hacia el sitio de fecundación.
2. Regula la vida del cuerpo lúteo a través de la producción de prostaglandina.
3. Tiene un tejido secretor que produce la “leche uterina” que sirve de nutriente para el embrión durante las primeras etapas de la gestación.
4. En el útero se pueden encontrar alrededor de 100 a 120 carúnculas, estas carúnculas sirven de punto de conexión para la placenta durante la preñez (Carúncula + Cotiledón = Placetoma)
5. La pared uterina tiene una fuerte masa muscular que ayuda en la expulsión del feto al momento del parto y de las membranas fetales poco tiempo después del parto. (Camilo, 2013)

**f) Oviducto:** los oviductos son las estructura que unen los cuernos uterinos y los ovarios, siendo las estructuras responsable por el transporte del ovulo después de la ovulación y por servir como reservorio de espermatozoides hasta la fecundación. (Venezuela, 2015)

La banda de fimbrias lleva óvulos liberados desde la superficie ovárica hacia el infundíbulo. Luego los óvulos son transportados a través de los pliegues de la mucosa a la ampolla, donde ocurren la fecundación y la escisión temprana de los óvulos fecundados. Los embriones permanecen en el oviducto unos tres días antes de ser transportados al útero. (Dyce M. , 2010)

El mesosalpix y la musculatura del oviducto coordinan hormonas ováricas, estrógeno y progesterona. La unión uterotubarica controla en parte el transporte de espermatozoides desde el útero hacia los oviductos.

El oviducto proporciona un medio óptimo para la unión de los gametos y para el desarrollo inicial del embrión. (Salle U. I., 2012)

**g) Ovarios:** Los ovarios son las estructuras más importantes y complejas del tracto reproductor de las vacas debido a que interactúa con otras glándulas y estructuras nerviosas para poder controlar el ciclo reproductivo de la vaca. El complejo ovario-

hipotálamo-hipófisis se encarga de gobernar las funciones ováricas y uterinas que determinan los diferentes eventos del ciclo estral (celo y gestación). (Aguilar, 2015)

Los ovarios funcionan como glándulas exocrinas (producción de óvulos) y como glándulas endocrinas (esteroidogénesis). En bovinos el ovario tiene forma de almendra, la parte del ovario no unida al meso ovario está expuesta y forma una prominencia dentro de la cavidad abdominal. (Salle U. I., 2012)

### 5.3.- ESTRUCTURAS OVÁRICAS

- a) **Flujo sanguíneo ovárico:** el patrón vascular del ovario cambia con los diferentes estados hormonales. Variaciones en la arquitectura vascular permiten que el riego sanguíneo se adapte a las necesidades del órgano. La distribución relativa de la sangre entre los diversos compartimentos del ovario se modifican sin afectar el riego sanguíneo ovárico total. (Iglesia, 2010)

El flujo de sangre arterial hacia el ovario cambia de manera proporcional con la actividad del cuerpo amarillo o cuerpo lúteo. Al parecer los cambios hemodinámicos son importantes para regular el funcionamiento y la duración del CL. (Palmer C. , 2013)

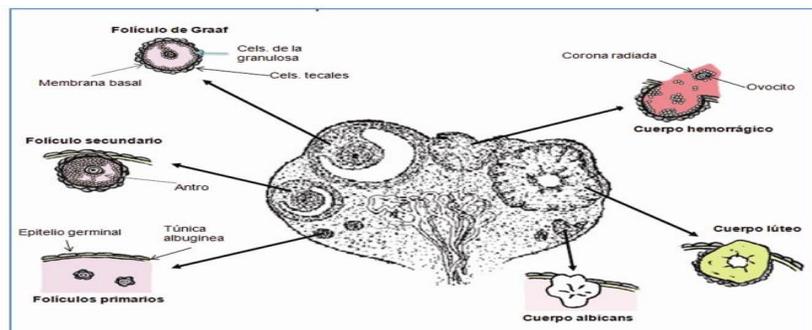
- b) **Folículos:** Son estructuras esféricas rodeadas por una membrana semitransparente, su consistencia es la de una vejiga con líquido en su interior y al tacto suave puede presionarse fácilmente; en la vaca su tamaño máximo es de 2 a 2.5 cm. En el caso de las vacas, los folículos se denominarán de acuerdo con su tamaño: F5, cuando su diámetro aproximado sea de 5 mm; F10, cuando sea de 10 mm, y así sucesivamente. Asimismo, se clasifican en primarios o preantrales (menores de 4 mm de diámetro), secundarios o antrales (de 4 a 9 mm de diámetro) y terciarios o de Graf (mayores de 9 mm). (Rubianes, 2010)
- c) **Cuerpo hemorrágico (ch):** Después de la ovulación se forma una depresión en el sitio previamente ocupado por el folículo, que se reconoce por la presencia de un área suave circunscrita que rara vez excede a 1 cm de diámetro. A esta depresión se le

conoce como fosa de ovulación y a partir de ella se formará el cuerpo hemorrágico. Los primeros dos o tres días de iniciado el ciclo es difícil de palpar en la vaca; posteriormente se va llenando de sangre y tejido, haciéndola más detectable. El cuerpo hemorrágico se denomina CH 1, 2 y 3, conforme aumenta su desarrollo. (Merk, manual merk veterinaria, 2010)

- d) Cuerpo lúteo (CL):** Durante los cinco a siete días posteriores a la ovulación, a partir de las células de la granulosa y de la teca interna, se lleva a cabo la proliferación e hipertrofia de células lúteas, y se forma, entonces, el cuerpo lúteo, que es otra de las estructuras del ovario que podemos observar macroscópicamente y que puede encontrarse en varias fases de desarrollo. (Ruiz, 2012)

**Cuerpo albicans (CA):** Cuando se produce la luteólisis, tanto en vacas gestantes como en actividad cíclica, el cuerpo lúteo disminuye de tamaño rápidamente, pero permanece por algún tiempo como una pequeña estructura de color amarillento. Con el tiempo, su tamaño va reduciéndose hasta formar una pequeña cicatriz blanquecina en la superficie del ovario, que se conoce como cuerpo albicans. (Dyce M. , 2010)

**FIGURA N.- 2 Estructuras ováricas**



**FUENTE: Manual de prácticas de reproducción animal**

#### **5.4.- PUERPERIO BOVINO**

El puerperio, fase inmediata después del parto, es un proceso fisiológico de modificaciones que ocurren en el útero durante el cual este órgano se recupera de la gestación y se prepara para la siguiente. Las modificaciones que se suceden consisten en el restablecimiento de la forma del cérvix; disminución del volumen uterino; involución caruncular y reparación

endometrial; ciclo de eliminación de loquios; flora bacteriana, infección uterina y mecanismo de defensa y reinicio de la ciclicidad. (James G. , 2012)

El puerperio es un proceso fisiológico de modificaciones que ocurren en el útero, en la fase inmediata después del parto, cuando este órgano se recupera de las transformaciones sufridas durante la gestación y debe prepararse para una nueva gestación. (Cassella, 2010)

#### **5.4.1.- Primera fase uterina pospartal o secundinación.**

Esta primera fase uterina pospartal de secundinación (alumbramientos o decíduación), se puede considerar desde el punto de vista embriológico una vez que ha concluido, como la finalización verdadera del parto. En la hembra bovina debido a que su placenta cotiledonaria requiere un esfuerzo expulsivo superior, la decíduación sucede normalmente durante algunas horas; por eso es difícil distinguir al principio con exactitud la eliminación placentaria fisiológica de la llamada retención de membranas fetales. (Fernández, 2014)

#### **5.4.2.- Mecanismo fisiológico del desprendimiento de la placenta.**

No se trata de un proceso exclusivamente mecánico, dado que se inicia mucho tiempo antes del parto. Durante la última fase de la gestación se produce un acúmulo de colágeno en las carúnculas, las cuales tienden progresivamente a la fibrosis, esto sucede más en los márgenes de las criptas. Durante los últimos días que preceden al parto las vellosidades coriales se separan de las carúnculas, dejando un espacio libre cada vez más amplio que cubre las dos superficies con un desprendimiento progresivo entre la parte materna y fetal. (James G. , 2012)

Todo este complejo mecanismo se verifica y se completa en condiciones normales poco después de la expulsión del feto (dentro de las 6 horas del parto). Hay que tener en cuenta que en la práctica clínica es la constatación de determinados síntomas clínicos los que nos orientan hacia un proceso normal o patológico, en este último caso uno de ellos es el tiempo transcurrido entre la expulsión del feto y la eliminación de las secundinas. (Palmer C. , 2013)

Por lo tanto podemos decir que la eliminación normal de la placenta sucede en la hembra bovina después de las 6 horas de finalizado el período de expulsión; cuando suceden demoras

en la secundinación ya clínicamente entramos en un puerperio patológico. Esto se debe a que los mecanismos de defensa presentes en el puerperio normal son demorados por la presencia de las membranas fetales adheridas. (West C. , 2010)

**a) Puerperio propiamente dicho (segunda fase de involución uterina pospartal):**

Se caracteriza por el regreso del útero a su condición normal pre gestacional y aptitud para una nueva preñez, esto ocurre por eliminación, disolución y reabsorción decidual que determina evidentemente disminución del volumen del órgano. Se divide en tres sub fases: (James G. , 2012)

- b) **Puerperio temprano:** Se inicia luego de la expulsión de la placenta, tiene una duración de 10–14días, se caracteriza por procesos intensivos de involución y de limpieza en el tracto genital y concambios notables de todo el organismo de la hembra que recién ha parido. (Santa, 2010)
- c) **Puerperio clínico:** hasta el día 21 por parto, el útero involuciona hasta aproximadamente el tamaño del órgano no grávido. (Sanchez, 2011)
- d) **Puerperio total:** seis semanas posparto, donde las modificaciones del endometrio causadas por la gestación ya no existen, se ha concluido la regeneración histológica completa. (Fernández, 2014)

**e) Modificaciones que suceden durante el puerperio:**

1. Restablecimiento de la forma del cérvix.
2. Disminución de la luz y del volumen uterino.
3. Involución caruncular y reparación endometrial.
4. Ciclo de eliminación de los loquios.
5. Flora bacteriana, infección uterina y mecanismos de defensa
6. Reinicio de la ciclicidad. (Merk, manual merk veterinaria, 2010)

## 5.5.2.- Patologías Puerperales

### Clasificación de las endometritis puerperales

Hay varias clasificaciones, pero la que se presenta toma en cuenta el momento con respecto al parto y las características clínicas: tipo de arrojamiento, involución uterina, grosor de la pared uterina y síntomas clínicos generales (temperatura corporal, ingesta y producción de leche). (Elizondo R. , 2010)

#### a) Hasta 14 días posparto: endometritis aguda

Dependiendo de la cantidad de exudado uterino se pueden distinguir dos tipos de endometritis aguda. Puede cursar con o sin manifestaciones sistémicas. (Sepulveda, 2010)

#### b) Endometritis aguda con gran cantidad de exudado y pared uterina fina:

**Síntomas:** la hembra bovina no tiene apetito, la producción de leche disminuye y puede presentarse una depresión moderada; la temperatura rectal puede ser normal o estar ligeramente aumentada. Útero de gran tamaño con líquido mal oliente en su interior, acuosos de color rojo/marrón y pared uterina fina. (Rutter, 2015)

#### c) Endometritis aguda con cantidad de exudado limitada y pared uterina gruesa:

**Síntomas:** apetito y producción de leche puede estar por debajo de lo normal, depresión moderada; la temperatura rectal puede ser normal o estar ligeramente aumentada. Útero más grande, descarga vaginal anormal, maloliente, mucosidad purulenta, a veces con sangre o material necrótico. Pared uterina engrosada. A esta clase de endometritis se la llama: metritis aguda o endometritis (posparto) aguda. (CRUZ, 2015)

#### d) A partir del día 14 posparto: endometritis subaguda o crónica.

**Síntomas:** apetito y curva de lactancia normal. Temperatura rectal normal. Descarga vaginal anormal mucosidad purulenta (moco claro con restos de pus, moco turbio o purulento). En caso de endometritis sub aguda, puede ser que el útero y el cérvix tengan

una sub involución. En el caso de una endometritis crónica el útero es normal a la palpación rectal. Las vacas pueden o no ciclar.

A este tipo de endometritis se la denomina: piómetra o metritis subaguda/ crónica o endometritis subaguda/crónica. (Rinaudo, 2012)

**e) A partir de la 3 a 4 semanas posparto: piómetra**

Síntomas: pared del útero gruesa a la palpación rectal, útero aumentado de tamaño y con arrojamiento vaginal de gran cantidad de exudado purulento o muco purulento. Siempre presente en un ovario un cuerpo lúteo. (Sepulveda, 2010)

## **5.5.- FLAVONOIDES**

Los flavonoides fueron descubiertos por Albert Szent-György ganador del premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1937 quien en 1930 aisló de la cáscara del limón a la citrina (una mezcla de eriodictiol y hesperidina), capaz de regular la permeabilidad de los capilares. Los flavonoides se denominaron en un principio vitamina P (por permeabilidad) y también vitamina C2 (porque se comprobó que algunos flavonoides tenían propiedades similares a la vitamina C). Sin embargo, el hecho de que los flavonoides fueran vitaminas no pudo ser confirmado y ambas denominaciones se abandonaron alrededor de 1950. (Rusznayk S. , 2013)

### **5.5.1.- Distribución.**

Los flavonoides son metabolitos secundarios exclusivamente de origen vegetal, su presencia en el reino animal se debe a la ingestión de las plantas. Están distribuidos ubicuamente entre los vegetales superiores vasculares, siendo las rutáceas, poligonáceas, compuestas y umbelíferas las principales familias que los contienen. Abundan, sobre todo, en las partes aéreas jóvenes y más expuestas al sol, como las hojas, los frutos y las flores, ya que la luz solar favorece su síntesis. (Kasum, 2012)

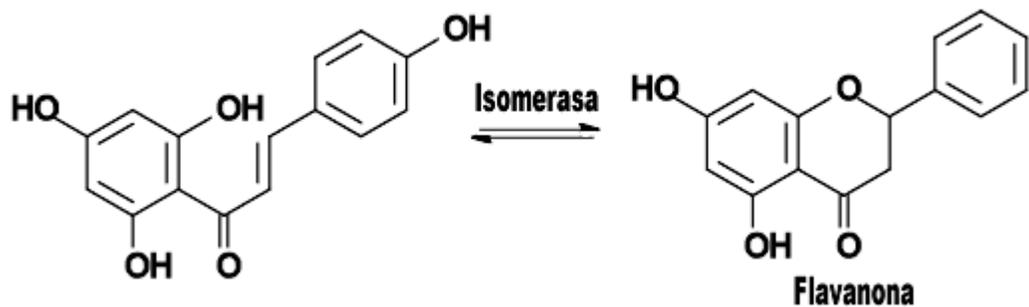
Se pueden encontrar como agliconas y/o en mayor proporción en forma de O-heterósidos o C-heterósidos, unidos generalmente a la glucosa, aunque también pueden

estar unidos a la ramnosa y a veces a la galactosa. La mayor parte de los flavonoides son O-heterósidos. (Manrique A. , 2010)

### 5.5.2.- Estructura química.

Todos los flavonoides se originan por una ruta biosintética mixta a través de la vía del ácido shikímico y la de los policétidos. Se sintetizan a partir de flavononas derivadas a su vez de chalconas provenientes de la vía fenilpropanoide. Su formación tiene lugar a partir de los aminoácidos aromáticos fenilalanina y tirosina y también de unidades de acetato. Químicamente, son compuestos de bajo peso molecular que comparten un esqueleto común de difenilpiranos (C6-C3-C6), compuesto por dos anillos de fenilo (Ay B) ligados a través de un anillo C de pirano heterocíclico. (Martinez, 2013)

**FIGURA N.- 3** Estructura base de los flavonoides.



*FUENTE: Alejandro Martínez M*

### 5.5.3.- Características físicas.

Los flavonoides son sustancias sólidas cristalizadas de color blanco o amarillento. Sus heterósidos son solubles en agua caliente, alcohol y disolventes orgánicos polares, siendo insolubles en los apolares. Sin embargo, cuando están en estado libre, son poco solubles en agua, pero son solubles en disolventes orgánicos más o menos oxigenados, dependiendo de su polaridad. Además, son sustancias que se oxidan más rápidamente que otro tipo de sustancias, motivo por el cual se consideran como antioxidantes. (Martinez, 2013)

#### 5.5.4.- Extracción y análisis

La extracción de los flavonoides se realiza con solventes orgánicos de alta polaridad como el etanol (el acetato de etilo se usa con bastante precaución ya que por calentamiento puede reaccionar con ciertos compuestos). Posteriormente, se realizan extracciones sucesivas con solventes de polaridad creciente como: Hexano / Cloroformo (para flavonoides de baja polaridad). Acetato de etilo (para flavonoides de mediana polaridad). Butanol (para flavonoides de alta polaridad y, por lo general, los de mayor uso farmacológico gracias a la presencia de grupos funcionales de tipo hidroxilo y carbonilo). La espectrofotometría es útil para analizar la concentración de flavonoides en una sustancia. Muchas veces esa medida se realiza acoplada a una separación cromatográfica como por ejemplo HPLC “Cromatografía líquida de alta resolución” (Barrón, 2011)

#### 5.5.5.- Clasificación de los flavonoides

De acuerdo con la nomenclatura de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada. Pueden clasificarse, según su esqueleto y vía metabólica, en:

- a) **Flavonoides**, derivados de la estructura 2-fenilcromen-4-ona (2-fenil-1,4-benzopirona).
- b) **Isoflavonoides**, derivados de la estructura 3-fenilcromen-4-ona (3-fenil-1,4-benzopirona).
- c) **Neoflavonoides**, derivados de la estructura 4-fenilcumarina (4-fenil-1,2-benzopirona). (Rusznyak S. , 2013)

Se distinguen seis subcategorías, con muchos enlaces individuales diferentes. Estos enlaces difieren en la cantidad y el orden de los grupos hidroxilos, igual como en la forma que está ‘ocupado’ y la estructura tridimensional. A consecuencia hay una gran variedad de flavonoides, con muchas características bioquímicas y fisiológicas diferentes. (Barrón, 2011)

En la naturaleza los flavonoides suelen estar presentes en forma de glucósidos, que significa que están unidos con moléculas de azúcar como la glucosa, rhamnosa y arabinosa. La única excepción son los flavonoles (catequinas y proantocianidinas), que no tienen un enlace con ningún tipo de azúcar (aglicona). (Gutiérrez, 2010)

#### **d) Flavonas**

En la fruta y las verduras hay mucho menos variedad de flavonas que de flavonoles. Casi siempre las flavonas consisten en glucósidos de la luteolina y apigenina. Las únicas fuentes comestibles importantes de las flavonas que se conocen son el perejil y el apio. (Alarcon, 2012)

#### **e) Flavonoles**

Los flavonoles, sobre todo quercetina pero también el camferol, la miricetina, fisetina, isorhamnetina, el pachipodol y la ramnacina son muy comunes en el reino vegetal. Sin embargo la cantidad presente en la alimentación suele ser muy baja. La ingesta diaria de flavonoles se estima en sólo 20-35 mg. Las fuentes más ricas son (hasta 1,2 g/Kg.), col rizada, puerro, brócoli y arándanos. En la alimentación los flavonoles se encuentran en la forma glicolisada. El grupo de azúcar asociado suele ser glucosa o ramnosa, pero otros azúcares también pueden jugar un papel (por ejemplo la galactosa, arabinosa, xilosa y el ácido glucurónico). (Echeverry, 2015) Las representantes más importantes de este grupo son la quercetina y el camferol.

