



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LOS FLAVONOIDES SOBRE LA  
INVOLUCIÓN UTERINA EN EL PUERPERIO BOVINO, EN LA HACIENDA –  
SOCIEDAD AGROPECUARIA CALLO - MULALÓ.”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.

Profesor guía  
Dr. Joar Marcelino García Flores

Autor  
Francisco Alejandro Barona Sevilla

Año  
2017

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Joar Marcelino García Flores  
Médico Veterinario y Zootecnista  
C. I. 170865547-5

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Cristián Fernando Cárdenas Aguilera  
Médico Veterinario y Zootecnista  
C. I. 1718185778

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

Francisco Alejandro Barona Sevilla  
C. I. 180301143-4

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y a mis profesores quienes me apoyaron y creyeron en mí, ayudándome a volar en esta maravillosa profesión. Finalmente, una mención especial para los doctores, Eduardo Escribano, Miguel Gutiérrez, Joar García, Carlos Paz y Cristian Cárdenas quienes de una u otra forma apoyaron y ayudaron a que esta investigación hoy sea una realidad aparte de su grandiosa enseñanza para mi profesión.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, quienes con su cariño y apoyo incondicional e incansable han hecho que hoy cumpla este sueño del cuál estoy seguro están orgullosos, también a mis hermanas por su paciencia y cariño y a mi enamorada por estar a mi lado en todo momento dándome palabras de aliento y soporte para no desvanecerme y alcanzar mis sueños, aparte de todo su amor y paciencia. Para mi familia, amigos y compañeros que estuvieron junto a mí en todos estos años GRACIAS.

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de flavonoides al 45% sobre la involución uterina durante el puerperio bovino, en una población de 25 bovinos de leche de raza Holstein Friesian tomados bajo criterios de exclusión e inclusión, de los cuales conformaron 20 el grupo experimental y 5 el grupo control. La metodología utilizada en este estudio fue la medición en base a ultrasonografía del diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero y ovarios al día 10 y 21 posparto para dictaminar el porcentaje de involución uterina, también se realizó citología endometrial para encontrar géneros bacterianos en el útero. Los datos fueron tabulados en Excel® y analizados en Stata®, donde se estudió medidas de tendencia central, posteriormente se realizó t de student en el interior de cada grupo para comparar las medidas al día 10 posparto con el día 21 posparto. El grupo control presentó una disminución de diámetro de cérvix de 1.26cm, pared de cérvix de 0.32cm, útero de 0.74cm y pared de útero de 0.14cm; y un aumento del diámetro de ovario derecho de 0.62cm, ovario izquierdo de 0.50cm, y porcentaje de involución uterina 28%; en el grupo experimental disminuyó diámetro de cérvix 0.85cm, pared de cérvix 0.72cm, útero 2.39cm y pared de útero 0.46cm; y aumentó el diámetro del ovario derecho 0.40cm, ovario izquierdo 0.64cm y porcentaje de involución uterina 38.75%. Finalmente se realizó ANOVA para comparar entre grupos mediante el *p valor* de las estructuras, el cuál demostró que no existieron diferencias significativas para el diámetro de cérvix con 0.463, útero 0.329, pared de útero 0.988, ovario derecho 0.210 y ovario izquierdo 0.902, sin embargo se encontró diferencias significativas para diámetro de pared de cérvix con 0.016 y porcentaje de involución uterina con 0.000 formando subgrupos en los cuáles el grupo control formó el “subgrupo a” y el experimental el “subgrupo b”. Finalmente se acepta la hipótesis nula ya que los flavonoides no influyeron en la involución ovárica y de cérvix, sin embargo, los flavonoides influyeron significativamente en la involución uterina rechazando la hipótesis nula.

Palabras clave: Citología endometrial, Flavonoides, Puerperio.

## ABSTRACT

The objective of the present investigation was to evaluate the effect of the application of 45% flavonoids on uterine involution during bovine puerperium in a population of 25 milk cows Holstein Friesian under exclusion and inclusion criteria, of which the experimental group comprised 20 and the control group 5. The methodology used in this study was the ultrasonographic measurement of the diameter of cervix, wall of cervix, uterus, wall of uterus and ovaries at day 10 and 21 postpartum to determine the percentage of uterine involution, endometrial cytology was also performed to find Bacterial genera in the uterus. The data were tabulated in Excel® and analyzed in Stata®, where measures of central tendency were studied, later ttest was performed inside each group to compare the measurements at day 10 postpartum with day 21 postpartum. The control group had a decrease in diameter of the cervix of 1.26cm, wall of cervix of 0.32cm, uterus of 0.74cm and wall of uterus of 0.14cm; And an increase of the right ovary diameter of 0.62cm, left ovary of 0.50cm, and percentage of uterine involution 28%; In the experimental group decreased diameter of cervix 0.85cm, wall of cervix 0.72cm, uterus 2.39cm and wall of uterus 0.46cm; And increased the diameter of the right ovary 0.40cm, left ovary 0.64cm and percentage of uterine involution 38.75%. Finally ANOVA was performed to compare between groups by means of p value of the structures, which showed that there were no significant differences for the diameter of cervix with 0.463, uterus 0.329, wall of uterus 0.988, right ovary 0.210 and left ovary 0.902, however We found significant differences for cervical wall diameter with 0.016 and percentage of uterine involution with 0.000 forming subgroups in which the control group formed the "subgroup a" and the experimental group "subgroup b". Finally, the null hypothesis is accepted since the flavonoids did not influence ovarian and cervical involution, however, flavonoids significantly influenced the uterine involution rejecting the null hypothesis.

Key words: Endometrial cytology, Flavonoids, Puerperium.

# ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Objetivo General.....	1
1.2. Objetivos Específicos .....	2
1.3. El Problema .....	2
1.4. Hipótesis.....	2
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Anatomía reproductiva.....	3
2.1.1. La vulva .....	3
2.1.2. Vestíbulo Vaginal .....	3
2.1.3. Vagina.....	3
2.1.4. Cérvix.....	4
2.1.5. Útero .....	4
2.1.6. Oviducto.....	4
2.1.7. Ovarios .....	5
2.2. Puerperio bovino.....	5
2.2.1 Primera fase uterina pospartal o secundinación .....	6
2.2.2 Mecanismo fisiológico del desprendimiento de la placenta .....	6
2.2.3 Segunda fase de involución uterina pospartal .....	7
2.2.3.1 Puerperio temprano.....	7
2.2.3.2 Puerperio clínico.....	7
2.2.3.3 Puerperio total .....	8
2.2.4. Pautas para el control puerperal.....	8
2.2.4.1 Cérvix .....	8
2.2.4.2 Cuernos uterinos .....	8
2.2.4.3 Ovarios .....	8
2.2.4.4 Vulva .....	8
2.2.5. Principales patologías puerperales .....	9
2.3. Propóleo .....	9
2.3.1. Análisis químico .....	9

2.3.2. Propiedades.....	10
2.4. Flavonoides .....	10
2.4.1. Distribución.....	10
2.5. Citología endometrial .....	11
2.5.1 Técnica .....	11
<b>CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
3.1. Ubicación.....	13
3.2. Materiales y Equipos.....	13
3.2.1 Materiales de Campo.....	13
3.2.2. Materiales y equipos de análisis (Laboratorio).....	14
3.3. Metodología.....	15
3.3.1. Protocolo para aplicar la infusión intrauterina de flavonoide al 45% .....	16
3.3.2. Protocolo para toma de muestras de citología endometrial .....	16
3.3.3. Protocolo para realizar la medida de estructuras mediante ultrasonografía.....	17
3.3.4. Protocolo para preparación de agar en laboratorio. (Anexo 8) .....	17
3.3.5 Protocolo para cultivo de muestras y resultados. (Anexo 8) .....	18
3.4 Diseño Experimental.....	19
3.4.1. Población y tamaño de muestra .....	19
3.4.2 Variables de estudio .....	21
3.4.3 Análisis estadístico .....	21
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
4.1. Resultados .....	22
4.1.1. Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina a los 10 y 21 días post parto del grupo control. (Anexo 9) .....	22

4.1.2. Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina a los 10 y 21 días post parto del grupo experimental. (Anexo 10).....	30
4.1.3. Comparación entre grupo experimental y grupo control de medidas al día 10 posparto.....	37
4.1.4. Comparación entre grupo experimental y Grupo control de medidas al día 21 posparto con y sin el uso de Flavonoides al 45%. .....	39
4.1.5. Géneros bacterianos encontrados en el día 10 y día 21 en el tracto uterino, mediante la técnica de citología endometrial en el grupo control y experimental.....	45
4.2. Discusión.....	46
4.3. Contraste de hipótesis .....	49
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y</b>	
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>50</b>
5.1. Conclusiones.....	50
5.2. Recomendaciones .....	50
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Criterios de inclusión y exclusión</i> .....	20
Tabla 2. <i>Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina al día 10 post parto del grupo control.</i> .....	23
Tabla 3. <i>Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina al día 21 post parto del grupo control.</i> .....	23
Tabla 4. <i>Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de cérvix en el grupo control al día 10 y 21 postparto.</i> .....	25
Tabla 5. <i>Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de la pared de cérvix en el grupo control al día 10 y 21 postparto.</i> .....	26
Tabla 6. <i>Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del útero en el grupo control al día 10 y 21 posparto.</i> .....	26
Tabla 7. <i>Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de la pared del útero en el grupo control al día 10 y 21 posparto.</i> .....	27
Tabla 8. <i>Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del ovario derecho en el grupo control al día 10 y 21 posparto.</i> .....	28
Tabla 9. <i>Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del ovario izquierdo en el grupo control al día 10 y 21 posparto.</i> .....	28
Tabla 10. <i>Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del porcentaje de involución uterina en el grupo control al día 10 y 21 posparto.</i> .....	29
Tabla 11. <i>Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina al día 10 post parto del grupo experimental.</i> .....	31
Tabla 12. <i>Medidas de tendencia central para diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina al día 21 post parto después de haber aplicado el Flavonoide al 45% en el grupo experimental.</i> .....	31
Tabla 13. <i>Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de cérvix del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.</i> .....	33

Tabla 14. Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de la pared del cérvix del grupo experimental al día 10 y 21 posparto...	33
Tabla 15. Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del útero del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.....	34
Tabla 16. Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de la pared del útero del grupo experimental al día 10 y 21 posparto....	35
Tabla 17. Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del ovario derecho del grupo experimental al día 10 y 21 posparto. ....	35
Tabla 18. Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del ovario izquierdo del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.....	36
Tabla 19. Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del porcentaje de involución uterina del grupo experimental al día 10 y 21 postparto.....	37
Tabla 20. Comparación de la media del grupo control al día 10 posparto con la media del grupo experimental al día 10 posparto. ....	38
Tabla 21. Comparación de medidas del grupo control al día 21 con el grupo experimental al día 21. ....	39
Tabla 22. Análisis ANOVA unidireccional del diámetro del cérvix al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental. ....	40
Tabla 23. Análisis ANOVA unidireccional del diámetro de la pared del cérvix al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental.....	41
Tabla 24. Análisis HDS Tukey del diámetro de la pared del cérvix al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental. ....	41
Tabla 25. Análisis ANOVA de subconjuntos (a.b) sobre el diámetro de la pared del cérvix al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental.....	42
Tabla 26. Análisis ANOVA unidireccional del diámetro del útero al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental. ....	42
Tabla 27. Análisis ANOVA unidireccional del diámetro de la pared del útero al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental.....	42
Tabla 28. Análisis ANOVA unidireccional del diámetro del ovario derecho al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental. ....	43
Tabla 29. Análisis ANOVA unidireccional del diámetro del ovario izquierdo	

<i>al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 30. Análisis ANOVA unidireccional del porcentaje de involución uterina al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 31. Análisis HDS Tukey del porcentaje de involución uterina al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental. ....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 32. Análisis ANOVA de subconjuntos (a.b) sobre el porcentaje de involución uterina al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 33. Géneros bacterianos encontrados al día 10 posparto en el grupo control y experimental. ....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 34. Géneros bacterianos encontrados al día 21 posparto en el grupo control y experimental. ....</i>	<i>46</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Comparación de la media al día 10 y 21 postparto del diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina en el grupo control. ....	24
<i>Figura 2.</i> Comparación de la media al día 10 y 21 postparto del diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina en el grupo experimental después de haber aplicado flavonoides al 45%. ....	32
<i>Figura 3.</i> Comparación de la media al día 10 postparto entre el grupo control y grupo experimental, del diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución. ....	39
<i>Figura 4.</i> Comparación de la media al día 21 postparto entre el grupo control y grupo experimental, del diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina. ....	40

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Los flavonoides fueron descubiertos por Albert Szent—György en el año 1930 cuando aisló a la citrina a través de la cáscara del limón (mezcla de eriodictiol y hesperidina) capaz de regular la permeabilidad de los capilares (Gutiérrez, 2015, pp.7-8).

En un principio a los flavonoides se los llamó vitamina P, debido a la permeabilidad y también vitamina C2 por su similitud con la vitamina C; nunca se pudo comprobar que los flavonoides fueran vitaminas y ambas denominaciones se abandonaron alrededor del año 1950 (Gutiérrez, 2015, pp.7-8).

Posteriormente se los calificó de metabolitos secundarios que se encuentran en las plantas vasculares y briofitas, existiendo alrededor de 5000 como constituyentes naturales, varios de estos encontrados en los forrajes que son destinados a la alimentación de rumiantes; juegan papeles muy importantes en la expresión genética, expresión de genes endógenos y actúan como atrayente o repelente de bacterias patógenas o benéficas, respectivamente (Galicia, Sandoval, Rojas y Magaña, 2011, p. 893).