La quercetina probablemente es el flavonoide más común. Se encuentra en alimentos que se suelen consumir mucho, como manzanas, cebollas, té, bayas, diversas variedades de col, así como semillas, frutos secos, flores, corteza y hojas, uva negra, frambuesas, té verde y ajo. Muchas propiedades de las plantas medicinales originan una alta concentración de quercetina. La quercetina es una aglicona, la rutina es un glucósido (con rutinosa). (Manrique A. , 2010)

El grupo de los flavonoles está representado en los complementos nutritivos por la quercetina o rutina, pero también en la forma de extractos de plantas medicinales

como el Ginkgo biloba. La silimarina, una mezcla de lignanos de flavonas del Sylibum marianum (cardo mariano) también pertenece a este grupo igual como la floridicina de las manzanas. (Aларcon, 2012)

**f) Isoflavonas.**

La estructura de las isoflavonas tiene mucha semejanza con los estrógenos, y por lo tanto también se llaman hormonas vegetales o fitoestrógenos. Aunque no son esteroides, tienen los grupos de hidroxilo en la posición 7 y 4, una configuración análoga al grupo hidroxilo de la molécula del estradiol. De esta manera tiene la capacidad de ligarse con los receptores del estrógeno. Las isoflavonas se encuentran exclusivamente en legumbres y sobre todo en la soja. Las tres isoflavonas más relevantes son la genisteína, daidzeína y gliciteína. Hay isoflavonas agliconas o glucósidos, dependiendo de la preparación de la soja. Los científicos aún no tienen claro cuál de las dos formas tiene mejor disponibilidad biológica (Martinez, 2013).

**Flavanonas.**

El grupo de flavanonas es un grupo de flavonoides relativamente pequeño que se encuentra exclusivamente en altas concentraciones en los cítricos. Allí tienen la forma glicolidsada, como por ejemplo la hesperidina de la naranja (glucósido de la hesperitina), narangenina del pomelo (glucósido de la naringina), eriodictiol del limón (glucósido de eriocitrina). El tomate puede contener una pequeña cantidad de flavanonas, igual que algunas plantas aromáticas como la menta. En los complementos nutritivos este grupo de flavonoides está representado como 'bioflavonoides cítricos'. (Manrique A. , 2010)

**5.5.6.- Actividades flavonoides.**

- a) Actividad antioxidante:** Los flavonoides tienen una función antioxidante directa (in Vitro) que es mucho más potente que otros antioxidantes como la vitamina C, la vitamina E o el glutati3n. Esta funci3n de antioxidante probablemente est3 relacionada con la estructura de polifenoles [20,21]. De qu3 medida esta capacidad

antioxidativa juega un papel en el cuerpo todavía es un objeto a discusión científica. Una medida común para la capacidad antioxidativa es el valor ORAC (véase el cuadro).

El ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) es un test in Vitro para comparar la capacidad anti oxidativa de los nutrientes. Este valor indica la capacidad de neutralizar los radicales libres de un nutriente. El valor ORAC puede medir la fracción lipófila o hidrófila. La suma de las dos indica con más precisión la capacidad antioxidativa. Con frecuencia se determina solamente la fracción hidrófila (si es el caso, está mencionado abajo). El valor ORAC se puede utilizar para seleccionar aquellos productos que más aportan para mejorar la capacidad antioxidativa del cuerpo. (Alarcon, 2012)

**CUADRO N.- 1** Valores ORAC típicos

PLANTA	CONCENTRACION
Arándanos	6552 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Ciruelos	6259 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Grosellas negras	5347 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Frambuesas	4882 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Fresas	3577 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Cerezas	3365 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Brócoli (crudo)	3083 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Pasas	3037 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Naranjas	1819 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Espinacas (crudo)	1515 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Alfalfa	1510 <u>umol</u> TE/100 g (solo H)
Uva negra	1260 <u>umol</u> TE/100 g (solo H)
Cebolla (crudo)	1034 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Berenjena	933 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Zanahorias	666 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Calabaza	483 <u>umol</u> TE/100 g (H & L)
Coliflor	620 <u>umol</u> TE/100 g (solo H)

FUENTE: Agricultural Research Service (ARS)

- b) Protección de las capilares, función anticoagulante (anti hemorragia):** Muchos flavonoides tienen propiedades que fortalecen las paredes de los vasos sanguíneos. Por esto uno de los síntomas característicos de deficiencia de flavonoides es la sensibilidad para hemorragias. (Clement H. , 2012)
- c) Quelación de los metales pesados:** Los iones de metales como hierro y cobre pueden catalizar la producción de los radicales libres. Se ha visto que la potencia antioxidativa in Vitro de los flavonoides se debe a la capacidad de ligarse con los

iones de los metales (quelar). Se cuestiona si también es el caso in Vivo, porque en los seres vivos el hierro y el cobre se encuentran unidos con proteínas. De este modo la capacidad de participar en reacciones que generan radicales libres está limitada. (Alarcon, 2012)

- d) Influencia sobre el crecimiento y la proliferación celular:** El crecimiento y la proliferación celular está regulado por los factores de crecimiento. En el momento en que el factor de crecimiento se une al receptor de la membrana celular, inicia una serie de acontecimientos intracelulares. Varias investigaciones in Vitro han comprobado que los flavonoides ejercen su influencia sobre el crecimiento y la proliferación celular, por la inhibición o el bloqueo completo de la fosforilación. (Alvarez A. , 2006)
- e) Influencia sobre la expresión genética:** Los flavonoides funcionan como reguladores de la expresión genética. Vía las quinasas, los flavonoides pueden ejercer influencia sobre la actividad de los factores de la transcripción, fosforilando o no fosforilando las proteínas señaladoras. Los factores de la transcripción son proteínas que regulan la expresión de varios genes. De esta manera los flavonoides juegan un papel en varios procesos celulares importantes, como el crecimiento, la proliferación y la apoptosis (muerte celular). (Perez, 2005)
- f) Función antibacteriana y antiviral:** En algunos casos, los flavonoides pueden funcionar directos como antibiótico, trastornando la función de los microorganismos como las bacterias. (Rusznayak, 2013)

## **6. VALIDACIÓN DE LAS HIPOTESIS:**

### **6.1.- Hipótesis alternativa**

. Hi.-La aplicación de flavonoide en útero influye en el puerperio bovino.

### **6.2.- Hipótesis nula**

H0.- La aplicación de flavonoide en útero no influye en el puerperio bovino.

## **7. MATERIALES Y MÉTODOS:**

## **7.1 Materiales**

### **7.1.- Materiales e Insumos**

- 1 caja de Jeringuillas
- 1 caja de Guantes
- Un Overol
- Un par de botas
- Catéteres de lavados
- Un ecógrafo marca “SIUI CTS 800”  
Gel ecográfico

### **7.2.- Materiales de oficina**

- Computadora
- Bolígrafo
- Libreta de apuntes
- Internet
- Memoria USB
- Papelería
- Cámara

### **7.3.- Insumos**

- Flavonoides a una concentración de 100 mg diosmina®.

## **7.2.- Métodos**

### **7.2.1.- Observación directa**

Consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. (Bavaresco, 2010)

Se utilizó la técnica de observación en todo el proceso investigación desde la selección de los animales, administración de flavonoides, control ginecológico, ecografías, y así obtuvimos los datos que arrojó esta investigación.

### 7.2.3.- Método del fichaje

El fichaje es una técnica auxiliar de todas las demás técnicas empleada en investigación científica; consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, las cuales, debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación. (Bavaresco, 2010)

Se utilizó el método del fichaje para la recolección de datos las cuales se midieron durante el pre y post lavado con los flavonoides – diosmina® un intervalo de 21 días. (Anexo N.-4)

### 7.2.4.- Duración del proyecto

El proyecto de investigación tuvo una duración de 6 semanas las cuales corresponden a la parte práctica- experimental del proyecto.

## 7.3. Variables

**CUADRO N.- 3** Variables e Indicadores

<b>Variable independiente</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Flavonoide</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Útero – diámetro de útero y grosor</li> <li>2. Cérvix – diámetro, largo y grosor de la pared</li> <li>3. Ovarios – largo x ancho</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medidos en milímetros</li> <li>2. Medidos en centímetros</li> <li>3. Medidos en milímetros</li> </ol>

	4. Microbiología	4. Piocitos, Hematíes, Células Epiteliales, Leucocitos, UFC, Contaje Bacteriano Total
--	------------------	---

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

#### 7.4. DISEÑO EXPERIMENTAL t DE ESTUDENT

Para el análisis e interpretación de los datos se utilizó la prueba t de Student que nos ayudó a interpretar el cociente entre una variable normal estandarizada y la raíz cuadrada positiva de una variable 2 dividida por sus grados de libertad. Es una prueba estadística que nos permitió evaluar si dos grupos difieren estadísticamente entre sí, de manera significativa respecto a sus medias. Esta prueba comparó los promedios de dos grupos el de tratamiento y el de control, de dos grupos al azar. Por lo tanto, la población estudiada sigue una distribución normal ya que estudiamos a los mismos individuos que fueron observados antes y después de una determinada intervención es decir antes y después de aplicar el flavonoide®.

**CUADRO N.-2** Esquema

<b>Total animales</b>	<b>Tratamiento diosmina 1000 mg®</b>	<b>Control</b>
20 animales	15 animales	5 animales

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

### **7.4.1. Tratamientos**

Para la investigación se dividió en dos grupos: el primero corresponde al T0 grupo control o testigo (5 animales) y el segundo grupo corresponderá al T1 conformado por 15 animales.

**T0** = Animales que no se les aplicó los flavonoides.

**T1** = Animales a los que se les aplicó el flavonoide intrauterino en una dosis de (1000 mg)

### **7.4.2. Unidades Experimentales**

Para el desarrollo y aplicación del experimento se utilizó un total de 15 vacas, a cada una de ellas se las consideró como una unidad experimental; estas fueron seleccionadas por característica similar en edad, segundo y tercer parto, los animales se encontraron entre 5 y 10 días post parto de la raza (Holstein Friesian). Posterior a esto se realizó un ultrasonido y valoración con el ecógrafo SIUI CTS -800 con sonda lineal – 5 MHZ al grupo control y al grupo de tratamiento para determinar las características de involución de cérvix, útero y morfometría ovárica. Seguidamente al grupo de tratamiento se realizó una infusión intrauterina con el flavonoide (1000 mg) utilizando la técnica similar a la Inseminación Artificial, esta concentración estuvo contenida en 20 ml. Luego, al grupo de tratamiento como al grupo control al día 21 post parto se realizó nuevamente las mediciones mediante la utilización de un ecógrafo SIUI CTS - 800 con sonda lineal – 5 MHZ. Una vez obtenidos los datos estos fueron procesados y analizados.

## **8. PROCEDIMIENTO**

### **8.1. Características del lugar de ejecución del proyecto**

- Provincia: Pichincha
- Cantón: Mejía
- Parroquia: Tambillo

- Sector: El Murco
- Longitud: -0.427387metros
- Latitud: -78.535642 S
- Temperatura media anual: 12.5 °C
- Altitud:
  - \* 2450,04 msnm. (Parte baja)
  - \* 2757,59 msnm. (Parte intermedia)
  - \* 3200,39 msnm. (Parte alta)

Fuente: Departamento de Turismo del Cantón Mejía (INAMHI)

## **8.2 Desarrollo de las actividades:**

### **8.2.1 Distribución de animales:**

Se trabajó con 20 bovinos de raza Holstein, 2° y 3° parto los mismos que estuvieron divididos en 5 testigos y 15 experimentales separados en dos grupos en etapa de post parto y debidamente identificados con el número de arete de las vacas.

### **8.2.2 Toma de datos del experimento - animales del tratamiento y testigos.**

Los animales del grupo experimental y grupo testigo fueron identificados individualmente en una ficha para determinar las principales características. Se seleccionaron todos los animales lo más homogéneos; es decir que reciban la misma alimentación el mismo manejo dentro y fuera de la sala de ordeño y que pertenezcan al mismo rejo.

Se tomó los datos de las estructuras anatómicas del aparato reproductor de la hembra, se anotó en las fichas de campo para ver con qué medidas iniciales arrancamos el experimento.

Las medidas fueron tomadas mediante ultrasonido (ecógrafo) a los 10 días post parto y una segunda medición fue tomada a los 21 días post parto.

Se les marco con el fin de que no reciban ningún tratamiento por parte de los trabajadores de la hacienda con el fin de garantizar que no exista alteración en los resultados y estos sean verdaderos.

### **8.2.3 Aplicación de flavonoides:**

Posteriormente a la ecografía se aplicó el flavonoide diosmina® intrauterino, utilizando un catéter de lavado plástico muy fino de 44 cm de diámetro el cual se ubicó en el cuerpo del útero similar a realizar una inseminación artificial, con una jeringa de 20 ml se aplicó el producto.

### **8.2.4 Cérvix. Se realizó una evaluación del cérvix de la siguiente manera.**

Los datos que se tomaron para el experimento fueron, largo, grosor y diámetro de la pared del mismo mediante ecografía, se realizaron 2 mediciones la primera a los 10 días post parto y la segunda a los 21 días post parto.

### **8.2.5 Útero. Se realizó una evaluación del útero de la siguiente manera.**

Los datos que se tomaron para el experimento fueron, grosor pared y diámetro uterino del mismo mediante ecografía localizada en la curvatura mayor, se realizaron 2 mediciones la primera a los 10 días post parto y la segunda a los 21 días post parto.

### **8.2.6 Ovarios. Se realizó una evaluación de los ovarios de la siguiente manera.**

Los datos que se tomaron para el experimento fueron, largo, anchó y las estructuras existentes de los mismos mediante ecografía localizada, se realizaron 2 mediciones la primera a los 10 días post parto y la segunda a los 21 días post parto.

## 9 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el Presente apartado describimos los resultados obtenidos en relación a la investigación desarrollada respecto a las variables evaluadas: diámetro de cérvix y pared, diámetro de útero y grosor de la pared, diámetro de ovarios y porcentaje de involución uterina.

### 9.1.- Medidas para diámetro de cérvix (mm) a los 10 y 21 días post parto

**CUADRO N.- 2** Diámetro de cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).

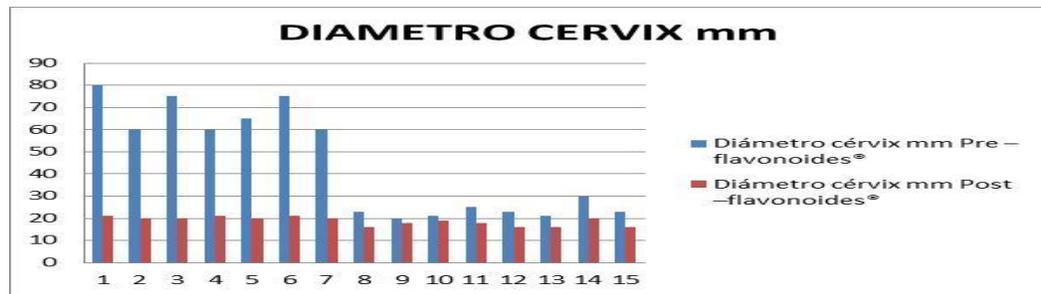
Diámetro cérvix mm		
Vaca – ID	Pre – flavonoides®	Post –flavonoides®
1	80	21
2	60	20
3	75	20
4	60	21
5	65	20
6	75	21
7	60	20
8	23	16
9	20	18
10	21	19
11	25	18
12	23	16
13	21	16
14	30	20
15	23	16
Promedio	44,06	18,8

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 4 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al diámetro del cérvix antes de la aplicación del flavonoide® y al día 21 post aplicación del flavonoide®. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 3** Diferencias en los diámetros de cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides® 1000 mg).



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 4 se observa que si existen diferencias en el diámetro del cérvix antes de la aplicación de flavonoide® respecto a los diámetros del cérvix posterior a la aplicación de los flavonoides.

**TABLA N.- 1** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para Diámetro de cérvix

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	44,06666667	18,8
Varianza	567,2095238	3,885714286
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,817336284	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	4,401242169	
P(T<=t) una cola	0,000301685	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,00060337	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 1 se observa que el valor de p para dos colas P (T<=t) es 0,00060337, existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. Así  $H_0.t_0 > t_t$ , y se rechaza  $H_0$ . Determinando que hay una reducción en el diámetro del cérvix de las 15 vacas post parto que recibieron el tratamiento con flavonoides. Se evidencia que en el lapso de los 21 días

post parto los flavonoides ejercieron efecto sobre el diámetro de cérvix, reduciendo significativamente el radio, superando a la involución fisiológica en el puerperio bovino reportado por Smith BI y Risco 2002, quien establece que a dos días posparto el cérvix mide unos 15 cm, a los 10 días 9 a 11 cm, a los 30 días 7 a 8 cm y a los 60 días 5 a 6 cm (Smith BI, 2002).

### 9.1.1.- Medidas para grosor de la pared del cérvix (CM) a los 10 Y 21 días post parto

**CUADRO N.- 3** Grosor de la pared del cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).

Vaca – ID	Grosor de la pared del cérvix mm	
	Pre – flavonoides®	Post –flavonoides®
1	24	20
2	12	20
3	21	18
4	22	15
5	20	18
6	19	25
7	36	18
8	23	18
9	23	16
10	18	13
11	27	16
12	28	18
13	23	18
14	30	19
15	21	18
<b>PROMEDIO</b>	<b>23,13</b>	<b>18</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 5 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al grosor de la pared del cérvix antes de la aplicación del flavonoide® y al día 21 post aplicación del flavonoide®. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 4** Grosor de la pared del cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 5 se observa que si existen diferencias en el grosor de la pared del cérvix antes de la aplicación de flavonoide® respecto al grosor de la pared cérvix posterior a la aplicación de los flavonoides.

**TABLA N.- 2** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el grosor del cérvix

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	23,13333333	18
Varianza	31,40952381	7,142857143
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,100143923	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	3,084232709	
P(T<=t) una cola	0,004040767	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,008081534	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 2 se observa que el valor de p para dos colas P (T<=t) es 0,008081534, existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. Así  $H_o.t_0 > t_t$ , se rechaza  $H_o$ . Determinando que hay una reducción en el grosor del cérvix de las 15 vacas post parto que

recibieron el tratamiento con flavonoides. Se evidencia que en el lapso de los 21 días post parto los flavonoides ejercieron efecto sobre el diámetro de cérvix, superando a la involución fisiológica en el puerperio bovino según lo reportado por Youngquist, RS y Shore, MI 1997, en el que utilizó antibiótico como la penicilina procaína G a dosis 21.000 UI/kg en infusión intrauterina.

**CUADRO N.- 6** Largo del cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).

Largo del cérvix cm		
Vaca – ID	Pre – flavonoides®	Post –flavonoides®
1	15	4
2	10	4
3	13	3
4	12	4
5	12	4
6	14	4
7	10	3
8	10	3
9	10	3
10	12	3
11	8	3
12	8	3
13	10	3
14	12	4
15	10	3
<b>PROMEDIO</b>	<b>11,06</b>	<b>3,4</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 6 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al largo del cérvix antes de la aplicación del flavonoide® y al día 21 post aplicación del flavonoide®. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 6** Largo del cérvix pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 6 se observa que si existen diferencias en el largo del cérvix antes de la aplicación de flavonoides® respecto al largo del cérvix posterior a la aplicación de los flavonoides.

**TABLA N.- 3** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el largo del cérvix

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	11,06666667	3,4
Varianza	4,066666667	0,257142857
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,600708663	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	16,87738587	
P(T<=t) una cola	5,29606E-11	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,05921E-10	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 3 se observa que el valor de p para dos colas P (T<=t) es 0,05921E-10, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias no son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. Así  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ , y se rechaza  $H_1$ . Determinando que no hay una reducción en el largo del cérvix de las 15 vacas post parto que recibieron el tratamiento con flavonoides. Se evidencia que en el lapso de los 21 días

post parto los flavonoides ejercieron efecto sobre el diámetro de cérvix, reduciendo significativamente el radio, superando a la involución fisiológica en el puerperio bovino reportado por Youngquist, RS y Shore, MI 1997, en el que utilizó antibiótico como la penicilina procaína G a dosis 21.000 UI/kg en infusión intrauterina. Además Smith establece que a dos días posparto el cérvix mide unos 15 cm, a los 10 días 9 a 11 cm, a los 30 días 7 a 8 cm y a los 60 días 5 a 6 cm (Smith BI, 2002).

### 9.1.2 Medidas para diámetro del útero (mm) a los 10 Y 21 días post parto

**CUADRO N.- 7** Medidas para diámetro de útero pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).

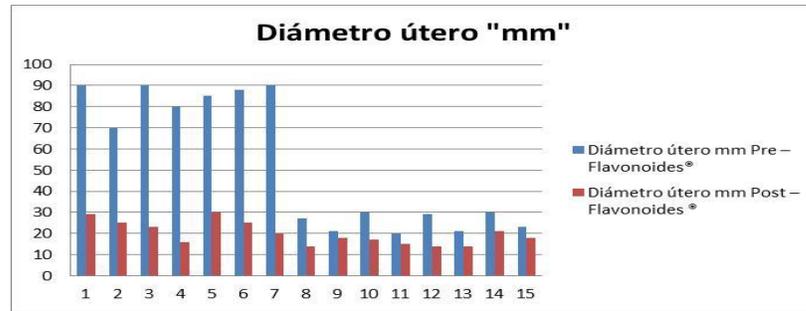
Diámetro útero mm		
Vaca – ID	Pre – Flavonoides®	Post – Flavonoides ®
1	90	29
2	70	25
3	90	23
4	80	16
5	85	30
6	88	25
7	90	20
8	27	14
9	21	18
10	30	17
11	20	15
12	29	14
13	21	14
14	30	21
15	23	18
<b>PROMEDIO</b>	<b>52,93</b>	<b>19,33</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 7 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al diámetro del útero antes de la aplicación del flavonoide y al día 21 post aplicación de los flavonoide®. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 7** Diámetro de útero pre y post infusión uterina (flavonoides® 1000 mg).



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 7 se observa que si existen diferencias en los diámetros del útero antes de la aplicación de flavonoides® respecto a los diámetros del útero posterior a la aplicación del flavonoides.

**TABLA N.- 4** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para diámetro en útero

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	52,93333333	19,93333333
Varianza	980,0666667	29,06666667
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,737610883	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	4,635664105	
P(T<=t) una cola	0,000192715	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,000385429	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 4 se observa que el valor de p para dos colas  $P(T \leq t)$  es 0,000385429, existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. Así  $H_0.t_0 > t_t$ , y se rechaza  $H_0$ . Determinando que hay una reducción en el diámetro del útero de las 15 vacas post parto que recibieron el tratamiento con flavonoides. Se evidencia que en el lapso de los 21 días post parto los flavonoides ejercieron efecto sobre el diámetro

del útero, reduciendo significativamente el radio, superando a la involución fisiológica en el puerperio bovino reportado por Okker H, et al 2002, en que utilizaron 1 mg/kg de ceftiofur sódico o clorhidrato de ceftiofur aplicado en forma intrauterina; así se considera que los flavonoides por su acción antibacteriana, de estimulación del drenaje linfático, antioxidante y de atrapar los radicales libres generados en útero post parto superan el uso de los antibióticos y la involución fisiológica de la vaca.

### 9.1.3 Medidas para grosor de la pared del útero (cm) a los 10 y 21 días post parto

**CUADRO N.- 8** Grosor de la pared de útero pre y post infusión uterina (flavonoide diosmina® 1000 mg).

Grosor del útero mm		
Vaca – ID	Pre – Flavonoides®	Post – Flavonoides®
1	35	21
2	19	21
3	32	21
4	35	20
5	30	26
6	28	23
7	30	20
8	23	16
9	28	17
10	20	16
11	21	16
12	16	16
13	20	16
14	32	23
15	16	12
<b>PROMEDIO</b>	<b>25,66</b>	<b>18,93</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 8 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al grosor de la pared del útero antes de la aplicación de los flavonoide y al día 21 post aplicación del flavonoide. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 8** Grosor de la pared de útero pre y post infusión uterina (flavonoide diosmina® 1000 mg).



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 8 se observa que si existen diferencias en el grosor de la pared del útero antes de la aplicación de flavonoides respecto a los diámetros de la pared útero posterior a la aplicación de los flavonoides®.

**TABLA N.- 5** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para grosor del útero

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	25,66666667	18,93333333
Varianza	44,80952381	13,78095238
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,703269834	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	5,363762075	
P(T<=t) una cola	4,99685E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	9,9937E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 5 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t) 9,9937E-05$ , no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias no son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias.  $H_0: \mu_1 > \mu_2$  se rechaza  $H_1$ . Determinando que no ahí reducción en el grosor de la pared del útero en las 15 vacas post parto que recibieron el tratamiento con flavonoides. Se evidencia que en el lapso de los 21

días post parto los flavonoides ejercieron efecto sobre el diámetro de útero, reduciendo significativamente el radio, superando a la involución fisiológica en el puerperio bovino reportado por Youngquist, RS y Shore, MI 1997, en el que utilizó antibiótico como la penicilina procaína G a dosis 21.000 UI/kg en infusión intrauterina, así se considera que los flavonoides por su acción antibacteriana, de estimulación del drenaje linfático, antioxidante y de atrapar los radicales libres generados en útero post parto superan el uso de los antibióticos y la involución fisiológica de la vaca.

#### 9.1.4 Medidas para Largo y Ancho del ovario izquierdo (cm) a los 10 y 21 días post parto

CUADRO N.- 9 Largo del ovario izquierdo pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).

Ovario Izquierdo Largo mm -		
Vaca – ID	Pre -Flavonoides®	Post – Flavonoides®
1	14	20
2	20	14
3	20	30
4	12	15
5	22	30
6	22	18
7	10	15
8	15	20
9	12	15
10	15	20
11	15	15
12	10	20
13	25	15
14	15	15
15	23	15
PROMEDIO	16,66	18,46

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 9 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al largo del ovario izquierdo antes de la aplicación del flavonoide® y al día 21 post aplicación de los flavonoides. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son inferiores al día 10 y viceversa.

FIGURA N.- 9 Largo del Ovario Izquierdo pre y post infusión uterina (flavonoide diosmina® 1000 mg).



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 9 Se observa que si existen diferencias en el largo del ovario izquierdo antes de la aplicación de flavonoides® respecto al largo del ovario izquierdo post aplicación del flavonoide.

**TABLA N.- 6** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el largo del Ovario Izquierdo

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	16,66666667	18,46666667
Varianza	24,23809524	27,12380952
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,221005499	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-1,101876927	
P(T<=t) una cola	0,144549154	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,289098308	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 6 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,289098308, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas. Son diferencias aleatorias.  $H_0$ .  $t_0 < t_t$  se rechaza  $H_1$ . Existiendo un aumento en el diámetro del ovario izquierdo en las 15 vacas post parto que recibieron el tratamiento con flavonoides. Por lo tanto su tamaño y ciclicidad en las vacas se

describe y con un trabajo realizado por Clark 1936, en el que realizó palpación rectal en vacas post parto determinando menor tamaño en el ovario el izquierdo. Por otra parte, existe suficiente evidencia de que el ovario izquierdo es menos activo que el izquierdo en el ganado *Bos taurus*. Córdova 2000 estudió la actividad ovárica y encontró que el ovario derecho es más activo que el izquierdo. Por otro lado, muchos autores están de acuerdo en considerar que en el ganado bovino el ovario izquierdo es de menor tamaño, sino que, además, es menos activo.

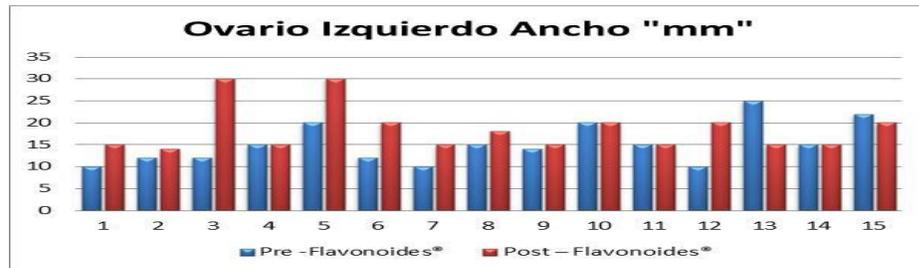
**CUADRO N.- 10** Ancho del ovario izquierdo pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).

Ovario Izquierdo Ancho mm -		
Vaca – ID	Pre -Flavonoides®	Post – Flavonoides®
1	10	15
2	12	14
3	12	30
4	15	15
5	20	30
6	12	20
7	10	15
8	15	18
9	14	15
10	20	20
11	15	15
12	10	20
13	25	15
14	15	15
15	22	20
<b>PROMEDIO</b>	<b>15,33</b>	<b>18,46</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 10 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al ancho del ovario izquierdo antes de la aplicación del flavonoide® y al día 21 post aplicación de los flavonoides. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son mayores al día 10 y viceversa.

**FIGURA N.- 10** Ancho del Ovario Izquierdo pre y post infusión uterina (flavonoide diosmina® 1000 mg).

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 10 Se observa que si existen diferencias en el ancho del ovario izquierdo antes de la aplicación de flavonoides® respecto al ancho del ovario izquierdo post aplicación del flavonoide.

**TABLA N.- 7** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el ancho del Ovario Izquierdo

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	15,1333	18,4667
Varianza	21,5524	27,1238
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,1361	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-1,9898	
P(T<=t) una cola	0,0333	
Valor crítico de t (una cola)	1,7613	
P(T<=t) dos colas	0,0665	
Valor crítico de t (dos colas)	2,1448	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 7 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t) = 0,0665$ , no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias no son estadísticamente significativas. Son diferencias aleatorias.  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  no se rechaza  $H_0$ . No hay un aumento en el ancho del ovario izquierdo en las 15 vacas post parto que recibieron el

tratamiento con flavonoides.  $P(0.05) < \alpha = 0.05$  se acepta la  $H_0$ . Por lo tanto su tamaño y ciclicidad en las vacas se describe y con un trabajo realizado por Clark 1936, en el que realizó palpación rectal en vacas post parto determinando menor tamaño en el ovario el izquierdo. Por otra parte, existe suficiente evidencia de que el ovario izquierdo es menos activo que el izquierdo en el ganado *Bos taurus*. Córdova 2000 estudió la actividad ovárica y encontró que el ovario derecho es más activo que el izquierdo. Por otro lado, muchos autores están de acuerdo en considerar que en el ganado bovino el ovario izquierdo es de menor tamaño, sino que, además, es menos activo

### 9.1.5 Medidas para Largo y Ancho de ovario derecho (cm) a los 10 y 21 días post parto.

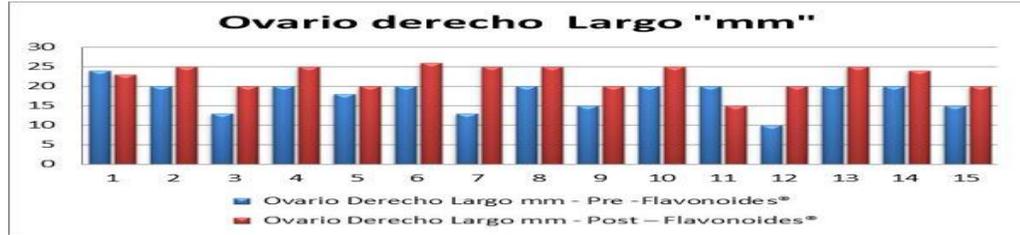
**CUADRO N.- 11** Largo del ovario derecho pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).

Ovario Derecho Largo mm -		
Vaca – ID	Pre -Flavonoides®	Post – Flavonoides®
1	24	23
2	20	20
3	13	20
4	20	25
5	18	20
6	20	20
7	13	25
8	20	25
9	15	20
10	20	25
11	20	15
12	10	10
13	20	15
14	20	20
15	15	20
<b>PROMEDIO</b>	17,86	20,2

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 11 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al largo del ovario derecho antes de la aplicación de los flavonoides® y al día 21 post aplicación de los flavonoides. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son mayores al día 10.

**FIGURA N.- 11** Largo del ovario derecho pre y post infusión uterina (flavonoides 1000 mg).

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 11 se observa que si existen diferencias en el largo del ovario derecho antes de la aplicación de flavonoides® respecto al largo del ovario derecho posterior a la aplicación de los flavonoides.

**TABLA N.- 8** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el largo del ovario derecho

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	17,86666667	22,53333333
Varianza	14,26666667	9,980952381
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,347577465	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-4,525219546	
P(T<=t) una cola	0,000237843	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,000475685	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 8 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t) = 0,000475685$ , existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias.  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  se rechaza  $H_0$ . Determinando que hay una reducción en el largo del ovario derecho en las 15 vacas post parto que recibieron el tratamiento con flavonoides.  $P(0.05) < \alpha = 0.05$  se rechaza  $H_0$ . Por

lo tanto su tamaño y ciclicidad en las vacas se describe y con un trabajo realizado por Clark 1936, en el que realizó palpación rectal en vacas post parto determinando mayor tamaño en el ovario derecho que el izquierdo. Por otra parte, existe suficiente evidencia de que el ovario derecho es más activo que el izquierdo en el ganado *Bos taurus*.

**CUADRO N.- 12** Ancho del ovario derecho pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).

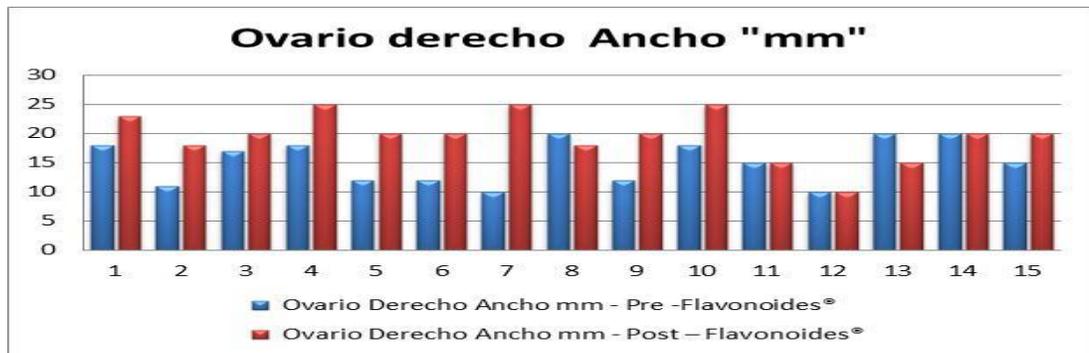
Ovario Derecho Ancho mm -		
Vaca – ID	Pre -Flavonoides®	Post – Flavonoides®
1	18	23
2	11	18
3	17	20
4	18	25
5	12	20
6	12	20
7	10	25
8	20	18
9	12	20
10	18	25
11	15	15
12	10	10
13	20	15
14	20	20
15	15	20
<b>PROMEDIO</b>	<b>15,2</b>	<b>19,6</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 12 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al Ancho del ovario derecho antes de la aplicación de los flavonoides® y al día 21 post aplicación de los flavonoides. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son mayores al día 10.