Mediante varios ensayos se demostró que la miel de abeja y el propóleo resultaron eficaces en eliminar bacterias resistentes a antibióticos como *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, entre otras. El propóleo demostró actividad bactericida debido a la defensina 1, proteína que le da la característica antibiótica (Galicia, Sandoval, Rojas y Magaña, 2011, p. 893).

### 1.1. Objetivo General

- Evaluar el efecto de la aplicación de los flavonoides sobre la involución uterina en el puerperio bovino, en la Hacienda – Sociedad Agropecuaria Callo Mulaló.

## 1.2. Objetivos Específicos

- Valorar la involución uterina, de cérvix y ovárica (diámetro y longitud) mediante ultrasonografía, para determinar la acción de los flavonoides en la etapa de puerperio.
- Identificar los géneros de bacterias a nivel uterino, a través de la técnica de citología endometrial, al día 10 y 21 del puerperio para determinar el efecto de la aplicación de los flavonoides.

## 1.3. El Problema

Las enfermedades de la reproducción en los bovinos son uno de los mayores causantes de pérdidas económicas en la producción lechera, los problemas reproductivos que se presentan con mayor frecuencia son las infecciones. (Fernández, Silveira y López, 2006, p.1).

La metritis después del parto usualmente es tratada con antibióticos o con hormonas, o con la combinación de estas; los antibióticos se administran por vía parenteral o directamente en el lumen uterino influyendo directamente en el aumento de periodos de retiro para la producción láctea y/o cárnica y generando resistencia microbiana, alta toxicidad y reacciones alérgicas en el ganado (Fernández, Silveira y López, 2006, p.1).

## 1.4. Hipótesis

**H0:** La administración intrauterina de flavonoides al 45% no influye en la involución uterina, ovárica y de cérvix.

**H1:** La administración intrauterina de flavonoides al 45% influye en la involución uterina, ovárica y de cérvix.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Anatomía reproductiva**

El aparato reproductor de la hembra está compuesto tanto por órganos internos como por órganos externos; se consideran órganos internos a los ovarios, oviducto, útero, cérvix y vagina, y los órganos externos son constituidos por vestíbulo vaginal y vulva (Nebel, 2001, p.1).

#### **2.1.1. La vulva**

La vulva es la única parte del sistema reproductivo que se puede observar en el exterior de la vaca, es decir la misma es el orificio externo del aparato reproductor; los labios vulvares son estructuras que forman la vulva, los cuales están ubicados por debajo del orificio rectal, miden alrededor de 10 a 12 centímetros de largo (Nebel, 2001, p.1).

#### **2.1.2. Vestíbulo Vaginal**

El vestíbulo vaginal es considerado como la unión de los órganos externos con los órganos internos y se ubica hacia craneal de la vulva; el orificio uretral y divertículo sub uretral se encuentran en el piso del vestíbulo vaginal (Nebel, 2001, p.2).

#### **2.1.3. Vagina**

La vagina se encuentra ubicada hacia craneal del vestíbulo, la misma que sirve para receptar el semen depositado por el macho y como canal de salida para el feto en labores de parto, tiene una extensión de 25 a 30 centímetros (Gasque, 2008, p. 391).

#### **2.1.4. Cérvix**

El cérvix es considerado como una barrera entre el útero y la vagina, está ubicado en la parte más caudal del útero, y tiene un promedio de diámetro de 4 centímetros; es de forma cilíndrica debido a pliegues de la mucosa los mismos que forman los anillos del cérvix (Nebel, 2001, p.1).

#### **2.1.5. Útero**

El útero está conformado por el cuerpo del útero y cuernos uterinos, el cuerpo del útero mide aproximadamente 4 a 6 centímetros, mientras que los cuernos uterinos se dividen en 2 (izquierdo y derecho), tienen una longitud de 30 a 45 centímetros y en su parte más distal se le anexan los oviductos (Gasque, 2008, p. 391).

Las principales funciones que ejerce el útero son el transporta de los espermatozoides a través de cuerpos ciliares hasta el lugar donde se realizará la fecundación, se encarga de la regulación de vida del cuerpo lúteo mediante la producción de Prostaglandina, el tejido secretor se encarga de producir leche uterina la cual sirve para nutrir al embrión en su primera etapa de gestación, en el útero se encuentran de 100 a 120 carúnculas las cuales tienen funciones conectoras para la placenta durante la gestación y finalmente la pared del útero ayuda a la expulsión del feto y loquios posterior al parto debido a que posee una fuerte masa muscular (Gasque, 2008, p. 391).

#### **2.1.6. Oviducto**

Los oviductos cumplen funciones de reservorio de espermatozoides hasta que se produzca la fecundación, al igual que transporta al óvulo después de la ovulación; es la estructura que une los cuernos uterinos a los ovarios (Nebel, 2001, p.2).

### **2.1.7. Ovarios**

Los ovarios actúan como glándulas exócrinas y endócrinas, siendo exócrinas la producción de óvulos y endócrinas la producción de hormonas sexuales (Gasque, 2008, p. 391). Por este motivo son consideradas las estructuras de mayor importancia y complejidad del tracto reproductor (Nebel, 2001, p.3).

El ciclo estral es realizado por el complejo ovario-hipotálamo-hipófisis el mismo que se encarga de las funciones ováricas y uterinas produciendo celo y gestación; miden alrededor de 2.5 a 4 centímetros de longitud y 2.5 de ancho (Nebel, 2001, p.3).

## **2.2. Puerperio bovino**

Es un proceso fisiológico que ocurre enseguida del parto, donde se producen cambios en el útero el mismo que gracias a este fenómeno se recupera de la gestación y se alista para la siguiente (Dooley y Pineda, 2008, pp. 285-286).

Se producen modificaciones como la recuperación de la forma del cérvix, disminuye el volumen del útero, reparación del endometrio e involución de las carúnculas, eliminación de secundinas y loquios, mecanismo de defensa, aumento de la flora bacteriana y finalmente con la reactivación del ciclo (Dooley y Pineda, 2008, pp. 285-286).

Según Rutter (2002, p. 1) “se limitó la finalización del puerperio al primer estro posparto en el que se puede restablecer la gestación. Para ello la involución anatómica e histológica uterina se debe haber completado y además el eje hipotálamo - hipófisis - gonadal debe funcionar normalmente para permitir: estro, ovulación, concepción, implantación, formación y persistencia del cuerpo lúteo de gestación y preñez a término.” (Rutter, 2002, p. 1).

El desarrollo del puerperio fisiológico se realiza en 2 fases, iniciando con la fase de secundinación o también llamada primera fase uterina y posteriormente la segunda fase de involución uterina pospartal (Rutter, 2002, p. 1).

### **2.2.1 Primera fase uterina pospartal o secundinación**

Desde el punto de vista embriológico se considera que el parto ha terminado cuando finaliza esta primera fase uterina pospartal (Rutter, 2002, p. 1).

Según Rutter (2002, p.1) “En la hembra bovina debido a que su placenta cotiledonaria requiere un esfuerzo expulsivo superior, la deciduación 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” (Rutter, 2002, p. 1).

### **2.2.2 Mecanismo fisiológico del desprendimiento de la placenta**

Este proceso no es exclusivamente mecánico, ya que este empieza antes del inicio del parto; en las carúnculas se produce un cúmulo de colágeno durante la última fase de gestación, las cuales tienden a formar fibrosis en los márgenes de las criptas (Rutter, 2002, p. 1).

Según Rutter (2002, p. 2) “En los últimos días antes de llegar al parto las vellosidades coriales se separan de las carúnculas, proporcionando un amplio espacio que cubre las dos superficies con un desprendimiento progresivo entre la parte materna y fetal. También influye a la separación de las superficies la disminución progresiva del número de células epiteliales que existan en cada cripta. Una vez que se produce la expulsión del feto se tiende a verificar este complejo mecanismo, que generalmente se completa en condiciones normales” (Rutter, 2002, p. 2).

En la práctica clínica el constatar los determinados signos clínicos son los que orientan a pensar en un proceso normal o patológico (Rutter, 2002, p. 2). Se

puede concluir que la eliminación normal de la placenta en la vaca se produce después de las 6 horas de finalizado el período de expulsión; clínicamente se considerará un puerperio patológico si se presentan demoras en la secundinación; esto se produce por los mecanismos de defensa presentes en el puerperio normal, debido a la demora que proporcionan estos por la presencia de las membranas fetales adheridas (Rutter, 2002, p. 2).

Una vez que se ha producido una demora en la eliminación de las membranas fetales se desencadena varios problemas a diversos niveles que inducen a un cuadro patológico de mayor o menor gravedad (Rutter, 2002, p. 2).

Se puede clasificar como placenta demorada a toda placenta que no ha podido ser eliminada 12 horas post parto y placenta retenida cuando no ha podido ser eliminada la placenta 24 horas post parto (Rutter, 2002, p. 2).

### **2.2.3 Segunda fase de involución uterina pospartal**

Se caracteriza por el regreso a la condición normal del útero, es decir cuando está apto para una nueva preñez (pre gestacional), esto se produce cuando el órgano ha regresado a su volumen normal debido a la eliminación, disolución y reabsorción residual (Rutter, 2002, p. 2).

#### **2.2.3.1 *Puerperio temprano***

Inicia con la expulsión de las secundinas hasta el día 9, se concluye la regresión uterina y las barreras defensivas se han completado (Rutter, 2002, p. 2).

#### **2.2.3.2 *Puerperio clínico***

Se produce desde el día 9 hasta el día 21 post parto, existe una involución uterina hasta aproximadamente el tamaño del órgano no grávido (Rutter, 2002, p. 2).

### **2.2.3.3 Puerperio total**

Ya no existen las modificaciones del endometrio causadas por la gestación, se da 6 semanas posparto, y se concluye con la regeneración histológica completa (Rutter, 2002, p. 2).

## **2.2.4. Pautas para el control puerperal**

Clínicamente se puede evaluar los procesos que involucran a las estructuras durante el tiempo puerperal, analizando los hallazgos encontrados en varios de ellos.

### **2.2.4.1 Cérvix**

Se evalúa la forma, tamaño y ubicación (Rutter, 2002, p. 7). Está localizado delante de la vagina, es liso y se puede mover al tacto rectal; su grosor oscila entre 2 y 4 centímetros (López, 2010, p.41).

### **2.2.4.2 Cuernos uterinos**

Se evaluarán varios factores, principalmente la consistencia, contractibilidad, volumen, tonalidad, fluctuación y estrías longitudinales (Rutter, 2002, p. 7).

### **2.2.4.3 Ovarios**

Se evaluará específicamente factores como el tamaño y estructuras cíclicas o no cíclicas (Rutter, 2002, p. 7). Se ubican en la parte superior de la cavidad abdominal, a una distancia alrededor de 30 a 45 centímetros del orificio de la vulva. Cada ovario mide aproximadamente de 3 a 4 centímetros de largo por 2 a 3 de ancho (López, 2010, p.9).

### **2.2.4.4 Vulva**

Se evaluará la forma y si existe o no edematización, lesiones o descargas (Rutter, 2002, p. 7).

La evaluación se realiza a través de palpación rectal, se puede complementar este examen con vaginoscopía cuando se encuentre fluctuación o exista un periné con costras y presentando mucha suciedad; en la evaluación ovárica es de gran importancia la utilización de ecografía para definir correctamente el tamaño ovárico y estructuras presentes (Rutter, 2002, p. 7).

### **2.2.5. Principales patologías puerperales**

Las patologías de mayor importancia durante el puerperio bovino son las endometritis puerperales, considerándose aguda cuando se presenta hasta el día 14 posparto y existiendo la posibilidad de que esta se presente con gran cantidad de exudado o con cantidad de exudado limitado; a partir del día 14 postparto se considera una endometritis crónica y desde la tercera semana será una piómetra (Rutter, 2002, p. 7).

## **2.3. Propóleo**

Sustancia obtenida por las abejas procesada en la colmena después de haberla obtenido de las yemas de los árboles, la cual posteriormente se transforma en un anti infeccioso muy potente que sirve para cubrir las paredes de la colmena, con la finalidad de proteger y combatir bacterias, hongos y virus que pueden afectarla (Malaspina, 2009, p.1).

Posee ciertas materias colorantes, estos cumplen varias funciones como servir de antiséptico, se les conoce como flavonoides, además también posee un 50% de bálsamos y resinas, 30% de cera de abeja, 10% de aceites esenciales, polen, minerales y vitaminas A, y B, en especial B3 (Malaspina, 2009, p.1).

### **2.3.1. Análisis químico**

Según Malaspina (2009, p.1) “al analizar químicamente el propóleo encontramos la presencia de 19 micro elementos, especialmente en forma de

radicales libres o asociados a formas proteicas, por ejemplo: Al, Ca, Co, Cu, I, Li, Mn, Mg, Ag, Ni, K, Si, Zn” (Malaspina, 2009, p.1).

También han sido aislado cerca de 33 elementos compuestos que en su mayoría son flavononas y flavonoles (flavonoides) (Malaspina, 2009, p.1).

### **2.3.2. Propiedades**

El propóleo es considerado como un mejorador de la reacción inmunológica del organismo, esto se debe a que tiene actividades antibióticas funcionando como bacteriostático-bactericida, antimicóticas y antivirales (Malaspina, 2009, p.1).

## **2.4. 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 (Gutiérrez, 2015, pp.7-8).

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 (Gutiérrez, 2015, pp.7-8).

### **2.4.1. Distribución.**

Los flavonoides son metabolitos secundarios exclusivamente de origen vegetal, su presencia en el reino animal se debe a la ingestión de las plantas; son abundantes en áreas jóvenes que estén expuestas al sol, ya que este favorecerá su síntesis, es decir se encontrará en mayor proporción en frutos, flores y hojas (Gutiérrez, 2015, p.8).