**FIGURA N.- 12** Ancho del ovario derecho pre y post infusión uterina (flavonoides 1000 mg).



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 12 se observa que si existen diferencias en el Ancho del ovario derecho antes de la aplicación de flavonoides® respecto al Ancho del ovario derecho posterior a la aplicación de los flavonoides.

**TABLA N.- 9** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el Ancho del ovario derecho

	Variable 1	Variable 2
Media	15,2	19,6
Varianza	14,17142857	17,11428571
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,175206059	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-3,35311241	
P(T<=t) una cola	0,002367278	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,004734556	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 9 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,004734556, existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias.  $H_0: t_0 > t_t$  se rechaza  $H_0$ . Hay

una reducción en el ancho del ovario derecho en las 15 vacas post parto que recibieron el tratamiento con flavonoides.  $P(0.05) < \alpha = 0.05$  se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto se considera que existe efecto de los flavonoides sobre los ovarios influenciado sobre su tamaño y ciclicidad en las vacas post parto; así se describe y concuerda con un trabajo realizado por Clark 1936, en el que realizó palpación rectal en vacas post parto determinando mayor tamaño en el ovario derecho que el izquierdo. Por otra parte, existe suficiente evidencia de que el ovario derecho es más activo que el izquierdo en el ganado *Bos taurus*. Casida 1966 estudió la actividad ovárica y encontró que el ovario derecho es más activo que el izquierdo. Por otro lado, muchos autores están de acuerdo en considerar que en el ganado bovino el ovario derecho no solo es de mayor tamaño, sino que, además, es más activo que el izquierdo.

### 9.1.6 Medidas para % de involución uterina a los 10 y 21 días post parto

**CUADRO N.- 13** Porcentaje de involución uterina pre y post infusión uterina (flavonoides diosmina® 1000 mg).

% de involución uterina		
Vaca – ID	Pre - Flavonoides®	Post – Flavonoides®
1	40	70
2	50	80
3	50	85
4	55	90
5	45	90
6	50	60
7	45	90
8	50	90
9	50	90
10	45	90
11	40	60
12	50	90
13	50	90
14	50	70
15	45	80
<b>PROMEDIO</b>	<b>47,66</b>	<b>81,66</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 13 se presenta los valores obtenidos al día 10 post parto en relación al porcentaje (%) de involución uterina antes de la aplicación del flavonoide y al día 21 post

aplicación del flavonoides. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son mayores al día 10

**FIGURA N.- 13** Porcentaje de involución uterina pre y post infusión uterina (flavonoides® 1000 mg).



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 13 se observa que si existen diferencias en el porcentaje (%) de involución uterina antes de la aplicación de flavonoides respecto al (%) de involución posterior a la aplicación de los flavonoides®.

**TABLA N.- 10** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el % de involución uterina

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	47,66666667	81,66666667
Varianza	17,38095238	127,3809524
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,392160079	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-12,67944052	
P(T<=t) una cola	2,29906E-09	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	4,59813E-09	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 10 el valor de p para dos colas determina que P(T<=t) dos colas es 4,59813E-09, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las

desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias no son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias.  $H_0: \mu > \mu_0$  se rechaza  $H_1: \mu \leq \mu_0$  si  $P(0.05) < \alpha = 0.05$  se rechaza  $H_0$ . Sin embargo se Determina que si hay una reducción en el Porcentaje (%) de involución uterina en las 15 vacas post parto que recibieron el tratamiento con flavonoides. Así, se demuestra que la acción de los flavonoides en relación al porcentaje de involución uterina es efectiva, por lo tanto su utilización posibilitaría un mayor efecto respecto a la involución fisiológica, comparable con lo reportado por Smith Bly Risco CA.2005.

## 9.2 DATOS GRUPO CONTROL

### 9.2.1 Medidas para diámetro de cérvix (mm) a los 10 y 21 días post parto

**CUADRO N.- 44** Diámetro de cérvix 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.

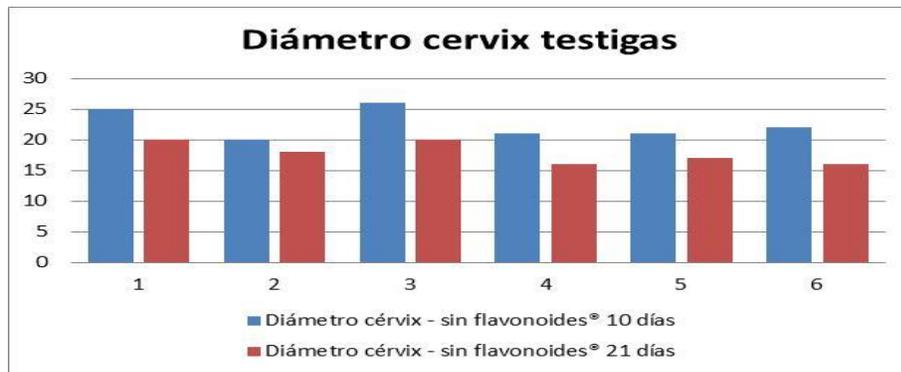
Diámetro cérvix - sin flavonoides®		
Vaca - ID	10 días	21 días
1	25	20
2	20	18
3	26	20
4	21	16
5	21	17
6	22	16
PROMEDIO	22,5	17,83

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 14 se presenta los valores obtenidos al día 10 y día 21 post parto en relación al diámetro del cérvix respecto al grupo control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 54** Diámetro de cérvix 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 14 se observa que si existen diferencias relativas en los diámetros de cervix al día 10 y al día 21.

**TABLA N.- 11** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el diámetro del cervix

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	22,5	17,83333333
Varianza	5,9	3,366666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,785311539	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	7,592566024	
P(T<=t) una cola	0,000314645	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,00062929	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 11 el valor de p para dos colas determina que P(T<=t) dos colas es 0,00062929, existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. Existe una reducción en el diámetro del cervix en las 6 vacas post parto sin que hayan recibido el tratamiento con

flavonoides. Los cambios observados se deben al proceso fisiológico normal de involución post parto en el bovino, que concuerda con lo reportado por Frazer, GS 2001.

### 9.2.2 Medidas para el grosor de la pared de cérvix (mm) a los 10 y 21 días post parto

**CUADRO N.- 15** Grosor de la pared de cérvix a los 10 y 21 días sin flavonoides®.

Grosor de la Pared del cérvix - sin flavonoides®		
Vaca - ID	10 días	21 días
1	26	21
2	21	16
3	25	21
4	18	15
5	23	18
6	23	16
<b>PROMEDIO</b>	<b>22,66</b>	<b>17,83</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 15 se presenta los valores obtenidos al día 10 y día 21 post parto en relación al Grosor de la pared del cérvix respecto al grupo control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 15** Grosor de la pared de cérvix a los 10 y 21 días sin flavonoides®.



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 15 se observa que si existen diferencias relativas en el grosor de la pared del cérvix al día 10 y al día 21 post parto.

**TABLA N.- 12** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el grosor de la pared del cervix

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	22,66666667	17,83333333
Varianza	8,266666667	6,966666667
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	0,88726303	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	8,907279194	
P(T<=t) una cola	0,000148463	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,000296926	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 12 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  dos colas es 0,000296926, existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. Hay una reducción en el grosor de la pared del cérvix en las 6 vacas post parto sin que hayan recibido el tratamiento con flavonoides. Los cambios observados se deben al proceso fisiológico normal de involución post parto en el bovino, que concuerda con lo reportado por Frazer, GS 2001.

### 9.2.3 Medidas para el Largo del cérvix (cm) a los 10 y 21 días post parto

**CUADRO N.- 16** Largo del cérvix a los 10 y 21 días sin flavonoides®.

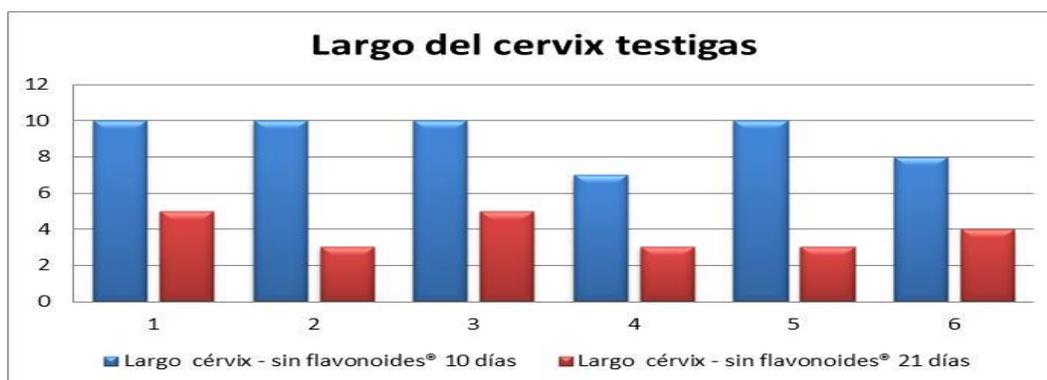
Largo cérvix - sin flavonoides®		
Vaca - ID	10 días	21 días
1	10	5
2	10	3
3	10	5
4	7	3
5	10	3
6	8	4
<b>PROMEDIO</b>	<b>9,16</b>	<b>3,83</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 16 se presenta los valores obtenidos al día 10 y día 21 post parto en relación al largo del cérvix respecto al grupo control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 16** Largo del cérvix a los 10 y 21 días sin flavonoides®.



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 16 se observa que si existen diferencias relativas en el largo del cérvix al día 10 y al día 21 post parto.

**TABLA N.- 13** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas del largo del cervix

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
--	-------------------	-------------------

Media	9,166666667	3,833333333
Varianza	1,766666667	0,966666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,331593813	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	9,561828875	
P(T<=t) una cola	0,00010592	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,000211839	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 13 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t) 0,000211839$ , existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. Hay una reducción en el largo del cérvix en las 6 vacas post parto sin que hayan recibido el tratamiento con flavonoides. Los cambios observados se deben al proceso fisiológico normal de involución post parto en el bovino, que concuerda con lo reportado por Frazer, GS 2001.

#### 9.2.4 Medidas para diámetro del útero (mm) a los 10 y 21 días sin flavonoides®.

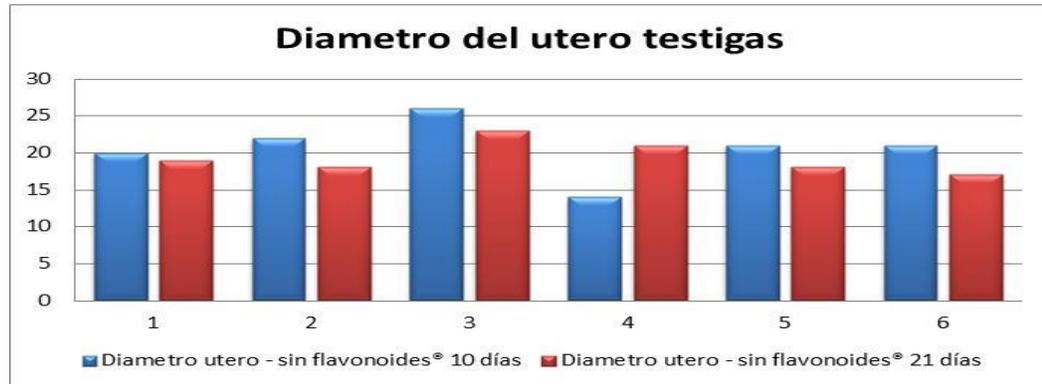
**CUADRO N.- 17** Diámetro de útero a los 10 y 21 días sin flavonoides.

Diámetro útero - sin flavonoides®		
Vaca – ID	10 días	21 días
1	20	19
2	22	18
3	26	23
4	14	21
5	21	18
6	21	17
<b>PROMEDIO</b>	<b>20,66</b>	<b>19,33</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.-17 se presenta los valores obtenidos al día 10 y día 21 post parto en relación al diámetro del útero respecto al grupo control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 17** Diámetro de útero a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 17 se observa que si existen diferencias relativas en los diámetros del útero al día 10 y al día 21 post parto.

**TABLA N.- 14** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para diámetro de útero

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	20,66666667	19,33333333
Varianza	15,06666667	5,066666667
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	0,129714315	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	0,772667409	
P(T<=t) una cola	0,237320165	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,474640329	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 14 el valor de p para dos colas determina que P (T<=t) dos colas es 0,474640329, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las

diferencias no son estadísticamente significativas y son diferencias aleatorias. Por tanto, se rechaza la hipótesis alternativa. No existe una reducción significativa en el diámetro del útero en las 6 vacas post parto sin que hayan recibido el tratamiento con flavonoides. Los cambios observados se deben al proceso fisiológico normal de involución post parto en el bovino y posiblemente estén supeditados a muchos factores ambientales, nutricionales, metabólicos e infecciosos, que concuerda con lo reportado por Frazer, GS 2001.

### 9.2.5 Medidas para grosor de la pared del útero (mm) a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.

**CUADRO N.- 18** Grosor del útero a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.

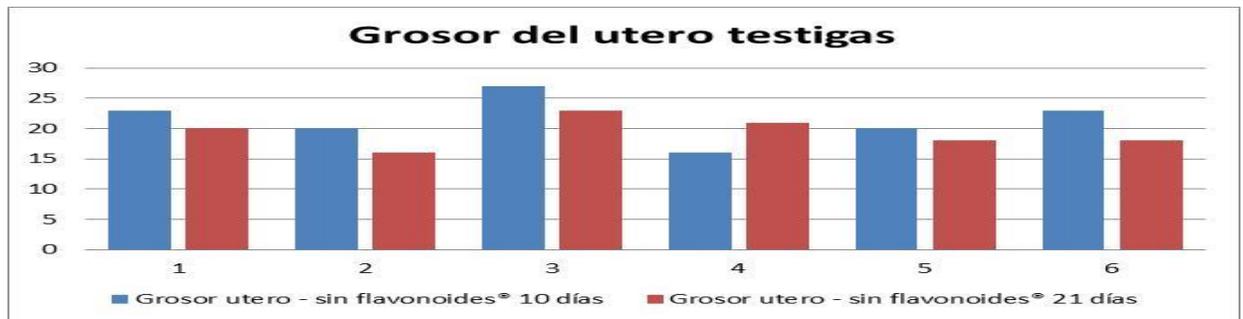
Grosor útero - sin flavonoides®		
Vaca - ID	10 días	21 días
1	23	20
2	20	16
3	27	23
4	16	21
5	20	18
6	23	18
<b>PROMEDIO</b>	<b>21,5</b>	<b>19,33</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 18 se presenta los valores obtenidos al día 10 y día 21 post parto en relación al grosor de la pared del útero respecto al grupo control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente inferiores al día 10.

**FIGURA N.- 18** Grosor de útero a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el gráfico 18 se observa que si existen diferencias relativas en el grosor de la pared del útero al día 10 y al día 21 post parto.

**TABLA N.- 15** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para grosor del útero

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	21,5	19,33333333
Varianza	13,9	6,266666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,364295008	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,45163078	
P(T<=t) una cola	0,10315835	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,2063167	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 15 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t) = 0,2063167$ , no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias no son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. No existe una reducción en el diámetro de la pared del útero en las 6 vacas post parto sin que hayan recibido el tratamiento con flavonoides. Los cambios observados se

deben al proceso fisiológico normal de involución post parto en el bovino, que concuerda con lo reportado por Frazer, GS 2001.

### 9.2.6 Medidas para Largo y Ancho del ovario izquierdo (mm) a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.

**CUADRO N.- 19** Largo del ovario izquierdo a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.

Largo Ovario Izquierdo - sin flavonoides®		
Vaca - ID	10 días	21 días
1	20	15
2	20	20
3	20	20
4	10	15
5	15	15
6	20	15
<b>PROMEDIO</b>	<b>17,5</b>	<b>16,66</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 19 se presenta los valores obtenidos al día 10 y día 21 post parto en relación al largo del ovario izquierdo respecto al grupo control. Se observa que existen diferencias numéricas.

**FIGURA N.- 19** Largo del ovario izquierdo a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 19 se observa que si existen diferencias relativas en los diámetros del ovario izquierdo al día 10 y al día 21 post parto.

**TABLA N.- 16** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

## Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el largo del ovario izquierdo

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	17,5	16,66666667
Varianza	17,5	6,666666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,46291005	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	0,54232614	
P(T<=t) una cola	0,30544059	
Valor crítico de t (una cola)	2,01504837	
P(T<=t) dos colas	0,61088118	
Valor crítico de t (dos colas)	2,57058184	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 16 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t) 0,61088118$ , no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto se considera que el estado puerperal es determinante sobre el tamaño y ciclicidad de los ovarios en las vacas post parto; sin embargo no concuerda con el trabajo realizado por Clark 1936, en el que realizó palpación rectal en vacas post parto determinando mayor tamaño en el ovario derecho que el izquierdo. Además, existe suficiente evidencia de que el ovario derecho es más activo que el izquierdo en el ganado *Bos taurus*. Casida 1966 estudió la actividad ovárica y encontró que el ovario derecho es más activo que el izquierdo. Por otro lado, muchos autores están de acuerdo en considerar que en el ganado bovino el ovario derecho no solo es de mayor tamaño, sino que, además, es más activo que el izquierdo. Posiblemente el número maestral para el grupo control es muy pequeño y en el experimento coincidió con la recuperación del tamaño del ovario en el periodo post parto.

### 9.2.7 Medidas para Largo y Ancho del ovario derecho (mm) a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.

**CUADRO N.- 20** Largo del ovario derecho a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.

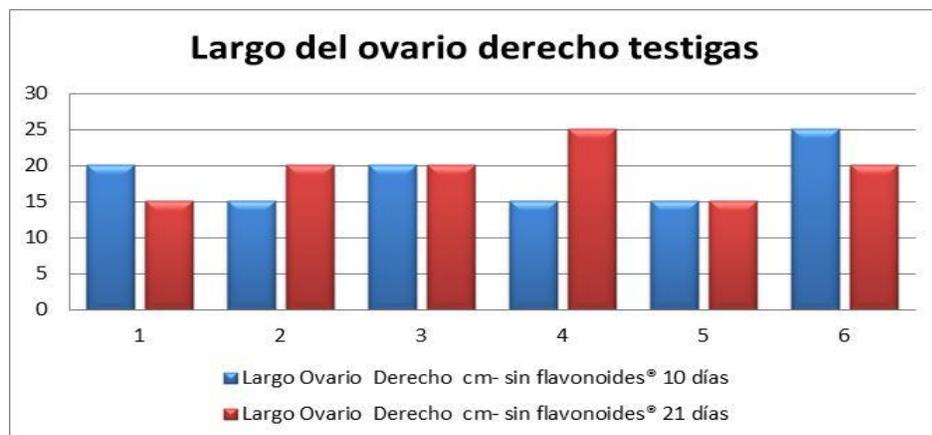
Largo Ovario Derecho - sin flavonoides®		
Vaca – ID	10 días	21 días
1	20	15
2	15	20
3	20	20
4	15	25
5	15	15
6	25	20
<b>PROMEDIO</b>	<b>18,33</b>	<b>19,16</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 20 se presenta los valores obtenidos al día 10 y día 21 post parto en relación al largo del ovario derecho respecto al grupo control. Se observa que existen diferencias numéricas.

**FIGURA N.- 20** Largo del ovario derecho a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.-20 se observa que si existen diferencia relativa en el largo del ovario derecho al día 10 y al día 21.

**TABLA N.- 17** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el largo del ovario derecho

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	18,33333333	19,16666667
Varianza	16,66666667	14,16666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,108465229	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-0,349215148	
P(T<=t) una cola	0,370576911	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,741153822	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 17 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t) = 0,741153822$ , no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias no son estadísticamente significativas y son diferencias aleatorias. Por tanto, se rechaza la hipótesis alternativa. Por lo tanto se considera que el estado puerperal es determinante sobre el tamaño y ciclicidad de los ovarios influenciado sobre su tamaño y ciclicidad en las vacas post parto concordando con Clark 1936. Además el ovario derecho es más activo que el izquierdo en él. Casida 1966 encontró que el ovario derecho es más activo que el izquierdo. Por otro lado, muchos autores están de acuerdo en considerar que en el ganado bovino el ovario derecho no solo es de mayor tamaño, sino que, además, es más activo que el izquierdo.

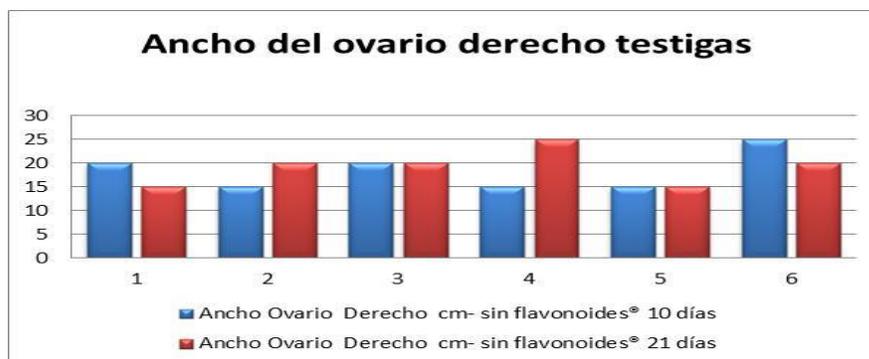
**CUADRO N.- 21** Ancho del ovario derecho a los 10 y 21 días posta parto sin flavonoides.

Ancho Ovario Derecho sin flavonoides®		
Vaca - ID	10 días	21 días
1	20	15
2	15	20
3	20	20
4	15	25
5	15	15
6	25	20
PROMEDIO	18,33	19,16

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 21 se presenta los valores obtenidos al día 10 y día 21 post parto en relación al ancho del ovario derecho respecto al grupo control. Se observa que existen diferencias numéricas.

**FIGURA N.- 21** Ancho del ovario derecho a los 10 y 21 días posta parto sin flavonoides®.

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.-21 se observa que si existen diferencia en el ancho del ovario derecho al día 10 y al día 21.

**TABLA N.- 18** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el ancho del ovario derecho

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	18,33333333	19,16666667
Varianza	16,66666667	14,16666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,108465229	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-0,349215148	
P(T<=t) una cola	0,370576911	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,741153822	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 18 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  dos colas es 0,741153822, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias no son estadísticamente significativas y son diferencias aleatorias. Por tanto, se rechaza la hipótesis alternativa. Por lo tanto se considera que el estado puerperal es determinante sobre el tamaño y ciclicidad de los ovarios influenciado sobre su tamaño y ciclicidad en las vacas post parto concordando con Clark 1936. Además el ovario derecho es más activo que el izquierdo en él. Casida 1966 encontró que el ovario derecho es más activo que el izquierdo. Por otro lado, muchos autores están de acuerdo en considerar que en el ganado bovino el ovario derecho no solo es de mayor tamaño, sino que, además, es más activo que el izquierdo.

### 9.2.8. Medidas para % de involución uterina a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.

**CUADRO N.- 22** Porcentaje de involución uterina a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides®.

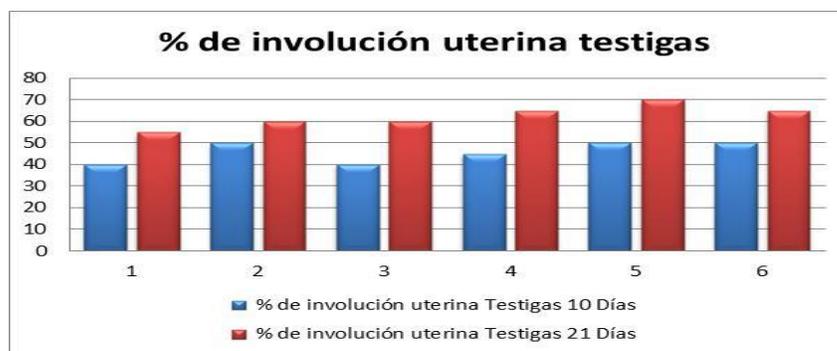
% de involución uterina		
vacas ID	Testigas 10 Días	Testigas 21 Días
1	40	55
2	50	60
3	40	60
4	45	65
5	50	70
6	50	65
PROMEDIO	45,83	62,5

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 22 se presenta los valores obtenidos al día 10 y día 21 post parto en relación al Porcentaje (%) de la involución uterina respecto al grupo control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente superiores al día 10.

**FIGURA N.- 22** Porcentaje de involución uterina a los 10 y 21 días post parto sin flavonoides.



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 22 se observa que si existen diferencias en el porcentaje (%) de involución uterina al día 10 y al día 21.

**TABLA N.- 19** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el % de involución uterina

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	45,83333333	62,5
Varianza	24,16666667	27,5
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,678833593	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-10	
P(T<=t) una cola	8,54738E-05	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,000170948	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 19 el valor de p para dos colas determina que P (T<=t) dos colas es 0,000170948, existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas y no son diferencias aleatorias. Hay una reducción del porcentaje de involución uterina en las 6 vacas post parto sin que hayan recibido el tratamiento con flavonoides. Los cambios observados se deben al proceso fisiológico normal de involución post parto en el bovino, Sin embargo la involución uterina es insuficiente y posiblemente para completar el 100% o superar el 95% en relación al grupo de tratamiento este sobrepase en tiempo los 30 días post parto considerados como límite, estos resultados concuerda con lo reportado por Smith BI y Risco CA.2005 en el que determina que factores como endometritis subclínica, retrasarían el proceso normal de involución.

### 9.3. ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL LABORATORIO

**9.3.1. Resultados del laboratorio para piocitos pre y post aplicación del flavonoide en miles x campo.**

**CUADRO N.- 23** Montaje en fresco para Piocitos.

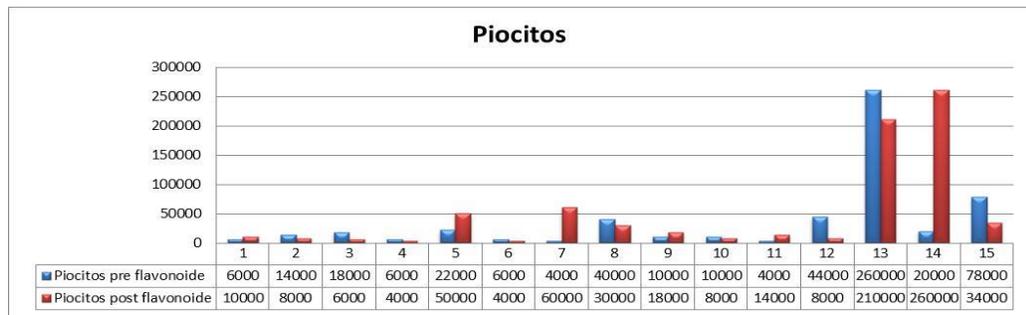
Nº	Piocitos pre flavonoide	Piocitos post flavonoide
1	6000	10000
2	14000	8000
3	18000	6000
4	6000	4000
5	22000	50000
6	6000	4000
7	4000	60000
8	40000	30000
9	10000	18000
10	10000	8000
11	4000	14000
12	44000	8000
13	260000	210000
14	20000	260000
15	78000	34000
<b>PROMEDIO</b>	<b>36133,33</b>	<b>48266,66</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 23 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- cultivo (miles/campo) al día 10 pre y día 21 post aplicación del flavonoide. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10. Según Castellá 2001 Los leucocitos fagocitarios juegan un rol importante en la limpieza y defensa del útero postparto

**FIGURA N.- 23** Montaje en fresco para Piocitos



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 23 se observa que si existen diferencias en los Piocitos encontrados antes de la aplicación de flavonoides® respecto a los Piocitos encontrados posterior a la aplicación de los flavonoides, es decir ahí una influencia en el recuento de Piocitos con tendencia a la disminución por efecto de los flavonoides. Según Castellá 2001 Los leucocitos fagocitarios juegan un rol importante en la limpieza y defensa del útero postparto

**TABLA N.- 20** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para Piocitos

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	36133,33333	47067,26667
Varianza	4241409524	6227291872
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,560075752	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-0,61691334	
P(T<=t) una cola	0,273597094	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,547194189	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 20 el valor de p para dos colas determina que P (T<=t) es 0,547194189, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que hay una reducción de la concentración de Piocitos en útero en

las 15 vacas post parto sometidas al tratamiento. Según Castellá 2001 Los leucocitos fagocitarios juegan un rol importante en la limpieza y defensa del útero postparto

**9.3.2. Resultados del laboratorio para Hematíes pre y post aplicación del flavonoide en miles x campo.**

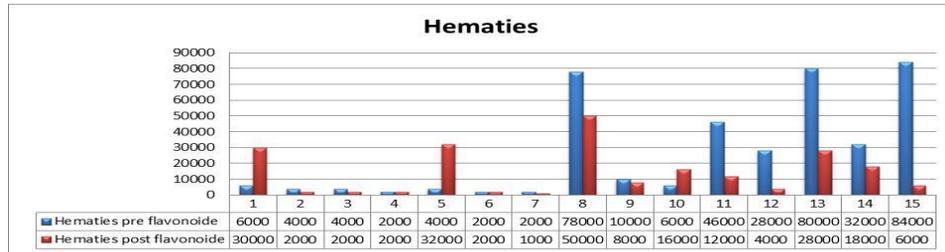
**CUADRO N.- 24** Montaje en fresco para Hematíes

N°	Hematíes pre flavonoide	Hematíes post flavonoide
1	6000	30000
2	4000	2000
3	4000	2000
4	2000	2000
5	4000	32000
6	2000	2000
7	2000	1000
8	78000	50000
9	10000	8000
10	6000	16000
11	46000	12000
12	28000	4000
13	80000	28000
14	32000	18000
15	84000	6000
PROMEDIO	25866,66	14200

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 24 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- cultivo (miles/campo) al día 10 pre y día 21 post aplicación del flavonoide. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10. Según Malven dice que los Hematíe: El glóbulo rojo también llamado hematíe o eritrocito, es una célula bicóncava en forma de disco aplastado. Su función principal es el transporte del oxígeno en la sangre. Compuesto por proteínas y hierro es la hemoglobina la que permite a la célula fijar el oxígeno y llevarlo a las células del organismo para que tengan el funcionamiento correcto.

**FIGURA N.- 24** Montaje en fresco para Hematíes

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 24 se observa que si existen diferencias en los hematíes encontrados antes de la aplicación de flavonoides® respecto a los hematíes encontrados posterior a la aplicación de los flavonoides, es decir ahí una influencia en el recuento de hematíes con tendencia a la disminución por efecto de los flavonoides. Según Malven dice que los Hematíe: El glóbulo rojo también llamado hematíe o eritrocito, es una célula bicóncava en forma de disco aplastado. Su función principal es el transporte del oxígeno en la sangre. Compuesto por proteínas y hierro es la hemoglobina la que permite a la célula fijar el oxígeno y llevarlo a las células del organismo para que tengan el funcionamiento correcto.

**TABLA N.- 21** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.  
Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para hematíes

	Variable 1	Variable 2
Media	25866,6667	14200
Varianza	975695238	217171428,6
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,44757829	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	1,61703667	
P(T<=t) una cola	0,06408635	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	0,12817269	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 21 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,12817269, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias no son inexistentes. Se considera que no hay una reducción de la concentración de hematíes en útero en las 15 vacas post parto sometidas al tratamiento. **Hematíe:** El glóbulo rojo también llamado hematíe o eritrocito, es una célula bicóncava en forma de disco aplastado. Su función principal es el transporte del oxígeno en la sangre. Compuesto por proteínas y hierro es la hemoglobina la que permite a la célula fijar el oxígeno y llevarlo a las células del organismo para que tengan el funcionamiento correcto.

### 9.3.3. Resultados del laboratorio para Células Epiteliales pre y post aplicación del flavonoide en miles x campo.

**CUADRO N.- 25** Montaje en fresco para Células Epiteliales.

N°	Células Epiteliales pre flavonoide	Células Epiteliales post flavonoide
1	8000	4000
2	12000	4000
3	8000	6000
4	12000	6000
5	6000	10000
6	10000	4000
7	4000	12000
8	8000	4000
9	4000	8000
10	10000	6000
11	8000	4000
12	6000	2000
13	4000	6000
14	4000	4000
15	8000	4000
PROMEDIO	7466,66	5600

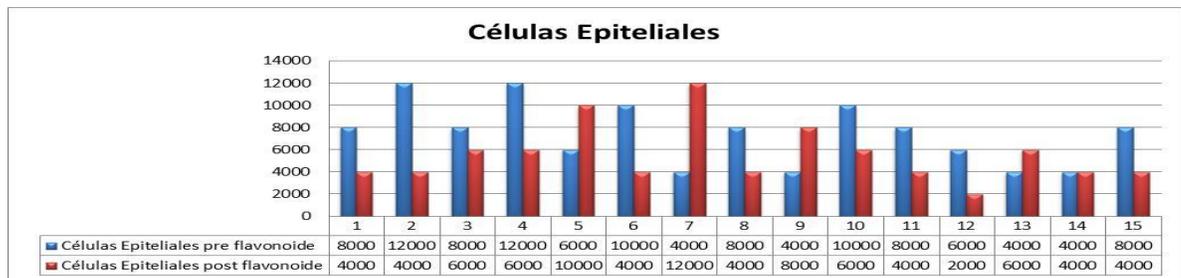
**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 25 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- cultivo (miles/campo) al día 10 pre y día 21 post aplicación del flavonoide. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10.

**Células epiteliales:** Células que recubren las superficies interna y externa del cuerpo, formando masas o capas celulares (epitelio). Las células epiteliales presentan vellos mínimos llamados cilios, los cuales ayudan a eliminar sustancias extrañas.

**FIGURA N.- 25** Montaje en fresco para Células Epiteliales.



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 25 se observa que si existen diferencias en las células epiteliales encontrados antes de la aplicación de flavonoides® respecto a las células epiteliales encontrados posterior a la aplicación de los flavonoides, es decir ahí una influencia en el recuento de las células epiteliales con tendencia a la disminución por efecto de los flavonoides. **Células epiteliales:** Células que recubren las superficies interna y externa del cuerpo, formando masas o capas celulares (epitelio). Las células epiteliales presentan vellos mínimos llamados cilios, los cuales ayudan a eliminar sustancias extrañas.

**TABLA N.- 22** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para células epiteliales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	3,733333333	2,8
Varianza	1,923809524	1,742857143
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,382283989	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	1,605910137	
P(T<=t) una cola	0,065303354	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,130606708	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 20 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,130606708, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que no hay una reducción de la concentración de células epiteliales en útero en las 15 vacas post parto sometidas al tratamiento. **Células epiteliales:** Células que recubren las superficies interna y externa del cuerpo, formando masas o capas celulares (epitelio). Las células epiteliales presentan vellos mínimos llamados cilios, los cuales ayudan a eliminar sustancias extrañas.

#### 9.3.4. Resultados del laboratorio para Leucocitos pre y post aplicación del flavonoide en miles x campo.

CUADRO N.- 26 Montaje en fresco para Leucocitos.