Las principales familias de vegetales que las contienen son las poligonáceas, rutáceas, umbelíferas y compuestas, todas estas consideradas vegetales superiores vasculares (Gutiérrez, 2015, p.8).

## **2.5. Citología endometrial**

Esta técnica es utilizada para evaluar la salud del útero de bovinos y es considerada una práctica reciente de mucha validez, ya que se caracteriza por ser económica, con resultados muy veraces y específicos, además de rápidos; debido a esto se ha convertido en una arma muy valiosa para investigar la importancia y los motivos más comunes de la endometritis (Kasimanickam, 2007, p.8).

### **2.5.1 Técnica**

La técnica es realizada mediante un cepillo de citología endometrial (citocepillo o *cytobrush*), el mismo que es acoplado a la pistola de inseminación artificial en la parte posterior, posteriormente a esto se realiza la toma de muestra para citología endometrial la cual se realiza mediante un proceso o técnica similar a la de la inseminación artificial a través de cateterismo cervical (Vallejo, Chávez, Astaíza, Benavides y Jurado, 2014, p.1).

Posterior a que en la región perineal se haya realizado un lavado y asepsia, se introduce por vía vaginal la pistoleta que contiene el citocepillo en dirección al cuerpo del útero; una vez que se haya alcanzado llegar al cuerpo del útero pasando el cérvix, el citocepillo será expuesto después de realizar un pequeño disparo en la pistoleta, con esto se expondrá a penas 2 cm de el cepillo que bastará para la toma de muestras y evitará golpear o lastimar el útero. (Vallejo, Chávez, Astaíza, Benavides y Jurado, 2014, p.1).

Para realizar la citología endometrial el citocepillo deberá hacer una rotación en la pared del útero, una vez terminada la rotación del cepillo se procede a la

retracción del disparador que servirá para ocultar el cepillo de citología endometrial en la pistola de inseminación artificial y evitar el contacto con otras estructuras (Vallejo, Chávez, Astaíza, Benavides y Jurado, 2014, p.1).

Finalmente se sustrae del útero el instrumento, se expone nuevamente el cepillo para separarlo de la pistola y el contenido del citocepillo inmediatamente es conservado en un medio de transporte para que sea evaluado en un laboratorio (Vallejo, Chávez, Astaíza, Benavides y Jurado, 2014, p.1).

## **CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Ubicación**

El estudio fue realizado en la Hacienda Sociedad Agropecuaria Callo Mulaló, ubicada en el Barrio San Agustín, Parroquia Mulaló, Cantón Latacunga de la Provincia de Cotopaxi, Ecuador. Mulaló es una localidad ubicada en el centro norte del País cercana a la ciudad de Latacunga. Se encuentra localizada en la Latitud: -0.783333 y Longitud: -78.5833. La Hacienda se encuentra a una altura de alrededor de 3050 m.s.n.m, teniendo un clima muy diverso debido a la altitud, con una temperatura media de 14°C.

### **3.2. Materiales y Equipos**

#### **3.2.1 Materiales de Campo**

- Jeringuilla plástica estéril
- Guantes ginecológicos
- Overol
- Botas
- Catéteres de lavado uterino
- Catéteres para Cyrobush®
- Chemise plástico
- Portaobjetos
- Computadora
- Ecógrafo
- Cámara fotográfica
- Cuaderno de campo
- Flavonoides 45%
- 25 vacas de raza Holstein
- Pistoletas de acero inoxidable para Cyrobush®
- Manga

- Vaina plástica para IA
- Citocepillos para toma de muestras de citología endometrial
- Guantes de látex
- Medio de transporte Amies con carbón activado
- Papel periódico
- Agua

### **3.2.2. Materiales y equipos de análisis (Laboratorio)**

- Agar sangre
- Agar MacConkey
- Agar EMB
- Agar XLD
- Agar TSI
- Cajas Petri de plástico
- Agua destilada
- Microscopio
- Azas metálicas
- Incubadora
- Tubos de cultivo con medio líquido
- Reactivo para catalasa
- Reactivo para oxidasa
- Alcohol
- Guantes de látex
- Mandil estéril
- Cofia
- Zapatones quirúrgicos
- Mascarilla
- Cabina de flujo laminar
- Pipeta plástica
- Probeta 500ml

- Balanza
- Platos desechables
- Mechero Bunsen
- Incinerador eléctrico

### **3.3. Metodología**

Las vacas fueron ingresadas a la manga para realizar un control ginecológico mediante ultrasonografía a los 10 días postparto, donde se obtuvo datos sobre longitud y diámetro del útero, longitud y diámetro de cérvix, tamaño ovárico y porcentaje de involución uterina, a la vez se tomó una muestra de citología endometrial mediante un citocepillo, el mismo que se colocó en medio de transporte Amies con carbón activado para ser llevadas al laboratorio y realizar los cultivos bacterianos y pruebas bioquímicas respectivas. Finalmente el mismo día se aplicó la infusión de flavonoides al 45% vía intrauterina utilizando un catéter de lavado en el cuerpo del útero donde se introdujo el producto a una dosis de 10ml con una jeringuilla de plástico estéril.

Más tarde, a los 21 días post parto se volvió a realizar un control ginecológico a través de ecografía para verificar el estado del útero, cérvix y ovarios, y nuevamente se realizó una citología endometrial mediante el uso del citocepillo, el mismo que fue llevado al laboratorio en medio de transporte Amies con carbón para realizar los cultivos bacterianos y pruebas bioquímicas respectivas.

Para la toma de datos se utilizó registros de campo (Anexo1) en los cuales se introdujo toda la información, para al final poder tabularla y mediante la comparación de medidas (diámetro y longitud) determinar el efecto del tratamiento.

### **3.3.1. Protocolo para aplicar la infusión intrauterina de flavonoide al 45% (Nebel, 2001, p.1)**

1. Se ingresó a la manga la vaca que fue colocada la infusión.
2. Se levantó la cola del animal y se introdujo la mano por el recto utilizando guantes ginecológicos desechables.
3. Se limpió la vulva con agua y papel periódico previo a ingresar con el catéter de lavado uterino hacia el útero.
4. Se Insertó el catéter de lavado uterino en una dirección ascendente (ángulo de 30°)
5. Se fijó el cérvix mediante vía rectal.
6. Mediante una maniobra similar a la de IA se ingresó el catéter de lavado uterino hasta el cuerpo uterino.
7. Se colocó 10 ml de la infusión de flavonoide al 45% intrauterino mediante una jeringuilla plástica estéril.
8. Se extrajo el catéter.

### **3.3.2. Protocolo para toma de muestras de citología endometrial (Vanina, 2012, p.15)**

1. Se montó el citocepillo en una pistola de acero inoxidable utilizada para inseminación artificial.
2. Se introdujo el cepillo y la pistola en un catéter para lavado uterino.
3. Se introdujo el catéter, pistola y cepillo en un chemise plástico utilizado para evitar contaminación.
4. Se ingresó a la vaca en estudio a la manga.
5. Se levantó la cola del animal y se introdujo la mano por el recto utilizando guantes ginecológicos desechables.
6. Se limpió la vulva con agua y papel periódico para ingresar con la pistola armada con el citocepillo hacia el útero.
7. Se fijó el cérvix mediante vía rectal.

8. Mediante una maniobra similar a la de IA se ingresó la pistola de acero inoxidable hasta el cuerpo uterino.
9. Se expuso el cepillo a la superficie endometrial y se giró 2 vueltas el mismo en sentido horario.
10. Se retrajo la pistola de acero inoxidable.
11. Se desmontó el cepillo de la pistola de acero inoxidable, catéter y chemise plástico.
12. Se produjo una rotación sobre un portaobjetos nuevo.
13. Se introdujo el cepillo en un recipiente estéril con medio de transporte Amies con carbón activado.
14. Se llevó la muestra al laboratorio para realizar un cultivo bacteriológico.

### **3.3.3. Protocolo para realizar la medida de estructuras mediante ultrasonografía.**

1. Se armó el ultrasonógrafo en una mesa cercana a la manga para chequeo veterinario.
2. Se ingresó a la vaca en estudio a la manga.
3. Se levantó la cola del animal y se introdujo la mano por el recto utilizando guantes ginecológicos desechables.
4. Se introdujo la sonda del ecógrafo por el recto utilizando un guante ginecológico como protección.
5. Se fijó las estructuras requeridas (cervix, útero, ovarios).
6. Se congeló la imagen mediante la pulsación de la tecla freeze en el ecógrafo.
7. Se midió las estructuras respectivas.
8. Se extrajo la sonda y la mano del recto.

### **3.3.4. Protocolo para preparación de agar en laboratorio. (Anexo 8)**

1. Se pesó la cantidad necesaria del medio liofilizado en una balanza.
2. Posteriormente se disolvió la cantidad correspondiente del medio liofilizado en un matraz que contenía agua destilada.

3. Se esterilizó el matraz que contuvo la sustancia a través de autoclave a 120°C.
4. Se dejó enfriar el matraz con la sustancia a temperatura ambiente.
5. Cuando alcanzó una temperatura de 40°C se dispensó la sustancia en cajas Petri en una cabina de flujo laminar.
6. Se dejó enfriar nuevamente hasta que se solidifiquen.
7. Finalmente se procedió a refrigerar los medios de cultivo.

### **3.3.5 Protocolo para cultivo de muestras y resultados. (Anexo 8)**

1. Se colocó el medio de transporte Amies en un agitador para homogenizar la muestra.
2. Mediante un asa bacteriológica se tomó una porción pequeña de la muestra.
3. Se abrieron las cajas Petri que contenían los medios de cultivo para ser estriados.
4. Se estrió la muestra en varios medios de cultivo (sangre, macconkey, XLD, TSI, EMB)
5. Se incineró el asa bacteriológica cada vez que se terminó de estriar un medio de cultivo con la muestra.
6. Se cerraron las cajas Petri.
7. Se incubó por 24 horas a 37°C los medios de cultivo ya sembrados la muestra.
8. A las 24 horas se observó el crecimiento bacteriano.
9. Mediante un asa bacteriológica se tomó una muestra pequeña del crecimiento bacteriano en el agar.
10. Se colocó la muestra en un portaobjetos con una gota de agua destilada.
11. Se realizó una tinción Gram.
12. Se miró en el microscopio las características morfológicas de la muestra tomada.
13. Se determinó las características morfológicas y coloración de la muestra.
14. Nuevamente se tomó una muestra pequeña del crecimiento bacteriano en el agar mediante un asa bacteriológica.

15. Se inoculó la muestra en un medio de cultivo selectivo para la morfología de la bacteria.
16. Se incubó por 24 horas a 37°C el medio selectivo con la muestra bacteriana.
17. Mediante un asa bacteriológica se tomó una muestra pequeña del crecimiento bacteriano en el agar selectivo.
18. Se colocó la muestra en un portaobjetos con una gota de agua destilada.
19. Se realizó una tinción Gram.
20. Se miró en el microscopio las características morfológicas y coloración de la muestra tomada.
21. Se determinó las características morfológicas de la muestra.
22. Se realizó pruebas bioquímicas (catalasa, oxidasa, ureasa, indol) para identificar la bacteria.

### **3.4 Diseño Experimental**

#### **3.4.1. Población y tamaño de muestra**

Según en INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) el Ecuador cuenta con una población de 5.134.122 bovinos, de los cuales el 52% se encuentra distribuido en la Serranía Ecuatoriana. En la Provincia de Cotopaxi se encuentra alrededor de 290.000 cabezas de ganado que significa alrededor del 6.5% de la población total (INEC, 2014, p.1).

La ganadería donde se realizó la investigación es destinada a la producción de leche, con un hato cuenta de un total de 1000 animales que se dividen en 650 vacas y 350 animales divididos entre vaquillas y terneras, alcanzando una producción de 10000 litros de leche diarios.

Tamaño de la muestra:

Se muestrearon 25 animales divididos en 2 grupos, es decir el primer grupo o grupo control se muestrearon 5 animales y el grupo experimental o grupo de tratamiento se muestrearon 20 animales.

Se aplicó un estudio prospectivo debido a que el estudio en cuestión se observó y comparó resultados a través del tiempo, con un método experimental y de carácter longitudinal ya que se estudió a la población cada cierto tiempo.

Para el muestreo se elaboró una ficha con las características de criterios de inclusión y exclusión, los animales seleccionados fueron los que cumplieron con todos los requisitos (número de partos, raza, condición corporal, edad y manejo).

Tabla 1

*Criterios de inclusión y exclusión*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Vacas desde 3er parto	Vacas de 1ero y 2do parto
Raza Holstein Friesian	Razas que no sean Holstein Friesian
Condición corporal >2.5, menor a 3.5	Condición corporal <2.5, mayor a 3.5
Vacas en primera fase puerperal	Vacas cuyo último parto haya sido distócico
Vacas cuyo último parto haya sido normal	Vacas que presenten hipocalcemia, hipomagnesemia, retención placentaria, cetosis.

**Grupo control:**

Este grupo de animales no recibió la infusión intrauterina y se valoró mediante ultrasonografía a los días 10 y 21 para verificar dimensiones de cérvix, útero y ovarios y compararlas con el grupo experimental (T1), aparte al día 21 postparto se realizó citología endometrial mediante citocepillo para evaluar la carga bacteriana presente y de igual manera compararla con el grupo antes mencionado.

**Tratamiento 1 (T1):**

Al grupo T1 que corresponde al tratamiento a los 10 días postparto, se aplicó vía uterina flavonoides al 45%, previa evaluación ginecológica (ultrasonografía) del cérvix, útero y ovarios con la finalidad de obtener datos de longitud y diámetro para compararlos al día 21 postparto después de haber efectuado la aplicación del producto al día 10 postparto, aparte al día 21 postparto se realizó citología endometrial mediante citocepillo para evaluar la carga bacteriana presente.