N°	Leucocitos pre flavonoide	Leucocitos post flavonoide
1	2000	6000
2	10000	6000
3	12000	2000
4	2000	2000
5	4000	16000
6	2000	2000
7	4000	22000
8	28000	20000
9	2000	6000
10	2000	8000
11	2000	4000
12	18000	4000
13	20000	16000
14	6000	26000
15	36000	18000
PROMEDIO	10000	10533,33

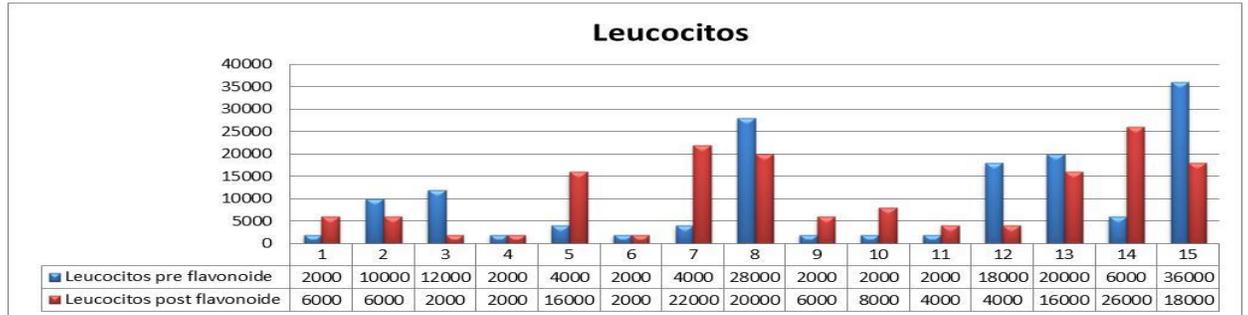
Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 26 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- cultivo (miles/campo) al día 10 pre y día 21 post aplicación del flavonoide. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10. **Los glóbulos blancos o leucocitos:** son células producidas por la médula ósea, que son responsables de las defensas del sistema inmunológico contra las agresiones externas, como

las bacterias o virus infecciosos. Completan el sistema inmunológico del cuerpo y están presentes en la sangre.

**FIGURA N.- 26** Montaje en fresco para Leucocitos



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 26 se observa que si existen diferencias en los leucocitos encontrados antes de la aplicación de flavonoides® respecto a los leucocitos encontrados posterior a la aplicación de los flavonoides, es decir ahí una influencia en el recuento de leucocitos con tendencia a la disminución por efecto de los flavonoides. **Los glóbulos blancos o leucocitos:** son células producidas por la médula ósea, que son responsables de las defensas del sistema inmunológico contra las agresiones externas, como las bacterias o virus infecciosos. Completan el sistema inmunológico del cuerpo y están presentes en la sangre.

**TABLA N.- 23** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para leucocitos

	Variable 1	Variable 2
Media	5	5,266666667
Varianza	29,28571429	16,92380952
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,375388403	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-0,190168425	
P(T<=t) una cola	0,425953498	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,851906996	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 23 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,851906996, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que no hay una reducción de la concentración de leucocitos en útero en las 15 vacas post parto sometidas al tratamiento. **Los glóbulos blancos o leucocitos:** son células producidas por la médula ósea, que son responsables de las defensas del sistema inmunológico contra las agresiones externas, como las bacterias o virus infecciosos. Completan el sistema inmunológico del cuerpo y están presentes en la sangre.

### 9.3.5. Resultados del laboratorio para UFC/ ml pre y post aplicación del flavonoide

**CUADRO N.- 27 UFC/ ml**

N°	UFC/ ml pre flavonoide	UFC/ ml post flavonoide
1	3000	46000
2	118000	82000
3	126000	5000
4	14000	6000
5	58000	132000
6	6000	4000
7	7000	132000
8	225800	125000
9	224800	163000
10	223400	127000
11	222,76	12000
12	6000	4000
13	221700	133000
14	220720	159000
15	219700	34000
PROMEDIO	111622,	77600

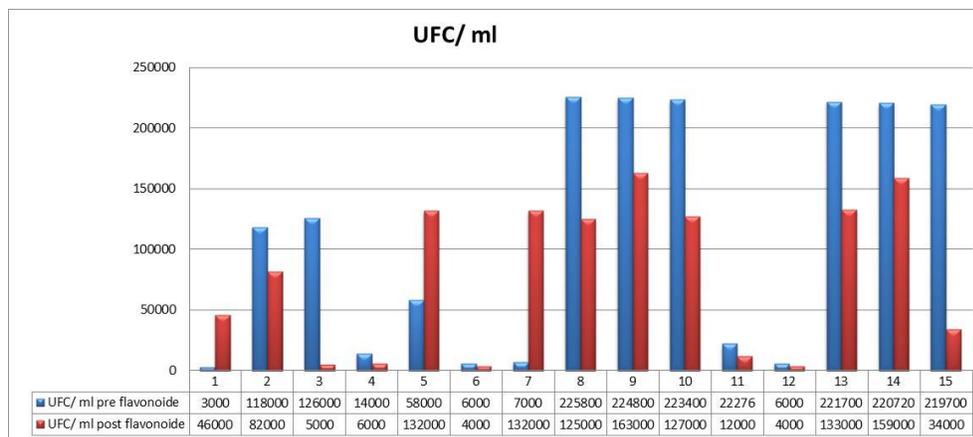
Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 27 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- UFC/ ml al día 10 pre y día 21 post aplicación del flavonoide. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10. **UFC:** Unidades Formadoras

de Colonias (UFC), término que debe utilizarse para reportar la cuenta de colonias en placa, las cuales pueden surgir de una célula o de un cúmulo de células. Es la cantidad de células separables sobre la superficie o dentro de un medio de agar semisólido que da lugar al desarrollo de una colonia visible del orden de decenas de millones de células descendientes.

**FIGURA N.- 27 UFC/ ml**



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 27 se observa que si existen diferencias en las UFC/ ml encontrados antes de la aplicación de flavonoides® respecto a las UFC/ ml encontrados posterior a la aplicación de los flavonoides, es decir ahí una influencia en el recuento de UFC/ ml con tendencia a la disminución por efecto de los flavonoides. **UFC:** Unidades Formadoras de Colonias (UFC), término que debe utilizarse para reportar la cuenta de colonias en placa, las cuales pueden surgir de una célula o de un cúmulo de células. Es la cantidad de células separables sobre la superficie o dentro de un medio de agar semisólido que da lugar al desarrollo de una colonia visible del orden de decenas de millones de células descendientes.

**TABLA N.- 24** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

## Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para UFC/ ml

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	113093,0667	77600
Varianza	9978580904	4003400000
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	0,599781598	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	1,718275696	
P(T<=t) una cola	0,053885837	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,107771673	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 24 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,107771673, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que no hay una reducción de la concentración de leucocitos en útero en las 15 vacas post parto sometidas al tratamiento. **UFC:** Unidades Formadoras de Colonias (UFC), término que debe utilizarse para reportar la cuenta de colonias en placa, las cuales pueden surgir de una célula o de un cúmulo de células. Es la cantidad de células separables sobre la superficie o dentro de un medio de agar semisólido que da lugar al desarrollo de una colonia visible del orden de decenas de millones de células descendientes.

### 9.3.6. Resultados del laboratorio en el Contaje Bacteriano Total pre flavonoide pre y post aplicación del flavonoide

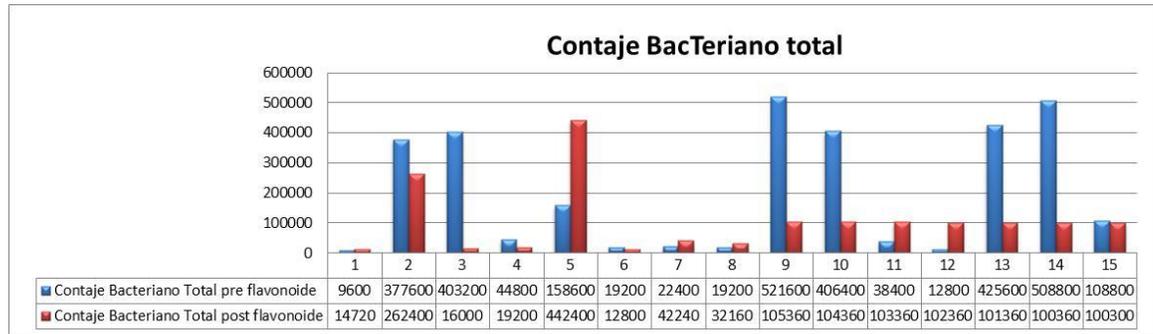
**CUADRO N.- 28** Contaje Bacteriano Total

N°	Contaje Bacteriano Total pre flavonoide	Contaje Bacteriano Total post flavonoide
1	9600	14720
2	377600	262400
3	403200	16000
4	44800	19200
5	158600	442400
6	19200	12800
7	22400	42240
8	19200	32160
9	521600	105360
10	406400	104360
11	38400	103360
12	12800	102360
13	425600	101360
14	508800	100360
15	108800	100300
PROMEDIO	205133	103958

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 28 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- contaje bacteriano total al día 10 pre y día 21 post aplicación del flavonoide. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10. **Contaje bacteriano total:** Método más usado para contar bacterias. Se prepara un caldo de cultivo, el cual posteriormente se vierte en las placas petri.

**FIGURA N.- 28** Contaje Bacteriano Total

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 28 se observa que si existen diferencias en el contaje bacteriano total encontrados antes de la aplicación de flavonoides® respecto al contaje bacteriano total encontrados posterior a la aplicación de los flavonoides, es decir ahí una influencia en el recuento de contaje bacteriano total con tendencia a la disminución por efecto de los flavonoides. **Contaje bacteriano total:** Método más usado para contar bacterias. Se prepara un caldo de cultivo, el cual posteriormente se vierte en las placas petri.

**TABLA N.- 25** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el contaje bacteriano total

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	205133,3333	103958,6667
Varianza	42368935238	12845911684
Observaciones	15	15
Coficiente de correlación de Pearson	0,203266725	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	1,832373187	
P(T<=t) una cola	0,044124337	
Valor crítico de t (una cola)	1,761310136	
P(T<=t) dos colas	0,088248674	
Valor crítico de t (dos colas)	2,144786688	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 25 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,088248674, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que no hay una reducción de la concentración del conteje bacteriano total en útero en las 15 vacas post parto sometidas al tratamiento. **Contaje bacteriano total:** Método más usado para contar bacterias. Se prepara un caldo de cultivo, el cual posteriormente se vierte en las placas petri.

#### 9.4.Resultados del laboratorio para las vacas testigas.

##### 9.4.1. Resultados del laboratorio para Piocitos vacas – grupo control Día 10 y Día 21 en miles x campo

CUADRO N.- 29 Piocitos vacas – grupo control

N°	Piocitos Día 10	Piocitos Día 21
1	16000	8000
2	24000	6000
3	2000	4000
4	12000	6000
5	28000	6000
6	4000	10000
PROMEDIO	14333	6666

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 29 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- Piocitos total al día 10 y día 21 del grupo testigo o control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10.

FIGURA N.- 29 Piocitos vacas – grupo control



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 29 se observa que si existen diferencias en los Píocitos encontrados al día 10 y día 21 del grupo testigo o control, es decir ahí una influencia en el recuento de Píocitos.

**TABLA N.- 26** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para Píocitos vacas – grupo control.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	14333,33333	6666,66667
Varianza	109466666,7	4266666,667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,12339098	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,721024721	
P(T<=t) una cola	0,072934623	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,145869246	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 26 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,145869246, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que hay un aumento de la concentración de Píocitos en útero en las 6 vacas post parto del grupo control.

#### 9.4.2. Resultados del laboratorio para Hematíes vacas – grupo control Día 10 y Día 21 en miles x campo

**CUADRO N.- 30** hematíes vacas – grupo control

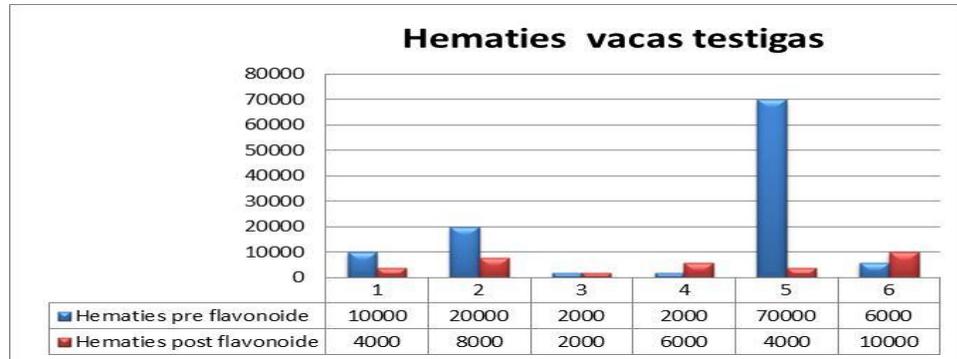
N°	Hematíes Día 10	Hematíes Día 21
1	10000	4000
2	20000	8000
3	2000	2000
4	2000	6000
5	70000	4000
6	6000	10000
PROMEDIO	18333	5666

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 30 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- Hematíes total al día 10 y día 21 del grupo testigo o control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10.

**FIGURA N.- 30** Píocitos vacas – grupo control



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 30 se observa que si existen diferencias en los hematíes encontrados al día 10 y día 21 del grupo testigo o control, es decir ahí una influencia en el recuento de hematíes.

**TABLA N.- 27** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para hematíes vacas- grupo control

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	18333,33333	5666,666667
Varianza	685466666,7	8666666,667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,174719305	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,155447607	
P(T<=t) una cola	0,150059663	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,300119327	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 27 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,300119327, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que hay un aumento de la concentración de hematíes en útero en las 6 vacas post parto del grupo control.

#### 9.4.3. Resultados del laboratorio células epiteliales vacas – grupo control día 10 y día 21 en miles x campo

**CUADRO N.- 31** células epiteliales vacas testigas.

Nº	Células Epiteliales Día 10	Células Epiteliales Día 21
1	4000	4000
2	6000	2000
3	4000	6000
4	6000	6000
5	8000	4000
6	2000	8000
PROMEDIO	5000	5000

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 31 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- células epiteliales totales al día 10 y día 21 del grupo testigo o control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10.

**FIGURA N.- 31** Células epiteliales vacas – grupo control.



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 31 se observa que si existen diferencias en las células epiteliales encontradas al día 10 y día 21 del grupo testigo o control, es decir ahí una influencia en el recuento de células epiteliales.

**TABLA N.- 28** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para células epiteliales vacas – grupo control.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	5000	5000
Varianza	4400000	4400000
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,636363636	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	0	
P(T<=t) una cola	0,5	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	1	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 26 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 1, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que hay un aumento de la concentración de células epiteliales en útero en las 6 vacas post parto del grupo control.

#### 9.4.4. Resultados del laboratorio para Leucocitos vacas – grupo control en miles x campo

**CUADRO N.- 32** Leucocitos vacas – grupo control

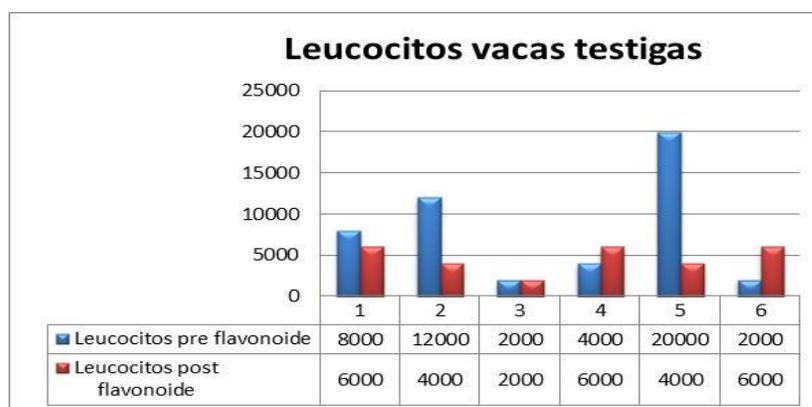
N°	Leucocitos Día 10	Leucocitos Día 21
1	8000	6000
2	12000	4000
3	2000	2000
4	4000	6000
5	20000	4000
6	2000	6000
PROMEDIO	8000	4666

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 32 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- leucocitos totales al día 10 y día 21 del grupo testigo o control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10.

**FIGURA N.- 32** Leucocitos vacas- grupo control



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 32 se observa que si existen diferencias en los leucocitos encontrados al día 10 y día 21 del grupo testigo o control, es decir ahí una influencia en el recuento de leucocitos.

**TABLA N.- 29** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para leucocitos – grupo control

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	8000	4666,666667
Varianza	49600000	2666666,667
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,1391217	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,09632252	
P(T<=t) una cola	0,16145549	
Valor crítico de t (una cola)	2,01504837	
P(T<=t) dos colas	0,32291097	
Valor crítico de t (dos colas)	2,57058184	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 29 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,32291097, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que hay un aumento de la concentración de leucocitos en útero en las 6 vacas post parto del grupo control.

#### 9.4.5. Resultados del laboratorio para UFC/ml – grupo control día 10 y día 21

**CUADRO N.- 33** UFC/ml vacas testigas

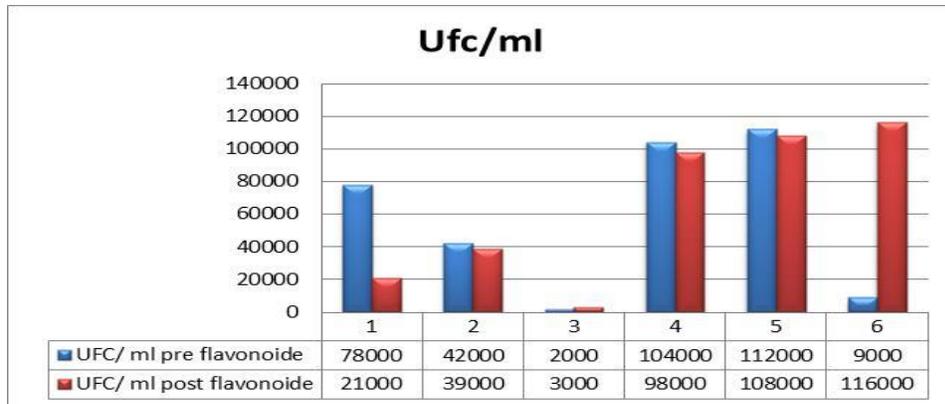
N°	UFC/ ml Día 10	UFC/ ml Día 21
1	78000	21000
2	42000	39000
3	2000	3000
4	104000	98000
5	112000	108000
6	9000	116000
PROMEDIO	578333	64166

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 33 se presenta los valores obtenidos de los laboratorio- UFC/ml totales al día 10 y día 21 del grupo testigo o control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10.

**FIGURA N.- 33** UFC/ml vacas testigas



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 33 se observa que si existen diferencias en las UFC/ ml encontrados al día 10 y día 21 del grupo testigo o control, es decir ahí una influencia en el recuento de UFC/ ml.

**TABLA N.- 30** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para UFC/ml

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	57833,33333	64166,66667
Varianza	2244966667	2398166667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,374793067	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-0,287885397	
P(T<=t) una cola	0,392492879	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,784985758	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 30 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,784985758, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que hay un aumento de la concentración de UFC/ ml en útero en las 6 vacas post parto del grupo control.

#### 9.4.6. Resultados del laboratorio para contaje bacteriano total en vacas del grupo control o testigo día 10 y día 21

**CUADRO N.- 34** contaje bacteriano total

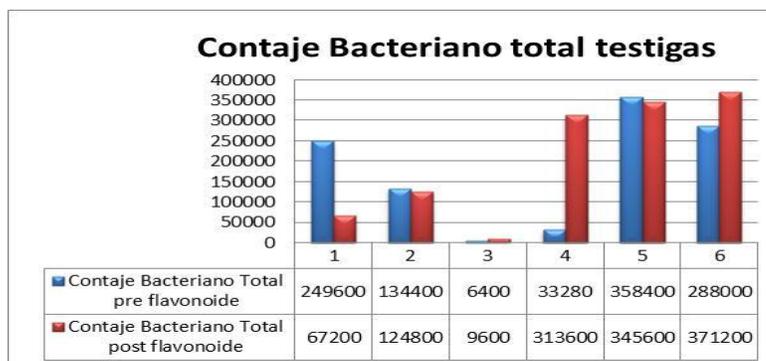
N°	Contaje Bacteriano Total Día 10	Contaje Bacteriano Total Día 21
1	249600	67200
2	134400	124800
3	6400	9600
4	33280	313600
5	358400	345600
6	288000	371200
PROMEDIO	178346	205333

Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En el cuadro N.- 34 se presenta los valores obtenidos del laboratorio- contaje bacteriano total al día 10 y día 21 del grupo testigo o control. Se observa que existen diferencias numéricas, es decir los valores del día 21 son relativamente menores que el día 10.

**FIGURA N.- 34** Contaje bacteriano total vacas testigas.



Fuente: Directa

Elaborado por: GUANO, Manuel (2017)

En la figura N.- 34 se observa que si existen diferencias en el contaje bacteriano total encontrados al día 10 y día 21 del grupo testigo o control, es decir ahí una influencia en el recuento del contaje bacteriano total.

**TABLA N.- 31** Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para el contaje bacteriano total

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	178346,6667	205333,3333
Varianza	20412279467	24557226667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,492114376	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-0,436504792	
P(T<=t) una cola	0,340338036	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,680676072	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** GUANO, Manuel (2017)

En la tabla N.- 31 el valor de p para dos colas determina que  $P(T \leq t)$  es 0,680676072, no existiendo diferencias significativas. Por lo tanto, al comparar las medias y las desviaciones estándar del grupo de datos se determina que entre estos parámetros las diferencias son inexistentes. Se considera que hay un aumento de la concentración del contaje bacteriano total en útero en las 6 vacas post parto del grupo control.

## 10 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

En zonas alto andinas, la altura es uno de los factores a considerar en la reproducción bovina en relación a las zonas llamadas zonas de confort; existiendo variación de temperatura (lapsos) durante un mismo día. Adicionalmente, en el Ecuador en particular, aún permanecen ganaderías bovinas en altitud elevada en las que el estrés generado por cambios de temperatura, el gasto energético, la hipoxia, la insuficiencia cardiaca, el edema pulmonar y cerebral determinan algunas de las consecuencias derivadas de la exposición de animales a elevadas altitudes que conjuntamente afectan al desempeño reproductivo; especialmente en la raza Holstein, que difícilmente soporta altitudes superiores a los 3300 msnm. Por lo tanto, en la medida que proporcionemos bienestar animal el efecto reproductivo adverso se verá mermado. Así mismo, la posible susceptibilidad individual o de raza que pueden presentar algunos genotipos utilizados en zonas de altura, es un factor de considerable importancia, como causa de falla en la reproducción. Así el gasto de energía, para la mantención de la temperatura corporal dentro de ciertos límites fisiológicos, merma drásticamente la función reproductiva. Sin embargo, la adaptación de la vaca a un ecosistema específico, se puede medir por su eficiencia reproductiva en la altitud; como la involución del aparato reproductivo en el puerperio bovino, que inciden directamente en la vida productiva y reproductiva de la vaca (De Dios Vallejo, 2000; Hötzel & Piheiro Machado, 2000).

En el presente estudio, se analizó la utilización de flavonoides durante el período puerperal, mediante la infusión intrauterina con una solución al 100% - 1000mg de concentración de diosmina®, con el fin de evaluar su efecto en la dinámica de la involución uterina, y morfometría del aparato reproductor en vacas lecheras mantenidas en ambientes de altitud elevada. Como, se evidencia en los resultados, el tratamiento mediante lavado o infusión uterina utilizando flavonoide mejoro los tiempos de involución respecto al grupo control. De hecho, los resultados muestran que en el grupo de tratamiento hubo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de involución de útero, diámetro y pared de cérvix, diámetro y pared de útero, diámetro ovárico; sin embargo en el grupo control únicamente se observó diferencias estadísticamente significativas en el diámetro, grosor de la pared y largo del cérvix, así como en el porcentaje de involución uterina; esto hace referencia a que los cambios observados se deben al proceso fisiológico normal de involución

post parto en el bovino; además fisiológicamente sin la aplicación de ningún producto los cambios en el puerperio bovino se presentan luego del día 5, y hasta aproximadamente el día 20 el tejido caruncular se descama al interior del útero disminuyendo su tamaño hasta entrar en un proceso de recuperación y recubrimiento del epitelio endometrial. Este proceso de recuperación se presenta simultáneamente en los espacios intercarunculares lo cual tiene lugar hacia el día 8 post parto. La recuperación total del tejido epitelial y glandular del endometrio tiene lugar entre los días 15 y 30 siendo histológicamente normal hacia el día 40 Youngquist, RS y Shore, MI 1997.

Por tanto, esto significa que podría utilizarse satisfactoriamente el tratamiento (con flavonoide al 100% - 1000 mg) para garantizar buenos resultados en la involución uterina. Una de las ventajas de utilizar en lavados uterinos el flavonoide es que tiene un principio activo de origen natural, y en futuros estudios si se comprueba que su metabolización dentro del animal asegura que no existen pérdidas de productividad, además que se considere cero días en el período de retiro tras la administración de éstos. Así, en el presente estudio los resultados mostraron que la aplicación de flavonoides al 100% aceleró significativamente el proceso de involución del tracto reproductor al ser evaluado mediante ultrasonografía, dándonos una posibilidad de disminuir el intervalo parto-concepción. Este hecho confirma que la aplicación de flavonoides durante el puerperio mejoraría la eficiencia reproductiva, y además disminuiría el intervalo entre partos. De la misma forma, se han realizado estudios para disminuir el tiempo de involución uterina mediante GnRH aplicada a los 15 días postparto con resultados positivos (Etherington et al. 1985), sin embargo, la incidencia de patologías asociadas a dicho tratamiento (por ejemplo, piómetra) aumentaron drásticamente. De igual manera la utilización de cloprostenol como terapia de recuperación en el día 24 postparto amplió el tiempo y la tasa de concepción de dichos animales (Etherington et al. 1985). El uso de agonistas de la GnRH como la Deslorelina aplicada como implante en el día 2 postparto en combinación con PGF<sub>2</sub>-alfa inyectada el día 9 postparto fue la que mejor resultados dio al favorecer la involución uterina, sin embargo a nivel ovárico suprimió el desarrollo folicular (Silvestre et al. 2009). Otros autores utilizaron somatotropina bovina recombinante (GH) con efectos negativos debido a retrasos en la involución uterina, y la aparición de quistes ováricos, anestros prolongados (Esteban et al. 1994). Posteriormente, la

utilización de eCG en el día 14 postparto tampoco influyó en el tiempo de involución uterina (Sheldon et al. 2000). Años más tarde, Meléndez et al. (2004) utilizaron PGF2-alfa en el día 12 postparto, incrementando la tasa de concepción y acelerando el proceso de involución uterina en animales primíparas. Sin embargo, la utilización de PGF2-alfa sola en combinación con PGE2 del día 21 al día 35 postparto no tuvo ningún efecto en ningún parámetro de involución índice de retorno a celo o tasa de gestación (Hirsbrunner et al. 2006). La suplementación con beta-caroteno, selenio y alfa-tocoferol tampoco mejoró la tasa de concepción ni el tiempo de involución uterina (Akordor et al. 1986; Wichtel et al. 1996). Por tanto, a diferencia de los estudios anteriores respecto a la validez de diferentes tratamientos en vacas lecheras, en el presente estudio, existen factores como los ambientales que podrían influir en los resultados obtenidos por otros autores, debido a que factores de estrés tales como la altitud y las bajas temperaturas podrían afectar directamente sobre el índice de retorno a celo, así como microorganismos en útero que generen patologías y como consecuencia inflamación y reducción de proceso de involución puerperal.

En el presente estudio se observó que la involución de aparato reproductor de la vaca en el puerperio bovino fue influenciada directamente por el uso de flavonoides- diosmina®, reflejando que el tratamiento con flavonoides favorece y acelera la involución uterina y de sus anexos en ambientes de altitud elevada en la raza Holstein Friesian.

## **11 PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
			<b>\$</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos</b>				
Ecógrafo	1	80	13	1040
Calculadora	1	1	12	12
Cámara fotográfica	1	1	150	150
<b>Transporte y salida de campo</b>				
Transporte	40	1	0,6	24
Alimentación	40	1	2	80
<b>Materiales y suministros</b>				
Guantes ginecológicos	1	100	15	15
Jeringas caja	20	20	1	20
Catéteres plásticos de lavados uterinos "funda"	1	20	12	12
Overol	1	1	30	30
Botas	1	1	20	20
Guantes de manejo	1	1	8	8
Estilete	1	1	0,2	0,2
Tijera	1	1	0,45	0,45
Gel ecográfico	1	1	15	15
<b>Material Bibliográfico y fotocopias.</b>				
<input type="checkbox"/> Resma de hojas	1	100	4	4
<input type="checkbox"/> Anillados	3	3	2,25	6,75
<input type="checkbox"/> Lápiz	1	1	0,45	0,45
<input type="checkbox"/> Esferográficos	2	2	0,45	0,9
<b>Insumos</b>				
Flavonoides	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Gastos Varios</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Otros Recursos</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>Sub Total</b>				<b>1678,75</b>
<b>10%</b>				<b>168,87</b>
<b>TOTAL</b>				<b>1847,62</b>

## 12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 12.1.- CONCLUSIONES

- ❖ Para identificar los grados de involución uterina (diámetro, longitud) se realizaron mediciones a los 10 y 21 días, mediante la ultrasonografía se observó que con la aplicación intrauterina del flavonoide - diosmina® existió mayor involución; esto significa que reaccionó eficazmente al tratamiento.
- ❖ Mediante ultrasonografía, se obtuvieron resultados positivos ante la aplicación de flavonoides diosmina® puesto que aceleró significativamente el proceso de involución del cérvix (largo, grosor, diámetro) al ser evaluado a los 10 y 21 días.
- ❖ Con la ultrasonografía se pudo apreciar que la morfometría ovárica tanto al día 10 como al día 21 fue incrementando su tamaño, lo que es significativo para el experimento puesto que los ovarios volvieron a ser funcionales, indicando que los flavonoides diosmina® influyen de manera óptima en la ciclicidad de la vaca.
- ❖ Mediante los exámenes de laboratorio del contenido uterino se pudo apreciar que en la pre-aplicación del flavonoides se obtuvo en piocitos 36133,33, hematíes 25866,66 células epiteliales 7466,66, leucocitos 10000, Unidades Formadoras de Colonias (UFC) 111622, y Contaje Bacteriano Total (CBT) 205133 mientras que post-aplicación del flavonoide intrauterino se obtuvo en piocitos 48266,66, hematíes 14200 células epiteliales 5600, leucocitos 10533,33, Unidades Formadoras de Colonias (UFC) 77600 y Contaje Bacteriano Total (CBT) 103958. Con los resultados obtenidos se pudo inferir que los componentes del contenido uterino disminuyen su concentración notablemente post-aplicación del flavonoide.

### 12.2.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de (flavonoide - diosmina®) ya que es un producto natural y podría considerarse alternativo al uso de antibióticos.
- Recomiendo utilizar flavonoide como tratamiento en lavados o infusiones uterinas ya que tiene un bajo costo frente a los antibióticos comerciales.

- Se recomienda la aplicación de flavonoides en infusión intrauterina a una concentración del 1000 mg, ya que se puede alcanzar una involución del aparato reproductor antes de los 21 días y cercana al 100%, lo que conllevaría a mejorar la eficiencia reproductiva del animal.

## 13 BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFIA DEL INTERNET

- Aguilar, V. (2015). UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS ANATOMIA Y FISIOLOGIA ANIMAL. Obtenido de <http://es.slideshare.net/lovatoortiz/pdf-anatomia-del-sistema-reproductor-femenino-de-los-animales>
- Echeverry, C. (2015). Flavonas Naturales . Obtenido de <http://www.bib.fcien.edu.uy/files/etd/biol/uy24-17524.pdf>
- Elizondo, R. (2010). Guia para la reproduccion nutricion, cria y mejora del ganado bovino. mexico: oceano.
- Fernández, Á. (2014). Dinamica folicular. funcionamiento y regulacion bovina. Obtenido de <http://www.infogranjas.com.ar/reproduccion/dinamica-folicular-funcionamiento-y-regulacion>
- Gutiérrez, I. (2010). Revista Cubana de Farmacia. Obtenido de Análisis de flavonoides en una fracción butanólica: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75152010000300011&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75152010000300011&script=sci_arttext&tlng=pt)
- López, R. (2010). APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA . Obtenido de <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/AFA/TEORICOS/14%20-%20Aparato%20reproductor%20hembra.pdf>
- Murray, D. R. (2010). produccion animal. Obtenido de [http://www.produccionbovina.com/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/enfermedades\\_reproduccion/96-utero.pdf](http://www.produccionbovina.com/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/96-utero.pdf)
- Nebel, R. (2010). Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina. Obtenido de [http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/reproductive\\_anatomy\\_spanish.pdf?version=20161206](http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/reproductive_anatomy_spanish.pdf?version=20161206)

- Palmer, C. (2013). college of veterinary medicine. Obtenido de <http://produccionanimal.com.ar>
- Rinaudo, A. (2012). Endometritis subclinica . Obtenido de [http://www.fveter.unr.edu.ar/upload/ENDOMETRITIS\\_SUBCL%CDNICA\\_EN\\_VACAS\\_LECHERAS\\_DIAGN%D3STICO\\_TRATAMIENTO\\_E\\_INCIDENCIA\\_PRODUCTIVA\\_Y\\_REPRODUCTIVA.pdf](http://www.fveter.unr.edu.ar/upload/ENDOMETRITIS_SUBCL%CDNICA_EN_VACAS_LECHERAS_DIAGN%D3STICO_TRATAMIENTO_E_INCIDENCIA_PRODUCTIVA_Y_REPRODUCTIVA.pdf)
- Rubianes, E. (2010). Avances en el conocimiento de la fisiología ovarica . Obtenido de <http://www.ovinos-caprinos.com/FERTILIDAD/Avances%20en%20el%20conocimiento%20de%20la%20Fisiologia%20Ovarica.pdf>
- Ruiz, P. (2012). anatomia reproductiva de la vaca. Obtenido de <http://es.slideshare.net/wagnerxxx/aparato-reproductor-de-la-hembra-en-animales>
- Salle, U. I. (2012). fisiologia de la reproduccion bovina desde la fecundacion hasta la implantacion embrionaria. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co>
- Sanchez, V. (2011). Mejoramiento de la eficiencia reproductiva en problemas bacteriologicos. Obtenido de durante el puerperio bovino: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3223/RICARD%20ANTONIO%20VILLARREAL%20FERNANDEZ.pdf?sequence=1>
- Venezuela, U. C. (mayo de 2015). Bases Anatómicas y Fisiológicas para la Producción Animal Tropical. Obtenido de [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Produccion\\_Animal/Anatom%C3%ADa\\_Fisiol%C3%B3gica\\_Animal/Clase\\_2.\\_Anatomia\\_fisiologica\\_d\\_el\\_aparato\\_reproductor\\_femenino.\\_2015.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Produccion_Animal/Anatom%C3%ADa_Fisiol%C3%B3gica_Animal/Clase_2._Anatomia_fisiologica_d_el_aparato_reproductor_femenino._2015.pdf)
- West, C. (2010). metritis postparto en vacas lecheras. Obtenido de <http://www.produccionanimal.com.ar/enfermedadesreproductivas>.

### **BIBLIOGRAFIA DE LIBROS**

- Alarcon, R. (2012). estudio quimico de propoleos. chile: universidad austral de chile.
- Barrón, R. (2011). FLAVONOIDEOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE. Rev. Fitotec. Mex., 1.7.
- Bavaresco, A. (2010). Las Técnicas de la Investigación: Manual para la elaboración de tesis, monografías, informes. Maracaibo.