**3.4.2 Variables de estudio**

Dentro de las variables independientes se encuentra la aplicación o no de flavonoides al 45%, mientras que las variables dependientes son el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho e izquierdo y la involución uterina.

**3.4.3 Análisis estadístico**

Grupo experimental: Se midió parámetros de dispersión (media, mediana y moda) sobre el diámetro del útero, pared del útero, cérvix, pared del cérvix, ovario derecho, ovario izquierdo e involución uterina para realizar una evaluación de la homogeneidad del grupo. También se utilizó T de student pareada o de datos relacionados antes y después de haber aplicado el flavonoide al 45%, relacionado al día 10 y 21 postparto.

Grupo testigo: Se midió parámetros de dispersión (media, mediana y moda) sobre el diámetro del útero, pared del útero, cérvix, pared del cérvix, ovario derecho, ovario izquierdo e involución uterina para realizar una evaluación de la homogeneidad del grupo. También se utilizó T de student pareada o de datos relacionados al día 10 y día 21 postparto.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Resultados**

#### **4.1.1. Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina a los 10 y 21 días post parto del grupo control. (Anexo 9)**

Se observa en la tabla 2 y tabla 3, las medidas de tendencia central obtenidas del diámetro cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina del grupo control (5 animales) a los días 10 y 21 postparto respectivamente. Siendo la media del diámetro del cérvix al día 10 postparto 5.3 cm con un rango de 1 cm, teniendo como mínimo 4.7 cm y el máximo 5.7 cm; mientras que al día 21 postparto para la misma estructura la media es de 3.94 cm con un rango de 1.5 cm, siendo el mínimo 3.2 cm y el máximo 4.7 cm. La media del diámetro de la pared del cérvix al día 10 postparto fue de 1.9 cm con un rango de 0.5 cm, obteniendo como mínimo 1.7 cm y máximo 2.2 cm, sin embargo a los 21 días postparto en la misma estructura se obtuvo como media 1.58 cm con un rango de 1.1 cm, siendo el mínimo 1 cm y el máximo 2.1 cm. En cuanto a el diámetro del útero al día 10 postparto la media fue de 5.24 cm con un rango de 2.7 cm, siendo el mínimo 3.4 cm y el máximo 6.1 cm, no obstante al día 21 postparto en dicha estructura se obtuvo una media de 4.5 cm con un rango de 2.3 cm, teniendo como mínimo el valor de 3.7 cm y como máximo 6 cm. El diámetro de la pared del útero al día 10 postparto alcanzó una media de 1.14 cm con un rango de 0.3 cm, proporcionando el valor mínimo 1 cm y el máximo 1.3 cm, por otro lado al día 21 postparto en la misma estructura la media fue de 1 cm con un rango de 0.4 cm, dando como mínimo 0.8 cm y máximo 1.2 cm. El diámetro del ovario derecho al 10 día postparto alcanzó una media de 2.98 cm con un rango de 1.8 cm, obteniendo como mínimo 1.5 cm y como máximo 3.3 cm, mientras que en la estructura antes mencionada al día 21 postparto se obtuvo una media de 2.98 cm con un rango de 1 cm siendo la medida mínima 2.5 cm y la máxima 3.5 cm. En cuanto al diámetro del ovario izquierdo al día 10 postparto se obtuvo una media de 2.1 cm con un rango de 0.4 cm, teniendo como mínimo 2 cm y máximo 2.4 cm, sin embargo la misma estructura antes dicha al día 21 postparto tuvo una media de 2.6 cm con un rango de 1.2 cm, siendo el mínimo 2 cm y el máximo 3.2 cm. Finalmente una vez analizado el diámetro de las estructuras se concluye que la involución uterina al día 10 postparto fue del 52%

con un rango del 30%, obteniendo como mínimo el porcentaje de 40 y el máximo el 70%, mientras que al día 21 la involución uterina tuvo una media del 70% con un rango de 30%, dando como mínimo el 60% y máximo el 90%.

Tabla 2

*Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina al día 10 post parto del grupo control.*

Medida de tendencia central	de Cérvix (cm)	Pared de Cérvix (cm)	Útero (cm)	Pared de Útero (cm)	Ovario derecho (cm)	Ovario izquierdo (cm)	% de involución uterina
Media	5,3	1,9	5,24	1,14	2,36	2,1	52
Mediana	5,3	1,9	5,6	1,1	2,4	2	50
Moda	5,3	1,9	*	1,1	*	2	40
Rango	1	0,5	2,7	0,3	1,8	0,4	30
Mínimo	4,7	1,7	3,4	1	1,5	2	40
Máximo	5,7	2,2	6,1	1,3	3,3	2,4	70
Desviación estándar	0,438	0,187	1,101	0,114	0,673	0,173	13,038
Error	0.195	0.083	0.492	0.051	0.301	0.077	5.83

Nota: Se considera un tamaño muestral de 20 animales para el grupo experimental; (\*) representa que no existe moda.

Tabla 3

*Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina al día 21 post parto del grupo control.*

Medida de tendencia central	de Cérvix (cm)	Pared de Cérvix (cm)	Útero (cm)	Pared de Útero (cm)	Ovario derecho (cm)	Ovario izquierdo (cm)	% de involución uterina
Media	3,94	1,58	4,5	1	2,98	2,6	70
Mediana	4	1,6	4,3	1	3	2,4	70

Moda	*	*	*	0,8	*	3,2	60
Rango	1,5	1,1	2,3	0,4	1	1,2	30
Mínimo	3,2	1	3,7	0,8	2,5	2	60
Máximo	4,7	2,1	6	1,2	3,5	3,2	90
Desviación estándar	0,572	0,396	0,880	0,2	0,396	0,565	12,247
Error	0.256	0.177	0.394	0.089	0.177	0.253	5.477

Nota: Se considera un tamaño muestral de 20 animales para el grupo experimental; (\*) representa que no existe moda.

La figura 1 ilustra la comparación de las medias entre los animales del mismo grupo control al día 10 y 21 posparto. Existe una disminución en el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero y pared de útero entre el día 10 y 21 posparto; mientras que se presenta un aumento en el tamaño de los ovarios derecho e izquierdo y en el porcentaje de involución uterina, entre el día 10 y 21 posparto.

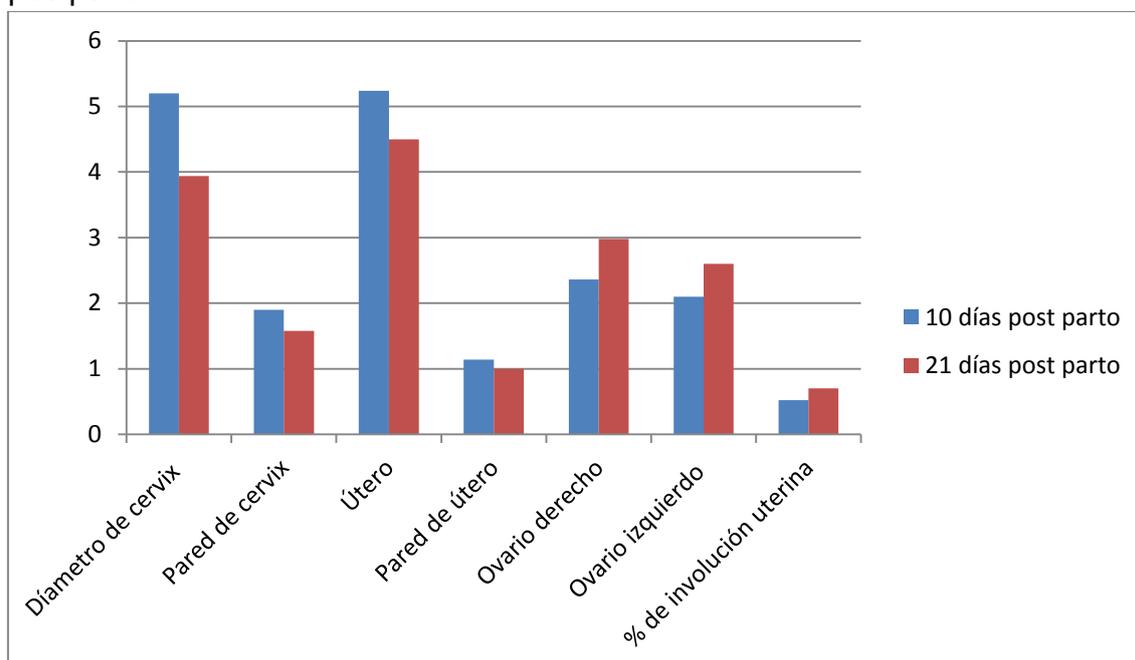


Figura 1. Comparación de la media al día 10 y 21 posparto del diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina en el grupo control.

En la tabla 4 el *valor de p* para dos colas 0,0017 determina que existe una diferencia significativa entre el día 10 posparto y el día 21 posparto en el grupo

control para el diámetro del cérvix, siendo la media del día 10 posparto 5.2cm y al día 21 posparto 3.94cm. 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.

Tabla 4

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de cérvix en el grupo control al día 10 y 21 posparto.*

	Variable 1	Variable 2
Media	5,2000	3,9400
Varianza	0,1400	0,328
Observaciones	5,0000	5
Coeficiente de correlación de Pearson	0,7583	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	4,0000	
Estadístico t	7,4505	
P(T<=t) una cola	0,0009	
Valor crítico de t (una cola)	2,1318	
P(T<=t) dos colas	0,0017	
Valor crítico de t (dos colas)	2,7764	

En la tabla 5 el *valor de p* para dos colas 0,0017 determina que existen diferencias significativas del diámetro de la pared de cérvix entre el grupo control al día 10 y 21 posparto, siendo la media del día 10 posparto 1.9cm y al día 21 posparto 1.58cm. 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.

Tabla 5

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de la pared de cérvix en el grupo control al día 10 y 21 posparto.*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	1,9000	1,5800
Varianza	0,0350	0,157
Observaciones	5,0000	5
Coeficiente de correlación de Pearson	0,8769	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	4,0000	
Estadístico t	2,8737	
P(T<=t) una cola	0,0227	
Valor crítico de t (una cola)	2,1318	
P(T<=t) dos colas	0,0453	
Valor crítico de t (dos colas)	2,7764	

En la tabla 6 el *valor de p* para dos colas 0,1531 determina que existe una diferencia significativa entre el día 10 posparto y el día 21 posparto en el grupo control para el diámetro del útero, siendo la media del día 10 posparto 5.24cm y al día 21 posparto 4.5cm. 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.

Tabla 6

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del útero en el grupo control al día 10 y 21 posparto.*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	5,2400	4,5000
Varianza	1,2130	0,775
Observaciones	5,0000	5
Coeficiente de correlación de Pearson	0,5698	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	4,0000	

Estadístico t	1,7609
P(T<=t) una cola	0,0765
Valor crítico de t (una cola)	2,1318
P(T<=t) dos colas	0,1531
Valor crítico de t (dos colas)	2,7764

En la tabla 7 el *valor de p* para dos colas 0,1079 indica que existen diferencias significativas del diámetro de la pared del útero entre el grupo control al día 10 y 21 posparto, siendo la media del día 10 posparto 1.14cm y al día 21 posparto 1.0cm. 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.

Tabla 7

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de la pared del útero en el grupo control al día 10 y 21 posparto.*

	Variable 1	Variable 2
Media	1,1400	1,0000
Varianza	0,0130	0,04
Observaciones	5,0000	5
Coeficiente de correlación de Pearson	de 0,6578	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	4,0000	
Estadístico t	2,0642	
P(T<=t) una cola	0,0540	
Valor crítico de t (una cola)	2,1318	
P(T<=t) dos colas	0,1079	
Valor crítico de t (dos colas)	2,7764	

En la tabla 8 el *valor de p* para dos colas 0,0854 determina que existe una diferencia significativa entre el día 10 posparto y el día 21 posparto en el grupo control para el diámetro del ovario derecho, siendo la media del día 10 posparto 2.36cm y al día 21 posparto 2.98cm. 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.

Tabla 8

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del ovario derecho en el grupo control al día 10 y 21 posparto.*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	2,3600	2,9800
Varianza	0,4530	0,157
Observaciones	5,0000	5
Coeficiente de correlación de Pearson	0,4462	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	4,0000	
Estadístico t	-2,2730	
P(T<=t) una cola	0,0427	
Valor crítico de t (una cola)	2,1318	
P(T<=t) dos colas	0,0854	
Valor crítico de t (dos colas)	2,7764	

En la tabla 9 el *valor de p* para dos colas 0,0846 indica que existen diferencias significativas del diámetro del ovario izquierdo entre el grupo control al día 10 y 21 posparto, siendo la media del día 10 posparto 2.10cm y al día 21 posparto 2.60cm. 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.

Tabla 9

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del ovario izquierdo en el grupo control al día 10 y 21 posparto.*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	2,1000	2,6000
Varianza	0,0300	0,32
Observaciones	5,0000	5
Coeficiente de correlación de Pearson	0,5613	

---

Pearson	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000
Grados de libertad	4,0000
Estadístico t	-2,2822
P(T<=t) una cola	0,0423
Valor crítico de t (una cola)	2,1318
P(T<=t) dos colas	0,0846
Valor crítico de t (dos colas)	2,7764

---

En la tabla 10 el *valor de p* para dos colas 0,0017 determina que existe una diferencia significativa entre el día 10 posparto y el día 21 posparto en el grupo control para el porcentaje de involución uterina, siendo la media del día 10 posparto 52% y al día 21 posparto 70%.. 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.

Tabla 10

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del porcentaje de involución uterina en el grupo control al día 10 y 21 posparto.*

---

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	52,0000	70,0000
Varianza	170,0000	150
Observaciones	5,0000	5
Coeficiente de correlación de Pearson	0,4697	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	4,0000	
Estadístico t	-3,0870	
P(T<=t) una cola	0,0183	
Valor crítico de t (una cola)	2,1318	
P(T<=t) dos colas	0,0367	
Valor crítico de t (dos colas)	2,7764	

---

#### **4.1.2. Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina a los 10 y 21 días post parto del grupo experimental. (Anexo 10)**

En la tabla 11 y 12 se puede observar las medidas de tendencia central obtenidas del diámetro cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina del grupo experimental tratado con flavonoides al 45% (20 animales) a los días 10 y 21 posparto respectivamente. Siendo la media del diámetro del cérvix al día 10 posparto 3.99 cm con un rango de 3.4 cm, teniendo como mínimo 2.3 cm y máximo 5.7 cm; mientras que al día 21 posparto para la misma estructura la media fue de 3.14 cm con un rango de 2.8 cm, siendo el mínimo 2 cm y el máximo 4.8 cm. La media del diámetro de la pared del cérvix al día 10 posparto fue de 1.64 cm con un rango de 2.1 cm, obteniendo como mínimo 0.6 cm y máximo 2.7 cm, sin embargo a los 21 días posparto en la misma estructura se obtuvo como media 0.93 cm con un rango de 1.2 cm, siendo el mínimo 0.6 cm y el máximo 1.8 cm. En cuanto a el diámetro del útero al día 10 posparto la media fue de 5.93 cm con un rango de 11.4 cm, siendo el mínimo 3.6 cm y el máximo 15 cm, no obstante al día 21 posparto en dicha estructura se obtuvo una media de 3.54 cm con un rango de 2.9 cm, teniendo como mínimo el valor de 2 cm y como máximo 4.9 cm. El diámetro de la pared del útero al día 10 posparto alcanzó una media de 1.38 cm con un rango de 1.4 cm, proporcionando el valor mínimo 0.7 cm y el máximo 2.1 cm, por otro lado al día 21 posparto en la misma estructura la media fue de 0.91 cm con un rango de 1.1 cm, dando como mínimo 0.4 cm y máximo 1.5 cm. El diámetro del ovario derecho al día 10 posparto alcanzó una media de 2.68 cm con un rango de 3.1 cm, obteniendo como mínimo 1.5 cm y como máximo 4.6 cm, mientras que en la estructura antes mencionada al día 21 posparto se obtuvo una media de 2.02 cm con un rango de 1.3 cm siendo la medida mínima 1.5 cm y la máxima 2.8 cm. En cuanto al diámetro del ovario izquierdo al día 10 posparto se obtuvo una media de 2.28 cm con un rango de 2.5 cm, teniendo como mínimo 1 cm y máximo 3.5 cm, sin embargo la misma estructura antes dicha al día 21 posparto tuvo una media de 2.67 cm con un rango de 2.5 cm, siendo el mínimo 1.5 cm y el máximo 4 cm. Finalmente una vez analizado el diámetro de las estructuras se concluye que la involución uterina al día 10 posparto fue del 53.75% con un rango del 45%, obteniendo como mínimo el porcentaje de 35 y el máximo el 80%, mientras que al día 21 la involución uterina tuvo una media del 92.25% con un rango de 20%, dando como mínimo el 80% y máximo el 100%.

Tabla 11

*Medidas de tendencia central para el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina al día 10 post parto del grupo experimental.*

Medida de tendencia central	de Cérvix (cm)	Pared de Cérvix (cm)	Útero (cm)	Pared de Útero (cm)	Ovario derecho (cm)	Ovario izquierdo (cm)	% de involución uterina
Media	3,99	1,645	5,93	1,375	2,02	2,28	53,75
Mediana	3,95	1,7	5,1	1,3	2	2,5	50
Moda	4,4	1,7	*	1	2	1,5	50
Rango	3,4	2,1	11,4	1,4	1,3	2,5	45
Mínimo	2,3	0,6	3,6	0,7	1,5	1	35
Máximo	5,7	2,7	15	2,1	2,8	3,5	80
Desviación estándar	0,856	0,555	2,475	0,409	0,423	0,791	10,867
Error	0.191	0.124	0.553	0.914	0.094	0.176	2.429

Nota: Se considera un tamaño muestral de 20 animales para el grupo experimental; (\*) representa que no existe moda.

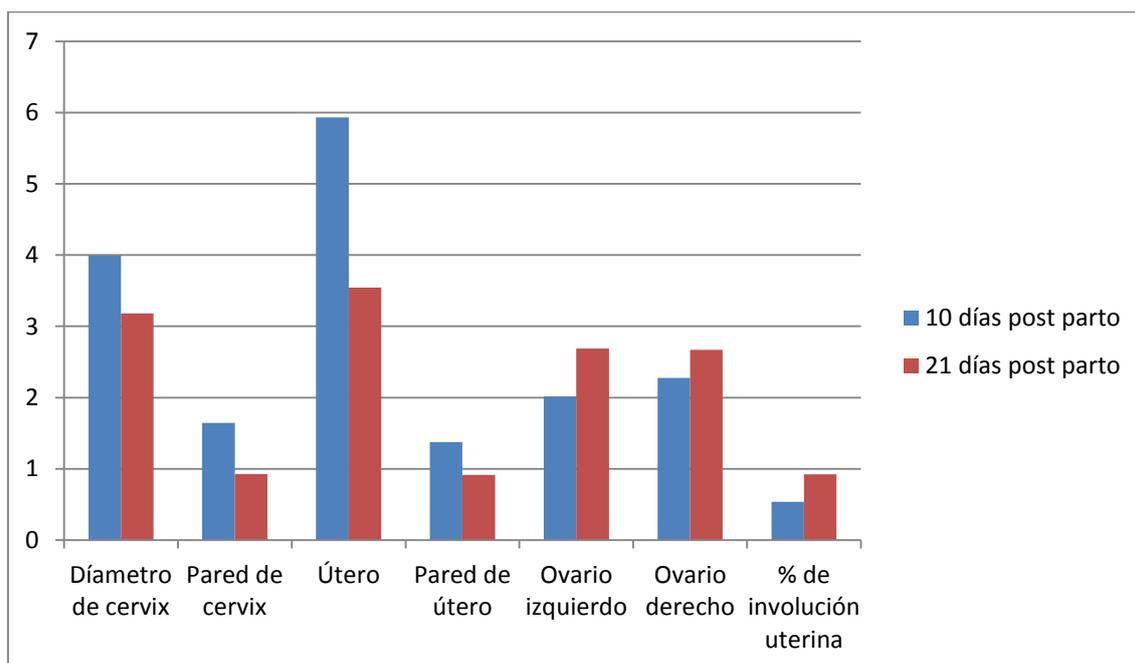
Tabla 12

*Medidas de tendencia central para diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina al día 21 post parto después de haber aplicado el Flavonoide al 45% en el grupo experimental.*

Medida de tendencia central	de Cérvix (cm)	Pared de Cérvix (cm)	Útero (cm)	Pared de Útero (cm)	Ovario derecho (cm)	Ovario izquierdo (cm)	% de involución uterina
Media	3,145	0,925	3,54	0,91	2,68	2,67	92,25
Mediana	3,3	0,85	3,55	0,9	2,25	2,3	95
Moda	4	0,8	3	0,7	2	2	100
Rango	2.8	1.2	2.9	1,1	3.1	2,5	20
Mínimo	2	0,6	2	0,4	1,5	1,5	80
Máximo	4,8	1,8	4,9	1,5	4,6	4	100
Desviación estándar	0,803	0,279	0,785	0,306	0,934	0,801	7,340
Error	0.179	0.062	0.175	0.068	0.209	0.179	1.641

Nota: Se considera un tamaño muestral de 20 animales para el grupo experimental; (\*) representa que no existe moda.

En la figura 2 se observa la comparación de las medias entre los animales del mismo grupo experimental al día 10 y 21 posparto después de haber utilizado el flavonoide al 45%. Se presenta un decrecimiento en el diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero y pared de útero entre el día 10 y 21 posparto; por el contrario un crecimiento en el diámetro de los ovarios derecho e izquierdo y en el porcentaje de involución uterina entre el día 10 y 21 posparto.



*Figura 2.* Comparación de la media al día 10 y 21 postparto del diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina en el grupo experimental después de haber aplicado flavonoides al 45%.

En la tabla 13 el *valor de p* para dos colas 0,00000048 determina que existe una diferencia significativa entre el día 10 posparto y el día 21 posparto en el grupo experimental después del tratamiento con flavonoides al 45% para el diámetro de cérvix, siendo la media del día 10 posparto 3.99cm y al día 21 posparto 3.14cm.. 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.

Tabla 13

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de cérvix del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.*

	Variable 1	Variable 2
Media	3,9900	3,1450
Varianza	0,7336	0,645763
Observaciones	20,0000	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,8151	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	19,0000	
Estadístico t	7,4493	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291	
P(T<=t) dos colas	0,00000048	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930	

En la tabla 14 el *valor de p* para dos colas 0,00000022 indica que existen diferencias significativas del diámetro de la pared del cérvix entre el grupo experimental al día 10 y 21 posparto después de ser tratados con flavonoides al 45%, siendo la media del día 10 posparto 1.64cm y al día 21 posparto 0.92cm.. 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.

Tabla 14

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de la pared del cérvix del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.*

	Variable 1	Variable 2
Media	1,6450	0,9250
Varianza	0,3079	0,077763
Observaciones	20,0000	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,7033	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	

Grados de libertad	19,0000
Estadístico t	7,8558
P(T<=t) una cola	0,0000
Valor crítico de t (una cola)	1,7291
P(T<=t) dos colas	0,00000022
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930

En la tabla 15 el *valor de p* para dos colas 0,0008 determina que existe una diferencia significativa entre el día 10 posparto y el día 21 posparto en el grupo experimental después del tratamiento con flavonoides al 45% para el diámetro de útero, siendo la media del día 10 posparto 5.93cm y al día 21 posparto 3.54cm. 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.

Tabla 15

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del útero del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	5,9300	3,5450
Varianza	6,1285	0,617342
Observaciones	20,0000	20
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,0941	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	19,0000	
Estadístico t	3,9996	
P(T<=t) una cola	0,0004	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291	
P(T<=t) dos colas	0,0008	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930	

En la tabla 16 el *valor de p* para dos colas 0,0003 indica que existen diferencias significativas del diámetro de la pared del útero entre el grupo experimental al día 10 y 21 posparto después de ser tratados con flavonoides al 45%, siendo la

media del día 10 posparto 1.37cm y al día 21 posparto 0.91cm. 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.

Tabla 16

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro de la pared del útero del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	1,3750	0,9150
Varianza	0,1672	0,093974
Observaciones	20,0000	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,1627	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	19,0000	
Estadístico t	4,3817	
P(T<=t) una cola	0,0002	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291	
P(T<=t) dos colas	0,0003	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930	

En la tabla 17 el *valor de p* para dos colas 0,0023 determina que existe una diferencia significativa entre el día 10 posparto y el día 21 posparto en el grupo experimental después del tratamiento con flavonoides al 45% para el diámetro del ovario derecho, siendo la media del día 10 posparto 1.97cm y al día 21 posparto 2.61cm. 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.

Tabla 17

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del ovario derecho del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	1,9700	2,6100

Varianza	0,1917	0,856737
Observaciones	20,0000	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,4735	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	19,0000	
Estadístico t	-3,5108	
P(T<=t) una cola	0,0012	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291	
P(T<=t) dos colas	0,0023	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930	

En la tabla 18 el *valor de p* para dos colas 0,0438 indica que existen diferencias significativas del diámetro del ovario izquierdo entre el grupo experimental al día 10 y 21 posparto después de ser tratados con flavonoides al 45%, siendo la media del día 10 posparto 2.27cm y al día 21 posparto 2.67cm. 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.

Tabla 18

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del diámetro del ovario izquierdo del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.*

	Variable 1	Variable 2
Media	2,2750	2,6700
Varianza	0,6262	0,642211
Observaciones	20,0000	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,4727	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	19,0000	
Estadístico t	-2,1599	
P(T<=t) una cola	0,0219	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291	
P(T<=t) dos colas	0,0438	

Valor crítico de t (dos colas)	2,0930
--------------------------------	--------

En la tabla 19 el *valor de p* para dos colas 0,0000000001 determina que existe una diferencia significativa entre el día 10 posparto y el día 21 posparto en el grupo experimental después del tratamiento con flavonoides al 45% para el porcentaje de involución uterina, siendo la media del día 10 posparto 53.50% y al día 21 posparto 92.25%. 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.

Tabla 19

*Prueba t para medidas de dos muestras emparejadas del porcentaje de involución uterina del grupo experimental al día 10 y 21 posparto.*

	Variable 1	Variable 2
Media	53,5000	92,2500
Varianza	131,8421	60,78947
Observaciones	20,0000	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,0265	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	19,0000	
Estadístico t	-12,3977	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291	
P(T<=t) dos colas	0,0000000001	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930	

#### **4.1.3. Comparación entre grupo experimental y grupo control de medidas al día 10 posparto.**

En la tabla 20 se puede observar una comparación de la media del grupo control y experimental a los 10 días después del parto, el grupo control presenta un diámetro de cérvix de 5.2cm, pared de cérvix 1.9cm, útero 5.24cm, pared de útero 1.14 cm, ovario derecho 2.36 cm, ovario izquierdo 2.1cm y un

porcentaje de involución uterina del 52%, mientras que en el grupo experimental se observó un diámetro del cérvix de 3.99cm, pared de cérvix 1.65 cm, útero 5.93cm, pared de útero 1.38cm, ovario derecho 2.28cm, ovario izquierdo 2.02cm y un porcentaje de involución uterina del 53.75%, siendo los 2 grupos homogéneos.