- Camilo, J. (21 de Febrero de 2013). Anatomía y Fisiología reproductiva de la Hembra Bovina. Obtenido de <http://reproduccion2-2013.blogspot.com/2013/02/anatomia-y-fisiologia-reproductiva-de.html>
- Cassella, A. (2010). PUERPERIO NORMAL . Revista de Posgrado de la Cátedra VI a Medicina , 2-5.
- Clement, H. (2012). Tratado de apicultura. España: omega.
- College, W. (30 de Junio de 2011). METRITIS POSTPARTO EN VACAS LECHERAS. Recuperado el 02 de Diciembre de 2016, de [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/enfermedades\\_reproduccion/63-metritis.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/63-metritis.pdf)
- CRUZ, E. (2015). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Obtenido de FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA: <http://www.ammveb.net/clinica/endometritis.pdf>
- Dyce. (2010). anatomía veterinaria manual moderno. México: graw hill.
- Iglesia, N. (2010). Universidad de Los Andes-Trujillo. Obtenido de Mundo Pecuario: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/31334/1/articulo1.pdf>
- James, G. (2012). fisiología veterinaria interamericana. México: graw - hill.
- Kasum, R. (2012). Dietary flavonoids: bioavailability metabolic effects. USA: adventure.
- Manrique, A. (2010). flavonoides actividades antibacteriana y antioxidante de propoleos. Colombia: trop.
- Martínez, A. (2013). Flavonoides. Colombia: facultad de química de la universidad de antioquia.
- Merk. (2010). manual merk veterinaria. México: oceano.
- Rusznyak, S. (2013). flavonols as vitamins nature. USA: oceano.
- Rutter, B. (2015). Diagnostico de endometritis subclínica en vacas lecheras. CONGRESO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN ANIMAL ESPECIALIZADA, 1-12.

## 14 ANEXOS:

## ANEXO N.- 1 Aval de traducción



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

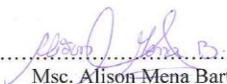
### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del artículo científico al Idioma Inglés presentado por el señor: GUANO COLLAGUAZO MANUEL ENRIQUE, cuyo título versa “EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL FLAVONOIDE EN EL PUERPERIO DE LA VACA”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, agosto del 2017

Atentamente,

  
.....  
Msc. Alison Mena Barthelotty  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS  
C.C. 0501801252



CENTRO  
DE IDIOMAS

**ANEXO 2.-****HOJA DE VIDA****1. DATOS PERSONALES:**

NOMBRES Y APELLIDOS: Miguel Ángel Gutiérrez Reinoso  
 FECHA DE NACIMIENTO: 24 / ABRIL / 1979  
 CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0502236623  
 NACIONALIDAD: Ecuatoriana  
 NUMEROS TELÉFONICOS: 0995407023  
 E-MAIL: mgutierrezreinoso@hotmail.com

**2. ESTUDIOS REALIZADOS:**

NIVEL PRIMARIO : Escuela Isidro Ayora  
 NIVEL SECUNDARIO: Instituto Superior Vicente León  
 NIVEL SUPERIOR : Universidad Técnica de Cotopaxi  
 NIVEL POSGRADO: Universidad Tecnológica Equinoccial – Maestría en producción Animal.

**3. NIVEL POSGRADO:**

- . Diploma: Universidad Austral de Chile – Facultad de Ciencias veterinarias - CENEREMA
- . Diploma: Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Complutense de Madrid – España.
- . Estancia: Instituto de Reproducción Animal – INIA – Madrid España.
- . Estancia: Laboratorio de Fertilización In vitro- INIA – Madrid España.
- . Estancia: Instituto de Reproducción Animal – IRAC – Córdoba - Argentina
- . Colaboración Científica: Laboratorio 108 de células troncales y transgénesis INIA- Madrid- España.
- . Cursos Varios de capacitación: Argentina – Chile, Perú, Colombia, Ecuador y España.

.....  
**Dr. Miguel Ángel Gutiérrez Reinoso**

**C.I.050223662-3**

**ANEXO N.- 3**

**HOJA DE VIDA****DATOS PERSONALES**

NOBRES Y APELLIDOS COMPLETOS: GUANO COLLAGUAZO  
MANUEL ENRIQUE

CÉDULA DE CIUDADANIA: 172453606-3

FECHA DE NACIMIENTO: 24 /OCTUBRE /1993

LUGAR DE NACIMIENTO: Pichincha/Quito/ San blas

ESTADO CIVIL: Soltero

DIRECCIÓN: Machachi Parroquia el Chaupi

TELÉFONO: 0983621376

E-MAIL: manuel.guano3@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA:

ESTUDIOS PRIMARIOS: Escuela "Luz Emilia Saa"

ESTUDIOS SECUNDARIOS: Colegio Técnico Agropecuario Genoveva German

ESTUDIOS SUPERIORES: Universidad Técnica de Cotopaxi

## ANEXO N.- 4

## FICHA DE CAMPO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>TRATAMIENTO CON FLAVONOIDES</b>											
						<b>FECHA:</b>					
<b>FECHA PARTO</b>						<b>CONCENTRACION:</b>					
<b>NOMBRE</b>		<b>CERVIX</b>		<b>UTERO (mm)</b>		<b>OVARIOS (mm)</b>					
		<b>LARGO (cm)</b>		<b>DIAMETRO</b>		<b>GROSOR</b>		<b>IZQUIERDO</b>		<b>DERECHO</b>	
		<b>GROSOR P (mm)</b>						<b>LARGO (mm)</b>		<b>ANCHO (mm)</b>	
		<b>DIAMETRO (mm)</b>									
				<b>OBSERVACIONE:</b>							

**ANEXO N°: 5 Cultivo bacteriano en útero pre y post aplicación del flavonoide.**

CULTIVO			CULTIVO		
Germen Aislado pre flavonoide			Germen Aislado pos flavonoide		
1	2	3	1	2	3
Crecimiento moderado de Echerichia Coli	Crecimiento Escaso de Staphylococcus epidermidis (coagulasa negativa)	Crecimiento Escaso de Pseudomonas spp.	Crecimiento escaso de Echerichi coli	Crecimiento Escaso de Staphylococcus epidermidis (coagulasa negativa)	Crecimiento Escaso de Streptococcus spp.
Crecimiento Moderado de Pseudomona aeruginosa.	Crecimiento Escaso de Streptococcus viridans.	-	Crecimiento Moderado de Pseudomona aeruginosa.	-	-
Crecimiento Escaso de Bacillus spp.	Crecimiento Escaso de Staphilococcus epidermitis (coagulasa negativa)	-	Crecimiento Escaso de Streptococcus spp.	Crecimiento Escaso de Staphylococcus epidermidis (coagulasa negativa)	-
Crecimiento Abundante de Enterococcus faecalis	Crecimiento escaso de coliformes	-	Crecimiento Moderado de Enterococcus faecalis	Crecimiento escaso de coliformes	Crecimiento Escaso de Bacillus spp.
Cresimiento Abundante de Staphylococcus aureaus	Crecimiento escaso de coliformes	Crecimiento moderado de Bacillus spp	Cresimiento Escaso de Staphylococcus aureaus (coagulasa negativa)	Crecimiento moderado de coliformes	Crecimiento Escaso de Bacillus spp.
Crecimiento escaso de Bacillus spp	Crecimiento escaso de coliformes	Crecimiento Escaso de Staphylococcus epidermidis (coagulasa negativa)	Crecimiento Abundante de Echerichi coli	Crecimiento Escaso de Staphylococcus spp.	Crecimiento Escaso de Candida

## ANEXO N° 6.- Características del ecógrafo SIUI CTS 800



### Descripción

#### Características:

Ultrasonido portátil veterinario de alto desempeño  
 Resistente al agua  
 Batería de larga duración (4-4.5 horas)  
 Sondas lineales o convexo  
 Indicado en clínica de campo de bóvinos, equinos y pequeños especies  
 Diseño compacto y de alta resistencia a golpes (IP64)  
 Sensor de gravedad para cambio automático de orientación de la pantalla  
 Pantalla de alta resolución de 7 pulgadas  
 Software con amplio catálogo de mediciones y cálculos reproductivos  
 Capacidad de almacenaje de imágenes en USB  
 Posibilidad de ver en pantalla una malla de cuadrícula ( 1cm) como referencia en mediciones rápidas.

Incluye maletín de alta resistencia, arnes de exploración , cargador de red y coch

## ANEXO N° 7.- Animales para el experimento



**ANEXO N°8.- Materiales y Dosis de flavonoides para lavado intrauterino****ANEXO N°9.- Medición previa al lavado intra-uterino**

**ANEXO N°10.-** Medidas de ultrasonografía en útero (diámetro – grosor) pre aplicación del flavonoide.



**ANEXO N°.- 11** Toma de muestras para el Laboratorio



### ANEXO N°.- 12 Aplicación intrauterina de flavonoides



### ANEXO N°.- 13 Medidas de ultrasonografía útero (diámetro – grosor) post aplicación del flavonoide.



**ANEXO N°.- 14** Resultados obtenidos en la investigación pre y post aplicación de flavonoide.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI																				
VACAS EXPERIMENTALES																				
NÚMERO	PRE-FLAVONOIDE				POST-FLAVONOIDE				PRE-FLAVONOIDE				POST-FLAVONOIDE				PRE-FLAVONOIDE		POST-FLAVONOIDE	
	CERVIX			CERVIX	UTERO			UTERO	IZQUIERDO		IZQUIERDO		DRECHO		DRECHO		porcentaje de involución	porcentaje de involución		
	LARGO cm	GROSOR mm	DIAMETRO mm	LARGO cm	GROSOR mm	DIAMETRO mm	DIAMETRO mm	GROSOR mm	DIAMETRO mm	GROSOR mm	LARGO mm	ANCHO mm	LARGO mm	ANCHO mm	LARGO mm	ANCHO mm			LARGO mm	ANCHO mm
1	15	24	80	4	20	21	90	35	29	21	14	10	20	15	24	18	23	23	40	70
2	10	12	60	4	20	20	70	19	25	21	20	12	14	14	20	11	20	18	50	80
3	13	21	75	3	18	20	90	32	23	21	20	12	30	30	13	17	20	20	50	85
4	12	22	60	4	15	21	80	35	16	20	12	15	15	15	20	18	25	25	55	90
5	12	20	65	4	18	20	85	30	30	26	22	20	30	30	18	12	20	20	45	90
6	14	19	75	4	25	21	88	28	25	23	22	12	18	20	20	12	20	20	50	60
7	10	36	60	3	18	20	90	30	20	20	10	10	15	15	13	10	25	25	45	90
8	10	23	23	3	18	16	27	23	14	16	15	15	20	18	20	20	25	18	50	90
9	10	23	20	3	16	18	21	28	18	17	12	14	15	15	15	12	20	20	50	90
10	12	18	21	3	13	19	30	20	17	16	15	20	20	20	20	18	25	25	45	90
11	8	27	25	3	16	18	20	21	15	16	15	15	15	15	20	15	15	15	40	60
12	8	28	23	3	18	16	29	16	14	16	10	10	20	20	10	10	10	10	50	90
13	10	23	21	3	18	16	21	20	14	16	25	25	15	15	20	20	15	15	50	90
14	12	30	30	4	19	20	30	32	21	23	15	15	15	15	20	20	20	20	50	70
15	10	21	23	3	18	16	23	16	18	12	23	22	15	20	15	15	20	20	45	80
<b>PROMEDIOS</b>	<b>11,06</b>	<b>23,13</b>	<b>44,06</b>	<b>3,4</b>	<b>18</b>	<b>18,8</b>	<b>52,93</b>	<b>25,66</b>	<b>19,33</b>	<b>18,93</b>	<b>16,66</b>	<b>15,13</b>	<b>18,46</b>	<b>18,46</b>	<b>17,86</b>	<b>15,2</b>	<b>20,2</b>	<b>19,6</b>	<b>47,66</b>	<b>81,66</b>
VACAS TESTIGAS SIN FLAVONOIDE																				
1	10	26	25	5	21	20	20	23	19	20	20	20	15	15	20	20	15	15	40	55
2	10	21	20	3	16	18	22	20	18	16	20	20	20	20	15	15	20	20	50	60
3	10	25	26	5	21	20	26	27	23	23	20	20	20	20	20	20	20	20	40	60
4	7	18	21	3	15	16	14	16	21	21	10	10	15	15	15	15	25	25	45	65
5	10	23	21	3	18	17	21	20	18	18	15	15	15	15	15	15	15	15	50	70
6	8	23	22	4	16	16	21	23	17	18	20	20	15	15	25	25	20	20	50	65
<b>PROMEDIOS</b>	<b>9,16</b>	<b>22,66</b>	<b>22,5</b>	<b>3,83</b>	<b>17,83</b>	<b>17,83</b>	<b>20,66</b>	<b>21,5</b>	<b>19,33</b>	<b>19,33</b>	<b>17,5</b>	<b>17,5</b>	<b>16,66</b>	<b>16,66</b>	<b>18,33</b>	<b>18,33</b>	<b>19,16</b>	<b>19,16</b>	<b>45,83</b>	<b>62,5</b>

## ANEXO N°.- 15 Resultados de laboratorio pre aplicación del flavonoide.



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: RPOEAB-1901

Revisión: 03

Fecha de Aprobación: 2016-02-04

No DE CASO: A-0234-2017

CÓDIGO: MV1 - 018 - 2017

Fecha de recepción: Sábado, 01 de abril del 2017  
Fecha de realización: Sábado, 01 de abril del 2017  
Fecha de entrega: Martes, 18 de abril del 2017

PROPIETARIO:	Sr. Juan Montúfar	TELÉFONO:	0983621376
RUC:	1724536063	UBICACIÓN:	Pichincha-Mejía-Tambillo
HACIENDA:	Heda. Paschocha	MAIL:	<a href="mailto:manuel.guano3@utc.edu.ec">manuel.guano3@utc.edu.ec</a>
SOLICITANTE:	Sr. Enrique Guano	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	RAZA:	Holstein Friesian
N° DE MUESTRAS:	1	EDAD:	Varias Edades
PRUEBAS SOLICITADAS:	Cultivo y Antibiograma	TIPO DE MUESTRA:	Hisopado de Secreción Vaginal
TECNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

### RESULTADOS

MUESTRA: HISOPADO DE SECRECIÓN VAGINAL  
IDENTIFICACIÓN: KE11

MONTAJE  EN  FRESCO	Píocitos	7 - 8	x campo
	Hematíes	1 - 2	x campo
	Moco	Negativo	x campo
	Células Epiteliales	2 - 6	x campo
	Bacterias	++	x campo
	Leucocitos	2 - 5	x campo

TINCION  GRAM	Polimorfonucleares	Escasos
	Células Pavimentosas	+
	Bacilos gram negativos	Escasos
	Cocos gram positivos	++

CULTIVO	AS/Mck/Ach/Cled/MB-Lev
GERMEN AISLADO	<p>1. Crecimiento Abundante de <i>Enterococcus faecalis</i></p> <p>2. Crecimiento Escaso de Coliformes</p>

ANTIBIOGRAMA	
SENSIBLE	Amoxicilina + Ácido clavulánico, Ampicilina + sulbactam, Penicilina Teicoplanina, Ampicilina



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

INTERMEDIO	Cloranfenicol, Amoxicilina, Vancomicina, Norfloxacin, Ofloxacin, Enrofloxacin, Levofloxacin, Gemifloxacin, Ácido nalidíxico, Moxifloxacin
RESISTENTE	Doxiciclina, Eritromicina, Estreptomycin, Ácido Fusídico, <u>Cefalexina, Cefazolina,</u> <u>Cefalotina, Cefaclor, Cefadroxilo, Cefapirina, Cefradina, Cefuroxima, Cefoxitina</u> <u>Ceftriaxona, Cefotaxima, Cefmetazole, Ceftriaxona, Clindamicina, Polixima B,</u> Netilmicina, Neomicina, Gentamicina, Linezolid, Amikacina, Sisomicina, Tetraciclina <u>Sulfatrimetoprim</u>

ANÁLISIS	RESULTADO
UFC/mL	118.000 UFC/mL
Contaje Bacteriano Total	377.600

Estos resultados son válidos solo para la (s) muestra (s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALB. CIA.LTDA.

M.V.Z. HERNAN CALDERON  
GERENTE GENERAL "ANIMALAB CIA. LTDA"

## ANEXO N°.- 16 Resultados de laboratorio post- aplicación del flavonoide.



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: RPOEAB-19 01

Revisión: 03

Fecha de Aprobación: 2016-02-04

Nº DE CASO: A-0277-2017

CÓDIGO: MVI - 027-2017

Fecha de recepción: Sábado, 15 de abril del 2017  
Fecha de realización: Sábado, 15 de abril del 2017  
Fecha de entrega: Viernes, 21 de abril del 2017

PROPIETARIO:	Sr. Juan Montúfar	TELÉFONO:	0983621376
RUC:	1724536063	UBICACIÓN:	Pichincha-Mejía-Tambillo
HACIENDA:	Heda. Pasochoa	MAIL:	<a href="mailto:manuel.guano3@utc.edu.ec">manuel.guano3@utc.edu.ec</a>
SOLICITANTE:	Sr. Manuel Enrique Guano	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	RAZA:	Holstein Friesian
Nº DE MUESTRAS:	1	EDAD:	Varias Edades
PRUEBAS SOLICITADAS:	Tipificación Bacteriana	TIPO DE MUESTRA:	Hisopado de Secreción Vaginal
TECNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

### RESULTADOS

MUESTRA: HISOPADO DE SECRECIÓN VAGINAL  
IDENTIFICACIÓN: KE111

MONTAJE	Piocytes	2 - 6	x campo
	Hematies	0 - 1	x campo
EN	Moco	Negativo	x campo
	Células Epiteliales	0 - 2	x campo
PRESCO	Bacterias	++	x campo
	Leucocitos	0 - 3	x campo

TINCION GRAM	Polimorfonucleares	Negativo
	Células Pavimentosas	Escasas
	Bacilos gram negativos	++
	Cocos gram positivos	Escasos
	Bacilos gram positivos	Escasos

CULTIVO	ASc/Mck/Cled/Sab/MB-Lev
GERMEN	1. Crecimiento Abundante de Escherichia coli.
AISLADO	2. Crecimiento Escaso de Staphylococcus epidermidis  (Coagulasa Negativa)



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

ANÁLISIS	RESULTADO
UFC/mL	82.000 UFC/mL
Contaje Bacteriano Total	262.400

Estos resultados son válidos solo para la (s) muestra (s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALB. CIA.LTDA.

  
M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN  
GERENTE GENERAL "ANIMALAB CIA. LTDA."