Tabla 20

Comparación de la media del grupo control al día 10 posparto con la media del grupo experimental al día 10 posparto.

	Diámetro de cérvix	Diámetro pared de cérvix	Diámetro de de útero	Diámetro pared de útero	Diámetro de ovario derecho	Diámetro de ovario izquierdo	Porcentaje de Involución uterina
Grupo control	5.2	1.9	5.24	1.14	2.1	2.36	52%
Grupo experimental	3.99	1.65	5.93	1.38	2.28	2.02	53.75%

En la figura 3 se puede apreciar las medias del grupo control y experimental al día 10 posparto, donde se observa que el grupo es homogéneo.

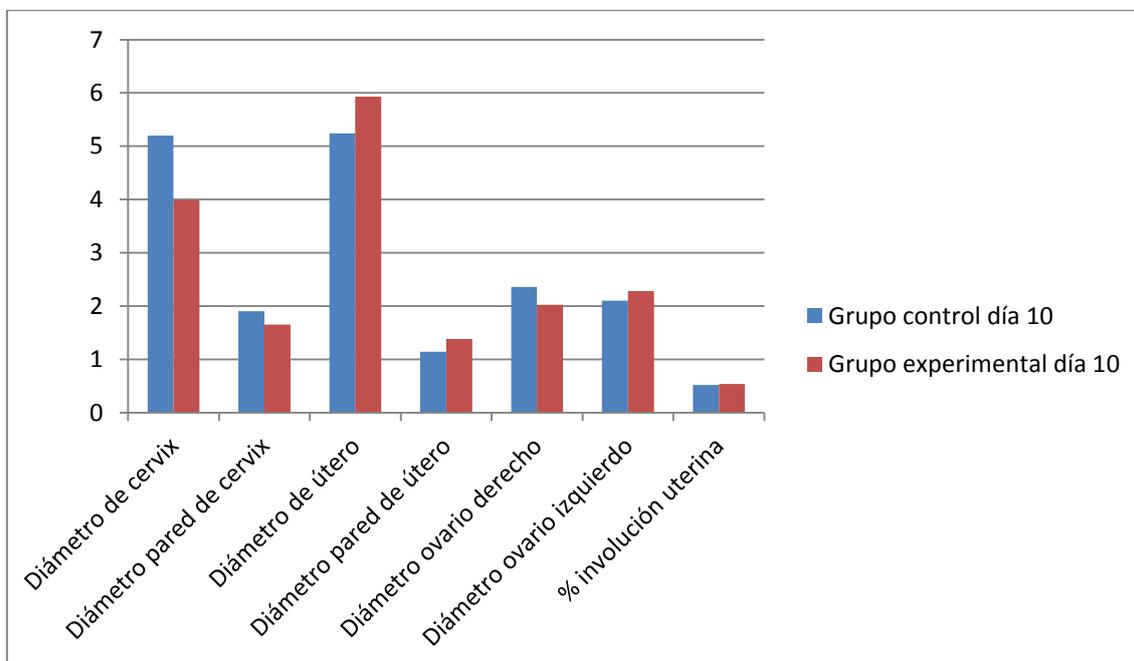


Figura 3. Comparación de la media al día 10 postparto entre el grupo control y grupo experimental, del diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución.

#### 4.1.4. Comparación entre grupo experimental y Grupo control de medidas al día 21 posparto con y sin el uso de Flavonoides al 45%.

En la tabla 21 se puede apreciar una comparación de la media de los 2 grupos, tanto experimental como control a los 21 días después del parto, el grupo tratado con flavonoides al 45% (experimental) presenta un diámetro de estructuras menor en cérvix 0.76cm, pared de cérvix 0.66cm, útero 0.96cm, pared de útero 0.09 cm y ovario derecho 0.30 cm, mientras que el diámetro del ovario izquierdo fue mayor 0.07 cm; así mismo el porcentaje de involución uterina fue un 22,25% mayor. En la figura 3 se puede observar la comparación de los 2 grupos a través de la media donde existen claras diferencias en los valores de cada estructura.

Tabla 21

Comparación de medidas del grupo control al día 21 con el grupo experimental al día 21.

	Diámetro de cérvix	Diámetro pared de cérvix	Diámetro de de útero	Diámetro pared de útero	Diámetro Ovario Izquierdo	Diámetro Ovario derecho	Porcentaje de Involución uterina
Grupo no tratado con flavonoides al 45%	3.94	1.58	4.50	1.00	2.60	2.98	70%
Grupo tratado con Flavonoides 45%.	3.18	0.92	3.54	0.91	2.67	2.68	92.25%

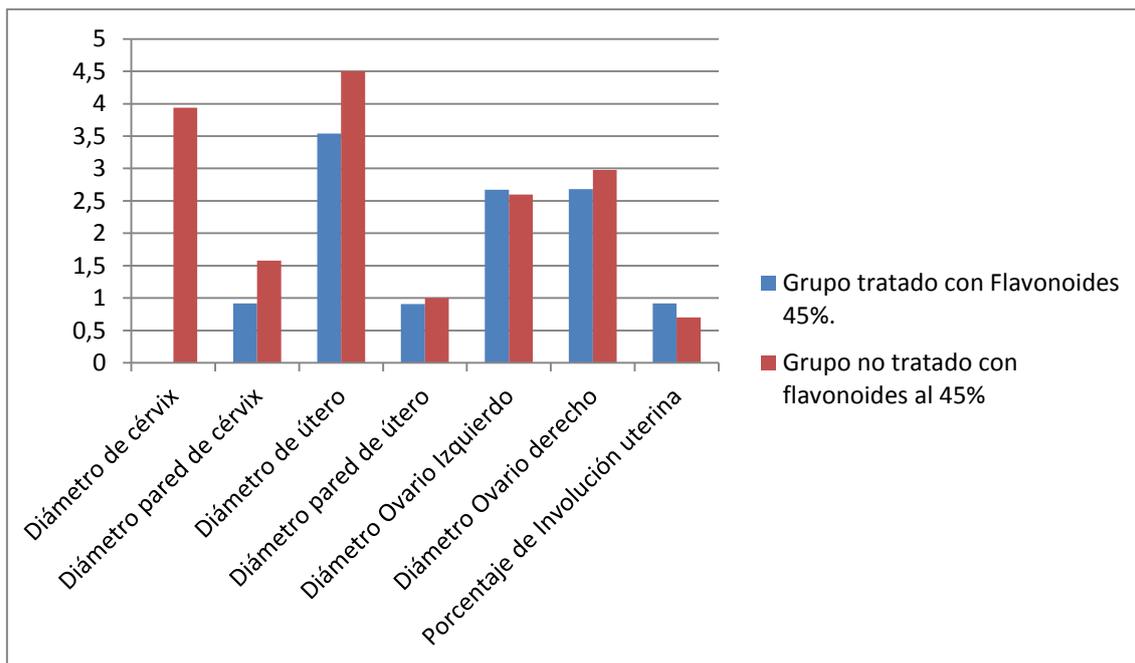


Figura 4. Comparación de la media al día 21 postparto entre el grupo control y grupo experimental, del diámetro de cérvix, pared de cérvix, útero, pared de útero, ovario derecho, ovario izquierdo y porcentaje de involución uterina.

En la tabla 22 se puede apreciar la comparación del diámetro de cérvix del grupo control con el experimental al día 21 posparto a través de ANOVA, donde el *p* valor 0.463 indica que no existen diferencias significativas en los grupos por lo tanto son homogéneos, por lo que no es necesario realizar una prueba post Hoc.

Tabla 22

Análisis ANOVA unidireccional del diámetro del cérvix al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,542	4	,635	,937	,463
Dentro de grupos	13,568	20	,678		
Total	16,110	24			

En la tabla 23 el valor de *p* 0.016 indica que existen diferencias significativas en el diámetro de la pared del cérvix entre el grupo control y el grupo experimental al día 21 posparto. Así mismo en la tabla 24 se puede ver el análisis HDS Tukey que muestra las diferencias entre el grupo experimental que fue tratado

con flavonoides al 45% teniendo un  $p$  valor  $<0.05$  con relación al grupo control que no fue tratado con flavonoides.

Tabla 23

*Análisis ANOVA unidireccional del diámetro de la pared del cérvix al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,666	4	,416	3,981	,016
Dentro de grupos	2,092	20	,105		
Total	3,758	24			

Tabla 24

*Análisis HDS Tukey del diámetro de la pared del cérvix al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental.*

(I) Flavonoide	(J) Tratamiento	Diferencia de medidas (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	Límite superior	Límite inferior
Control	Exp1	,64000*	,20455	,038		,0279	1,2521
	Exp2	,66000*	,20455	,031		,0479	1,2721
	Exp3	,64000*	,20455	,038		,0279	1,2521
	Exp4	,64000*	,20455	,038		,0279	1,2521
Exp1	Control	-,64000*	,20455	,038		-1,2521	-,0279
	Exp2	,02000	,20455	1,00		-,5921	,6321
	Exp3	,00000	,20455	1,00		-,6121	,6121
	Exp4	,00000	,20455	1,00		-,6121	,6121
Exp2	Control	-,66000*	,20455	,031		-1,2721	-,0479
	Exp1	-,02000	,20455	1,00		-,6321	,5921
	Exp3	-,02000	,20455	1,00		-,6321	,5921
	Exp4	-,02000	,20455	1,00		-,6321	,5921
Exp3	Control	-,64000*	,20455	,038		-1,2521	-,0279
	Exp1	,00000	,20455	1,00		-,6121	,6121
	Exp2	,02000	,20455	1,00		-,5921	,6321
	Exp4	,00000	,20455	1,00		-,6121	,6121
Exp4	Control	-,64000*	,20455	,038		-1,2521	-,0279
	Exp1	,00000	,20455	1,00		-,6121	,6121
	Exp2	,02000	,20455	1,00		-,5921	,6321
	Exp3	,00000	,20455	1,00		-,6121	,6121

Nota. \*La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

También en la tabla 25 se puede apreciar el análisis ANOVA de subconjuntos, donde se encontró que el grupo experimental pertenece al “subconjunto b” con una media del diámetro de cérvix de 0.94cm, mientras que el grupo control pertenece al “subconjunto a” con una media del diámetro de la pared de cérvix de 1.58cm.

Tabla 25

*Análisis ANOVA de subconjuntos (a.b) sobre el diámetro de la pared del cérvix al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental.*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Exp2	5		,9200
Exp1	5		,9400
Exp4	5		,9400
Exp3	5		,9400
Control	5	1,5800	
Sig.		1,000	1,000

En la tabla 26 se puede observar la comparación del diámetro de útero del grupo control con el experimental al día 21 posparto a través de ANOVA, donde el *p* valor 0.329 indica que no existen diferencias significativas en los grupos lo cual indica que son homogéneos, por lo que no es necesario realizar una prueba post Hoc.

Tabla 26

*Análisis ANOVA unidireccional del diámetro del útero al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental.*

	Suma de cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,654	4	,913	1,232	,329
Dentro de grupos	14,824	20	,741		
Total	18,478	24			

En la tabla 27 se presenta la comparación del diámetro de la pared del útero del grupo control con el experimental al día 21 posparto a través de ANOVA, donde el *p* valor 0.988 indica que no existen diferencias significativas en los grupos por lo cual son homogéneos, por lo que no es necesario realizar una prueba post Hoc

Tabla 27

*Análisis ANOVA unidireccional del diámetro de la pared del útero al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental.*

	Suma de cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,030	4	,008	,078	,988
Dentro de grupos	1,944	20	,097		
Total	1,974	24			

En la tabla 28 se visualiza la comparación del diámetro del ovario derecho del grupo control con el experimental al día 21 posparto a través de ANOVA, donde el *p* valor 0.210 indica que no existen diferencias significativas entre los grupos por ello son homogéneos, por consiguiente no es necesario realizar una prueba post Hoc

Tabla 28

*Análisis ANOVA unidireccional del diámetro del ovario derecho al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental.*

	Suma de cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,282	4	1,070	1,612	,210
Dentro de grupos	13,280	20	,664		
Total	17,562	24			

En la tabla 29 se observa la comparación del diámetro del ovario izquierdo del grupo control vs el experimental al día 21 posparto a través de ANOVA, donde el *p* valor 0.902 indica que no existen diferencias significativas entre los grupos, de esta manera son homogéneos, por este motivo no es necesario realizar una prueba post Hoc

Tabla 29

*Análisis ANOVA unidireccional del diámetro del ovario izquierdo al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental.*

	Suma de cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,662	4	,165	,258	,902
Dentro de grupos	12,840	20	,642		
Total	13,502	24			

En la tabla 30 el *valor de p* 0.000 demuestra que existen diferencias significativas en el porcentaje de involución uterina entre el grupo control y el grupo experimental al día 21 posparto. De igual manera en la tabla 31 se puede observar el análisis HDS Tukey que indica las diferencias entre el grupo experimental que fue tratado con flavonoides al 45% teniendo un *p* valor <0.05 con relación al grupo control que no fue tratado con flavonoides.

Tabla 30

*Análisis ANOVA unidireccional del porcentaje de involución uterina al día 21 entre el grupo control y el grupo experimental.*

	Suma de cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2364,000	4	591,000	9,532	,000
Dentro de grupos	1240,000	20	62,000		
Total	3604,000	24			

Tabla 31

*Análisis HDS Tukey del porcentaje de involución uterina al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental.*

(I) Flavonoide	(J) Tratamiento	Diferencia de medidas (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite superior	Límite inferior
Control	Exp1	-28,00000*	4,97996	,000	-42,9019	-13,0981
	Exp2	-24,00000*	4,97996	,001	-38,9019	-9,0981
	Exp3	-16,00000*	4,97996	,032	-30,9019	-1,0981
	Exp4	-21,00000*	4,97996	,003	-35,9019	-6,0981
Exp1	Control	28,00000*	4,97996	,000	13,0981	42,9019
	Exp2	4,00000	4,97996	,927	-10,9019	18,9019
	Exp3	12,00000	4,97996	,153	-2,9019	26,9019
	Exp4	7,00000	4,97996	,631	-7,9019	21,9019
Exp2	Control	24,00000*	4,97996	,001	9,0981	38,9019
	Exp1	-4,00000	4,97996	,153	-26,9019	2,9019
	Exp3	8,00000	4,97996	,510	-22,9019	6,9019
	Exp4	3,00000	4,97996	,973	-11,9019	17,9019
Exp3	Control	16,00000*	4,97996	,032	1,0981	30,9019
	Exp1	-12,00000	4,97996	,153	-26,9019	2,9019
	Exp2	-8,00000	4,97996	,510	-22,9019	6,9019
	Exp4	-5,00000	4,97996	,850	-19,9019	9,9019
Exp4	Control	21,00000*	4,97996	,003	6,0981	35,9019
	Exp1	-7,00000	4,97996	,631	-21,9019	7,9019
	Exp2	-3,00000	4,97996	,973	-17,9019	11,9019
	Exp3	5,00000	4,97996	,850	-9,9019	19,9019

Nota. \*La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Finalmente en la tabla 31 se puede ver el análisis ANOVA de subconjuntos, donde se encontró que el grupo experimental pertenece al “subconjunto b” con una media del porcentaje de involución uterina de 92%, mientras que el grupo control pertenece al “subconjunto a” con una media de 70% de involución uterina.

Tabla 32

*Análisis ANOVA de subconjuntos (a.b) sobre el porcentaje de involución uterina al día 21 posparto entre el grupo control y el grupo experimental.*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Control	5	70,0000	
Exp3	5		86,0000
Exp4	5		91,0000
Exp2	5		94,0000
Exp1	5		98,0000
Sig.		1,000	,153

#### **4.1.5. Géneros bacterianos encontrados en el día 10 y día 21 en el tracto uterino, mediante la técnica de citología endometrial en el grupo control y experimental.**

En la tabla 33 y tabla 34 se visualiza los géneros bacterianos encontrados en la población muestreada durante los dos periodos (día 10 y 21 posparto), encontrándose 7 géneros de bacterias distintas después de haber procesado 50 muestras en el laboratorio.

Tabla 33

*Géneros bacterianos encontrados al día 10 posparto en el grupo control y experimental.*

Género bacteriano	Grupo control día 10				Grupo experimental día 10			
	Positivo	Negativo	Total	Prevalencia	Positivo	Negativo	Total	Prevalencia
<i>Escherichia coli</i>	1	4	5	20%	5	15	20	25%
<i>Clostridium spp</i>	0	5	5	0%	2	18	20	10%
<i>Staphylococcus spp.</i>	0	5	5	0%	6	14	20	30%
<i>Klebsiella spp.</i>	0	5	5	0%	1	19	20	5%
<i>Shigella</i>	0	5	5	0%	1	19	20	5%
<i>Streptococcus agalactiae</i>	3	2	5	60%	3	17	20	15%
<i>Lactobacillus</i>	0	5	5	0%	0	20	20	0%

Tabla 34

*Géneros bacterianos encontrados al día 21 postparto en el grupo control y experimental.*

Género bacteriano	Grupo control día 10				Grupo experimental día 21			
	Positivo	Negativo	Total	Prevalencia	Positivo	Negativo	Total	Prevalencia
<i>Escherichia coli</i>	0	5	5	0%	4	16	20	20%
<i>Clostridium spp</i>	0	5	5	0%	4	16	20	20%
<i>Staphylococcus spp.</i>	0	5	5	0%	6	14	20	30%
<i>Klebsiella spp.</i>	0	5	5	0%	0	20	20	0%
<i>Shigella</i>	0	5	5	0%	0	20	20	0%
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	4	5	20%	3	17	20	15%
<i>Lactobacillus</i>	0	5	5	0%	1	19	20	5%

## 4.2. Discusión

Según Ramírez y Martínez (2002), el cérvix a los 9 días postparto puede llegar a medir 3.7cm y a los 19 días postparto 2.6cm, en el estudio realizado no coinciden los datos encontrados, debido a que el grupo control presentó un diámetro de cérvix de 5.20cm al día 10 postparto y 3.94cm al día 21 postparto, así mismo el grupo experimental presentó un diámetro de cérvix de 3.99cm al día 10 postparto y 3.18cm al día 21. Esto puede haber sido generado por la técnica de uso del ecógrafo en el otro estudio o a su vez por la genética de los animales.

Rutter (2002) y Alvear (2014), menciona que el diámetro del útero al día 9 postparto es de 8cm, en el estudio realizado el grupo control al día 10 postparto presentó un diámetro de útero de 5.2cm y el grupo experimental 5.9cm, lo cual sugiere que la diferencia de medidas se le puede atribuir a la genética de las vacas utilizadas en el estudio, que las vacas hayan tenido algún tipo de patología postparto o un parto distócico el cual pudo generar una inflamación del útero.

Alvear (2014), indica que el diámetro del útero al día 25 fue de 3.5cm, lo cual no concuerda con el grupo experimental que al día 20 midió 4.5cm esto se le puede atribuir a los 5 días de diferencia entre los estudios, sin embargo, el grupo tratado con flavonoides al 45% al día 20 midió 3.54cm, esto concuerda con lo que menciona Alvear (2014), no obstante existe una diferencia de 5 días entre los 2 estudios por lo que se puede atribuir a la acción de los flavonoides su disminución de tamaño en menor número de días.

Ramírez y Martínez (2002), mencionan que el diámetro del ovario derecho al día 19 midió 1.60cm y el diámetro del ovario izquierdo midió 1.4cm, estos datos no coinciden con el estudio realizado ya que al día 21 posparto el grupo control presentó 2.98cm en el ovario derecho y 2.60cm en el ovario izquierdo, de igual manera el grupo experimental al día 21 posparto manifestó 2.68cm en el ovario derecho y 2.67cm en el ovario izquierdo; este resultado se le puede atribuir a la genética de los animales o a la alimentación ya que entre el grupo experimental y el grupo control no se obtuvieron diferencias significativas.

Se han realizado estudios para disminuir el tiempo de involución uterina mediante GnRH aplicada a los 15 días posparto con resultados positivos (Etherington, Bosu, Martin, Cole, Doig y Leslie, 1984, p. 247), sin embargo, la incidencia de patologías asociadas a dicho tratamiento (por ejemplo, piometra) aumentaron drásticamente. De igual manera la utilización de cloprostenol como terapia de recuperación en el día 24 posparto amplió el tiempo y la tasa de concepción de dichos animales (Etherington et al, 1984, p. 247). El uso de agonistas de la GnRH como la Deslorelina aplicada como implante en el día 2 posparto en combinación con PGF2-alfa inyectada el día 9 posparto fue la que mejor resultados dio al favorecer la involución uterina, sin embargo a nivel ovárico suprimió el desarrollo folicular (Silvestre, Risco, López, de Sá, Bilby y Thatcher, 2009, p. 7). 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 (Hernández, y Gutiérrez, 2013, pp. 37 y 38). Posteriormente, la utilización de eCG en el día 14

postparto tampoco influyó en el tiempo de involución uterina (Sheldon y Dobson, 2000, p. 159). Años más tarde, como dice Morales y Cavestany (2012, p. 8) 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 (Morales y Cavestany, 2012, pp. 8-9). La suplementación con beta-caroteno, selenio y alfa-tocoferol tampoco mejoró la tasa de concepción ni el tiempo de involución uterina (Akordor, Stone, Walton, Leslie, Smith, 1986, p.27). Por lo que en el estudio realizado con flavonoides al 45% se pudo apreciar que la involución uterina mejoro en un 22.25% con relación al grupo control y podría ser un factor determinante para reducir los días del puerperio, sin embargo, el estudio no tuvo diferencias significativas en el diámetro de cérvix, útero y ovarios.

Como menciona Palmer (2007), durante el puerperio bovino se puede encontrar en el útero bacterias como *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella melaninogenicus*, *Staphylococcus spp*, *Manheimia hemolítica*, *Pasteurella spp*, *haemophilus somnus*, *pseudomonas aeruginos*, *Clostridium spp*, *Streptococcus spp*, comparando con el estudio realizado se observa que concuerda con el grupo control en las bacterias que se encontró en el estudio de Palmer (2007), sin embargo en el grupo experimental también se encontró *Shigella*, *Klebsiella spp* y *Lactobacillus* mismas que pudieron ser arrastradas al útero en el momento de la toma de muestra o de la aplicación de los flavonoides al día 10, ya que en el cultivo bacteriológico realizado ese día no hubo la presencia de la bacteria, por lo que la presencia de estas bacterias al día 21 puede atribuirse a que hayan llegado heces al útero por arrastre generando la infección, por lo que si no se maneja con total asepsia y cuidado en vez de ser un factor favorable sería todo lo contrario.

### **4.3. Contraste de hipótesis**

Luego del análisis de los resultado se concluye que los flavonoides no actuaron en beneficio del diámetro del útero, cérvix y ovarios por lo que se aprueba la hipótesis nula, sin embargo, actuaron favorablemente en relación a la involución uterina, debido a esto para el factor de involución uterina se rechaza la hipótesis nula.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

La aplicación de flavonoides al 45% tuvo efecto positivo en el porcentaje involución uterina, aumentando en un 22.25% y de esta manera acortando los días a primer servicio.

El grupo tratado con flavonoides al 45% no tuvo diferencias significativas frente al grupo control en diámetro de cérvix, útero, pared de útero, ovarios derecho e izquierdo, lo cual demuestra que no funciona como un antiinflamatorio, sin embargo, no causó ningún efecto negativo.

La citología endometrial por un manejo no adecuado y totalmente estéril pudo causar arrastre de bacterias como Klebsiella, Shigella y Lactobacillus al útero, generando infecciones que pueden afectar a los resultados.

### **5.2. Recomendaciones**

Realizar un nuevo estudio con flavonoides al 45% y comprobar si tiene acciones bactericidas o bacteriostáticas mediante cultivos bacteriológicos y conteo de UFC.

Realizar otro estudio a mayor escala con flavonoides al 60% para comprobar si muestra diferencias significativas en las estructuras del aparato reproductor femenino durante el puerperio bovino.

Analizar las muestras en laboratorios que sean profesionales y puedan prestar servicios de calidad.

## REFERENCIAS

- Akordor, F., Stone, B., Walton, S., Leslie, K. y Smith, B. (1986). *Reproductive Performance of Lactating Holstein Cows Fed Supplemental  $\beta$ -Carotene*. Recuperado el 27 de Noviembre del 2016 de: [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(86\)80650-6/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(86)80650-6/abstract)
- Alvear, O. (2014). *El empleo de la ozonoterapia como alternativa de tratamiento en vacas con endometritis durante el puerperio*. Recuperado el 24 de Julio del 2017 de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20914/1/TESIS.%20pdf.pdf>
- Cota, E., Hurtado, L., Pérez, E. y Alcántara, L. (2014). *Resistencia a antibióticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano*. Recuperado el 13 de Enero del 2016 de: <http://www.reibci.org/publicados/2014/mayo/4569156.pdf>
- Da Silveira, M., Pinheiro, L. y Hótzal, J. (2002). *Produção agroecológica de suínos - uma alternativa sustentável para a pequena propriedade no Brasil*. Concórdia, Brasil: Concórdia
- Etherington, W., Bosu, W., Martin, S., Cote, F., Doig, P. y Leslie, K. (1984). *Reproductive performance in dairy cows following postpartum treatment with gonadotrophin releasing hormone and/or prostaglandin: a field trial*. Recuperado el 20 de Noviembre del 2016 de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1236054/>
- Fernández, A., Silveira, E. y López, O. (2006). *Las infecciones uterinas en la hembra bovina*. Recuperado el 12 de Enero del 2016 de: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101006/100606.pdf>
- Galicia, M., Sandoval, C., Rojas, R. y Magaña, H. (2011). *Quimiotaxis bacteriana y flavonoides: perspectivas para el uso de probióticos*. Recuperado el 10 de Enero del 2016 de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tsa/v14n3/v14n3a2.pdf>

- Godoy, H., Revelo, F., Perachimba, L. y Túquerrez, G. (2011). *Agricultura y Ganadería del Ecuador*. Recuperado el 01 de Noviembre del 2016 de: <https://es.scribd.com/doc/56603035/AGRICULTURA-Y-GANADERIA-DEL-ECUADOR>
- Gutiérrez, I. (2015). *Desarrollo de plataformas bacterianas para la biosíntesis de polifenoles*. Recuperado el 10 de Enero del 2016 de: [http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/32567/6/TFM\\_IgnacioGutierrezdelRio.pdf](http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/32567/6/TFM_IgnacioGutierrezdelRio.pdf)
- Hernández, J. y Gutiérrez, G. (2013). *La somatotropina bovina recombinante y la reproducción en bovinos, ovinos y caprinos*. Recuperado el 24 de Noviembre del 2016 de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v47n1/v47n1a4.pdf>
- Instituto nacional de Estadística y Censos (INEC). (2014). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua 2010*. Recuperado el 01 de Noviembre del 2016 de: <http://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/266/vargrp/VG20>
- Kwakman, P., Velde, A., de Boer, L., Speijer, D., Vandenbroucke, C. y Zaat, S. (2010). *How honey kills bacteria*. Recuperado el 12 de Enero del 2016 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20228250>
- López, C. (2010). *Aparato reproductor de hembra*. Recuperado el 14 de Enero del 2016 de: <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/AFA/TEORICOS/14%20-%20Aparato%20reproductor%20hembra.pdf>
- Malaspina, H. (2009). *Propóleo*. Recuperado el 14 de Enero del 2016 de: <http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=propoleo>
- Martínez, R. y Ramírez, M. (2002). *Caracterización de la involución uterina y la reactivación ovárica posparto en la hembra bovina utilizando ultrasonido de tiempo real*. Recuperado el 24 de Julio del 2017 de: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2401/1/CPA-2002-T094.pdf>
- McDonald, L. y Pineda, H. (1989). *Endocrinología veterinaria y reproducción*. Madrid, España: Interamericana.

- Morales, J. y Cavestany, D. (2012). *Científico: Anestro posparto en vacas lecheras: tratamientos hormonales*. Recuperado el 25 de Noviembre del 2016 de: <http://www.revistasmvu.com.uy/component/content/article/57-current-users/177-cientifico-anestro-posparto-en-vacas-lecheras-tratamientos-hormonales.html>
- Nebel, R. (2001). *Anatomía y fisiología de la reproducción bovina*. Recuperado el 13 de Enero del 2016 de: [http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/reproductive\\_anatomy\\_spanish.pdf](http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/reproductive_anatomy_spanish.pdf)
- Nebel, R. (2001). *Inseminación artificial en bovinos*. Recuperado el 14 de Enero del 2015 de: [http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/ai\\_technique\\_spanish.pdf](http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/ai_technique_spanish.pdf)
- Olguin, A. (2014). *Parto y puerperio*. Recuperado el 15 de Enero del 2016 de: [http://www.ammveb.net/articulos/Parto\\_puerperio\\_01.pdf](http://www.ammveb.net/articulos/Parto_puerperio_01.pdf)
- Palmer, C. (2007). *Metritis postparto en vacas lecheras*. Recuperado el 12 de Enero del 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)
- Rutter, B. (2002). *Puerperio bovino*. Recuperado el 13 de Enero del 2016 de: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria/58-puerperio\\_bovino.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/58-puerperio_bovino.pdf)
- Sepulveda, J. (1999). *Anatomía reproductiva de la vaca*. Quito, Ecuador: Abya-Yala.
- Sheldon, M. y Dobson , H. (2000). *Effect of administration of eCG to postpartum cows on folliculogenesis in the ovary ipsilateral to the previously gravid uterine horn and uterine involution*. Recuperado el 24 de Noviembre del 2016 de: <http://www.reproduction-online.org/content/119/1/157.full.pdf>
- Silvestre, F., Risco, C., López, M., de Sá, M., Bilby, T. y Thatcher, W. (2009). *Use of increasing doses of a degradable Deslorelin implant to enhance uterine involution in postpartum lactating dairy cows*. Recuperado el 25

de Noviembre del 2016 de:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19269118>

Vanina, L. (2012). *Endometritis subclínica en vacas de tambo: diagnóstico, prevalencia e impacto sobre la eficiencia reproductiva*. Recuperado el 14 de Enero del 2015 de:  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18570/Documento\\_completo\\_\\_.pdf?sequence=3](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18570/Documento_completo__.pdf?sequence=3)

## **ANEXOS**

Anexo 1: Tabla para introducir datos de la medición a través de ultrasonido.

Hacienda San Agustín (San Agustín)  
 Calle - Huila

Fecha: 23/05/2017

Hacienda: Hacienda San Agustín

Animal/hembra	Cérvix	Cérvix pared	Útero	Útero pared	Ovario izquierdo - folículo - CL	Ovario derecho - folículo - CL	% de involución - observaciones
1110	2.8cm	1.8cm	6.9cm	4.2cm	1.8cm	2.0cm	44% Involuta
3165	4.9cm	1.8cm	7.5cm	1.6cm	2.8cm	1.8cm	50%
1056	3.8cm	1.2cm	2.9cm	1.9cm	2.8cm	2.0cm	90%
2072	3.1cm	0.8cm	4.6cm	1.6cm	2.8cm	2.0cm	95%
2165	2.3cm	0.6cm	3.6cm	0.7cm	1.0cm	1.0cm	100%
2233	4.0cm	2.6cm	8.2cm	1.6cm	3.0cm	3.0cm	100%
1666	4.4cm	1.6cm	1.9cm	1.9cm	1.5cm	1.5cm	70%
2114	4.4cm	1.2cm	6.0cm	1.6cm	3.0cm	1.5cm	30%
2072	3.7cm	1.2cm	7.6cm	1.6cm	4.5cm	1.5cm	40%
1800	3.9cm	1.7cm	7.2cm	1.7cm	1.6cm	1.6cm	60%
2296	3.9cm	1.3cm	6.7cm	1.1cm	4.5cm	1.5cm	100%
3165	2.3cm	0.9cm	2.0cm	0.4cm	2.0cm	1.5cm	45%
1056	2.7cm	0.8cm	4.0cm	0.6cm	8.0cm	1.5cm	100%
1760	-	-	-	-	-	-	No se pudo medir
2165	2.0cm	0.7cm	2.0cm	0.7cm	2.0cm	1.5cm	100%
2246	2.5cm	0.8cm	2.0cm	0.7cm	2.0cm	1.5cm	100%

Unidad de medida: milímetros

CL = Cytotroch

CL = callos bacteriano

Textura de útero - simétrica

Hacienda: Hacienda San Agustín

Fecha: 23/05/2017

Hacienda: Hacienda San Agustín

Animal/hembra	Cérvix	Cérvix pared	Útero	Útero pared	Ovario izquierdo - folículo - CL	Ovario derecho - folículo - CL	% de involución - observaciones
2253	3.3cm	1.1cm	5.4cm	1.8cm	3.7cm	2.0cm	90%
1666	2.7cm	0.8cm	1.9cm	0.6cm	2.0cm	1.8cm	95%
2072	2.3cm	0.6cm	3.4cm	0.6cm	4.0cm	2.0cm	100%
2072	3.9cm	0.9cm	4.3cm	1.1cm	2.0cm	2.0cm	95%
1800	4.9cm	1.6cm	4.9cm	1.7cm	1.0cm	1.0cm	90%
2114	2.9cm	0.7cm	3.5cm	0.7cm	3.7cm	1.5cm	100%

Unidad de medida: milímetros

CL = Cytotroch

CL = callos bacteriano

Textura de útero - simétrica

Medidas de:

- Diámetro de útero
- Grosor de pared de útero
- Diámetro de cérvix
- Grosor de la pared de cérvix
- Tamaño de ovarios
- Porcentaje de involución uterina

Anexo 2: Toma de muestras de citología endometrial y ultrasonido en la Hacienda san Agustín de Callo con los Doctores Escribano y Gutiérrez.



Anexo 2: Medición de diámetro de  
cérvix, pared de cérvix, útero, pared  
de útero y ovarios por parte de Dr.  
Eduardo Escribano y Miguel Gutierrez



Anexo 3: Cepillos para citología endometrial



Anexo 4: Flavonoides al 45%



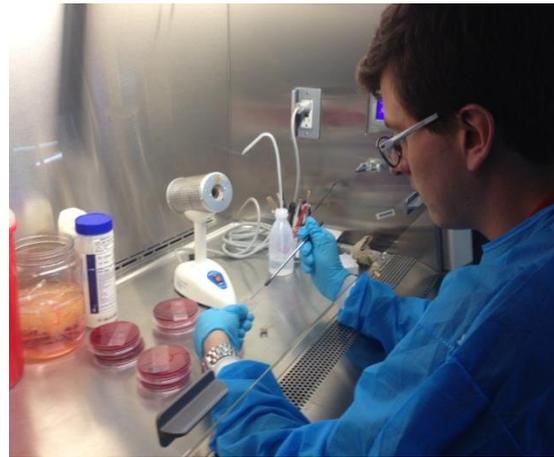
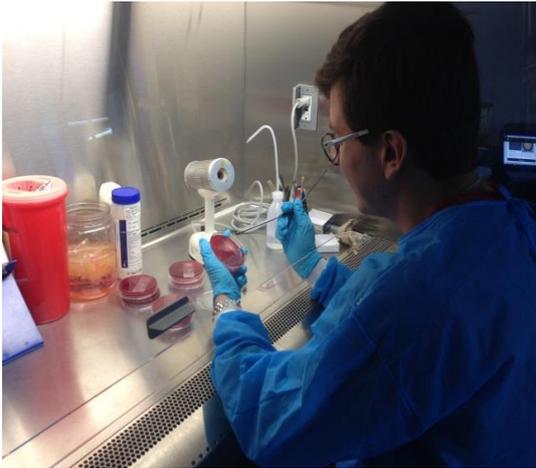
Anexo 5: Medición con ultrasonido realizada por el Dr. Eduardo Escribano



Anexo 6: Medio de transporte AMIES para enviar muestras al laboratorio



Anexo 7: Pistoleta armada con el citocepillo, catéter de lavado y chemise plástico para garantizar la esterilidad del cepillo hasta llegar al útero.



Anexo 8: Cultivo de muestras bacteriológicas y pruebas bioquímicas

Anexo 9: Tablas de medidas para diametro de cervix, pared de cervix, útero, pared de útero, ovarios y porcentaje de involución uterina al día 10 y 21 posparto del grupo control.

Vaca identificación	Cérvix (cm)	Pared de Cérvix (cm)	Útero (cm)	Pared de Útero (cm)	Ovario derecho (cm)	Ovario izquierdo (cm)	% de involución uterina
1	5,3	2,2	3,4	1	3,3	2	60
2	4,7	1,8	5,1	1,3	1,5	2	70
3	5,3	1,9	6,1	1,1	2	2,1	40
4	5,7	1,7	6	1,1	2,6	2,4	40
5	5	1,9	5,6	1,2	2,4	2	50

Vaca identificación	Cérvix (cm)	Pared de Cérvix (cm)	Útero (cm)	Pared de Útero (cm)	Ovario derecho (cm)	Ovario izquierdo (cm)	% de involución uterina
1	4,7	2,1	3,7	0,8	3,2	3,2	60
2	3,2	1,7	4,4	1,2	3	2	90
3	4	1,5	4,1	0,8	2,5	2,4	70
4	4,2	1	6	1,2	3,5	3,2	70
5	3,6	1,6	4,3	1	2,7	2,2	60

Anexo 10: Tablas de medidas para diametro de cervix, pared de cervix, útero, pared de útero, ovarios y porcentaje de involución uterina al día 10 y 21 posparto del grupo experimental.

Vaca identificación	Cérvix (cm)	Pared de Cérvix (cm)	Útero (cm)	Pared de Útero (cm)	Ovario derecho (cm)	Ovario izquierdo (cm)	% de involución uterina
1	2,6	1,2	6,4	1,5	2	1	65
2	4,4	1,7	7,5	1,6	1,5	2,5	45
3	3,6	1,9	7,4	1,9	2,8	2	50
4	3,1	0,9	4,5	1	2	2,5	45
5	2,3	0,6	3,6	0,7	2	1,5	55
6	4	2,1	4,8	1,6	2	1	50
7	4,4	1,6	15	1,8	2	1,5	35
8	4,4	1,7	6	1	1,5	3	70
9	3,7	1,7	7,6	1,2	1,5	1,5	40
10	3,9	1,7	7,2	1,2	2,5	1,5	60
11	3,4	1,3	6,3	1,1	1,5	2,5	60
12	5	2,7	5	1,2	2	2	40
13	2,9	0,9	3,9	0,8	1,5	3,5	50
14	5,7	1,7	5,6	2,1	2,7	3,1	60
15	4,9	2,4	5,2	1,7	2	3,2	50
16	4,7	2	4,7	1,9	2,7	3,1	80

17	4,8	2,2	4,9	1,8	2,3	3	50
18	3,8	1,7	4,4	1	2	2,7	60
19	4,3	2,1	4,6	1,4	2,2	2,9	50
20	3,9	0,8	4	1	1,6	1,5	60

Vaca identificación	Cérvix (cm)	Pared de Cérvix (cm)	Útero (cm)	Pared de Útero (cm)	Ovario derecho (cm)	Ovario izquierdo (cm)	% de involución uterina
1	2,3	0,8	3	0,5	2	2	95
2	2,3	0,9	2	0,4	1,8	2	100
3	2,7	0,8	4	0,6	3,5	2	95
4	2,3	0,6	3,4	0,6	2	4	100
5	2	0,7	2	0,7	4	2	100
6	3,3	1	4,6	1,1	2	3,9	90
7	3,3	0,8	2,9	0,8	3	2	95
8	2,4	0,7	3,5	0,7	1,5	3,7	100
9	3	0,9	4,3	1,1	2	2	95
10	3,4	1,4	4,9	1,2	1,5	1,5	90
11	2,3	0,8	3	0,7	2	2	100
12	4	1,8	3,9	1,2	2,5	3	80
13	2,5	0,7	3,6	1,3	3,8	3,5	90
14	4,8	0,8	4,5	1,5	4,6	2,6	80
15	4	1	3,2	1,2	3,2	3,2	80
16	4	1	3	0,9	3,8	3,3	80
17	4	0,9	4,2	1,3	2	3,2	90
18	3,6	1	3,2	0,9	2	2	95
19	4	1,2	3,8	0,7	3,5	3,5	90
20	2,7	0,7	3,9	0,9	3	2	100

